



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA**

Programa de Pós-Graduação em Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores

Mestrado em Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores

**AMANDA CERUTI REITER**

**QUEM CANTA OUTRAS BALEIAS ENCONTRA:  
DISTRIBUIÇÃO E HABITATS CRÍTICOS DA BALEIA-  
JUBARTE (*MEGAPTERA NOVAEANGLIAE*) NA BACIA DE  
SANTOS, SUDESTE DO BRASIL**

**Salvador, maio de 2021**

**AMANDA CERUTI REITER**

**QUEM CANTA OUTRAS BALEIAS ENCONTRA:  
DISTRIBUIÇÃO E HABITATS CRÍTICOS DA BALEIA-  
JUBARTE (*MEGAPTERA NOVAEANGLIAE*) NA BACIA DE  
SANTOS, SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ecologia: Teoria,  
Aplicação e Valores, como parte dos  
requisitos exigidos para obtenção  
do título de Mestre em Ecologia:  
Teoria, Aplicação e Valores.

Orientador: Dr. Marcos Roberto Rossi dos Santos

Co-orientador: Dr. Leonardo Liberali Wedekin

**Salvador, maio de 2021**

**"Um dos indiretos modos de entender é achar bonito. Do lugar onde estou de pé, a vida é muito bonita. Entender é um modo de olhar. Porque entender aliás, é uma atitude. O que a gente não entende, se resolve com amor."  
(Clarice Lispector)**

*À minha família, Ivana, Jéssica, Laci e Natalino por sempre estarem ao meu lado mesmo a grandes distâncias. À memória do meu pai, Jorge .*

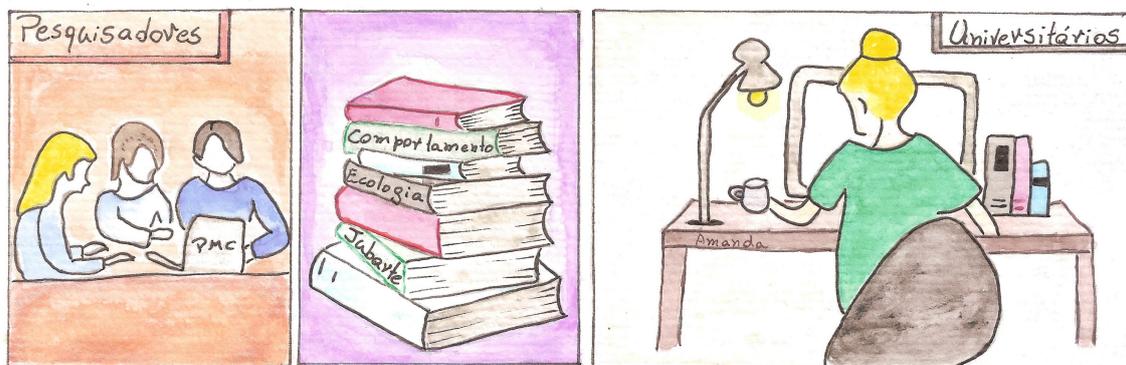
**Agradecimentos**

**Muito obrigado!**

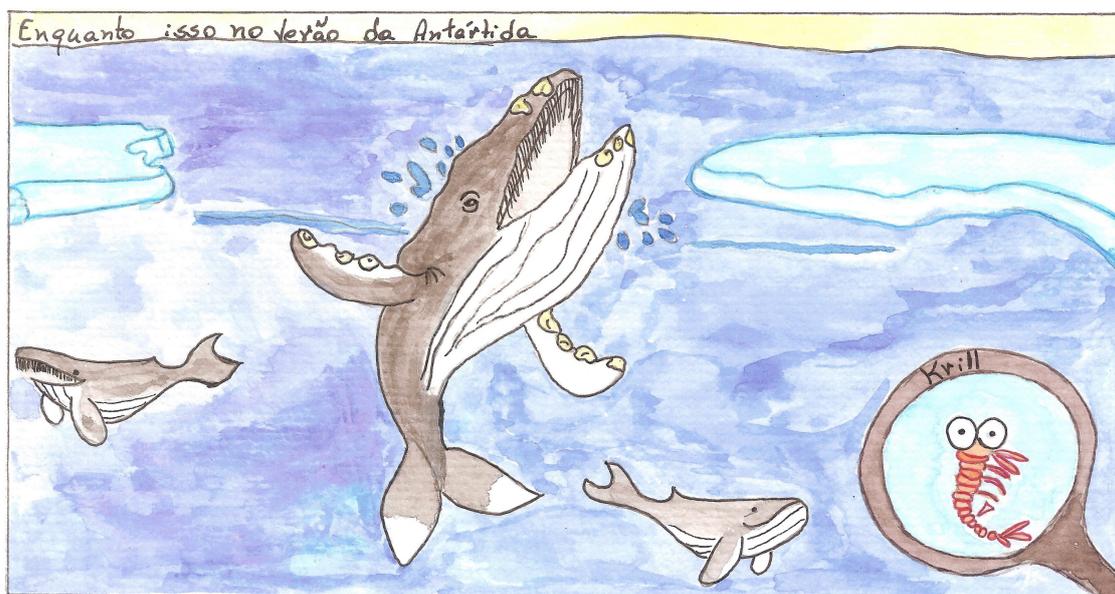
## QUEM CANTA OUTRAS BALEIAS ENCONTRA

Amanda Ceruti Reiter

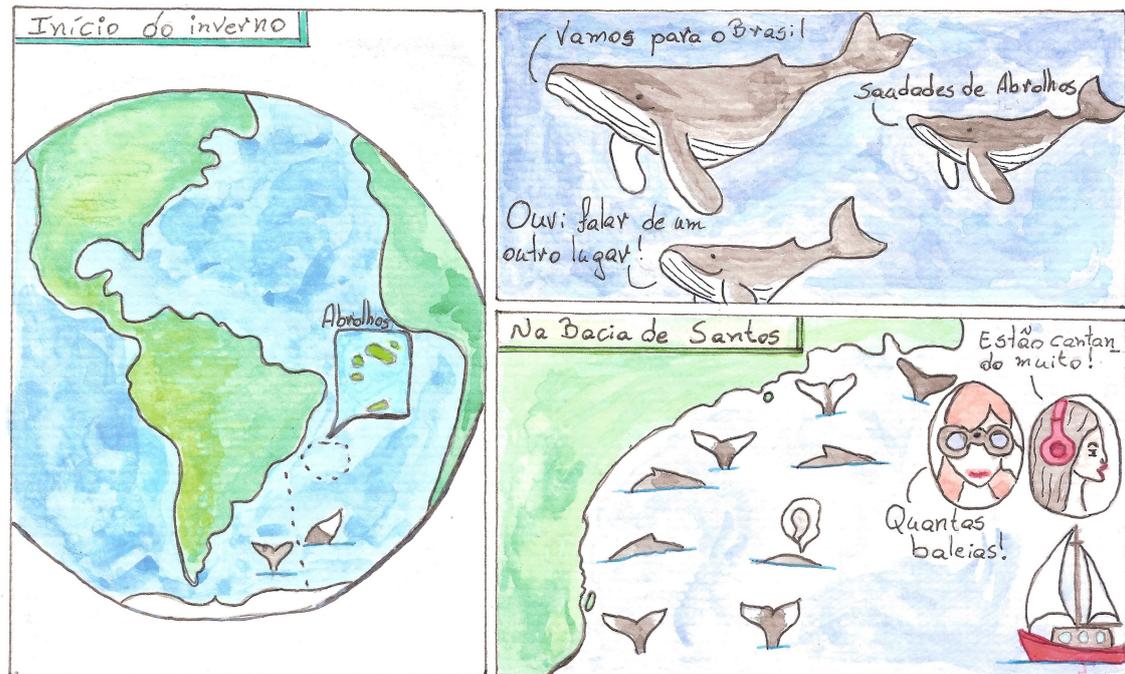
Nós, pesquisadores, sempre estamos intrigados, questionando, debatendo e pesquisando o ambiente ao nosso redor. Um desses questionamentos é porque um animal escolhe determinado ambiente. O ambiente pode ser escolhido por diferentes condições: com a disponibilidade e qualidade de alimento e possíveis companheiros para reprodução.



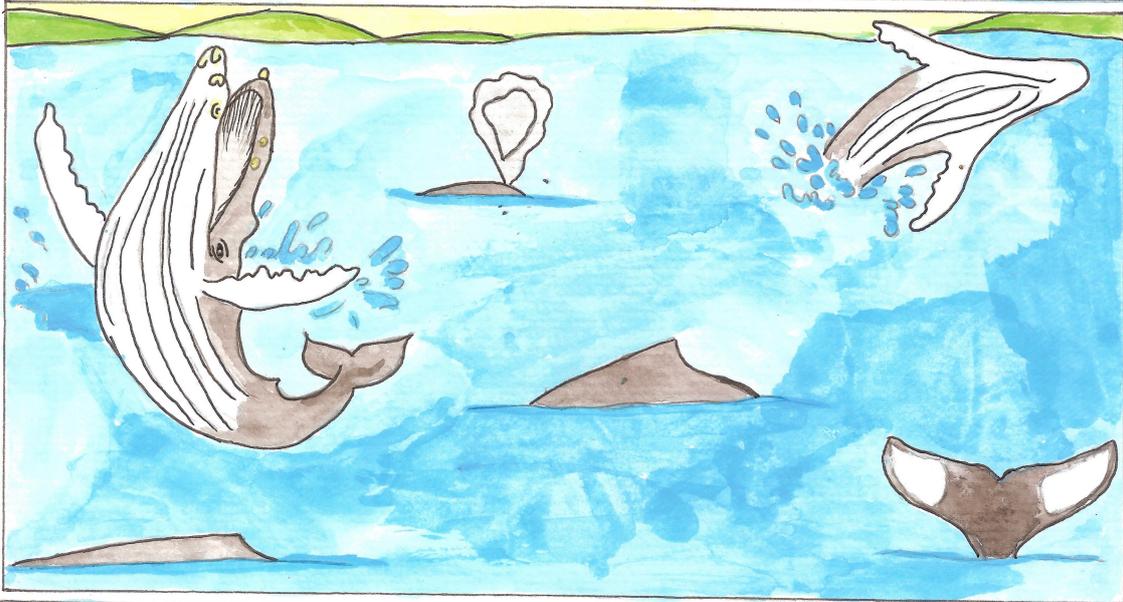
Por exemplo a baleia-jubarte durante a primavera e verão está na Antártida se alimentando de pequenos peixes e krill (pequeno crustáceo, parecido com o camarão).



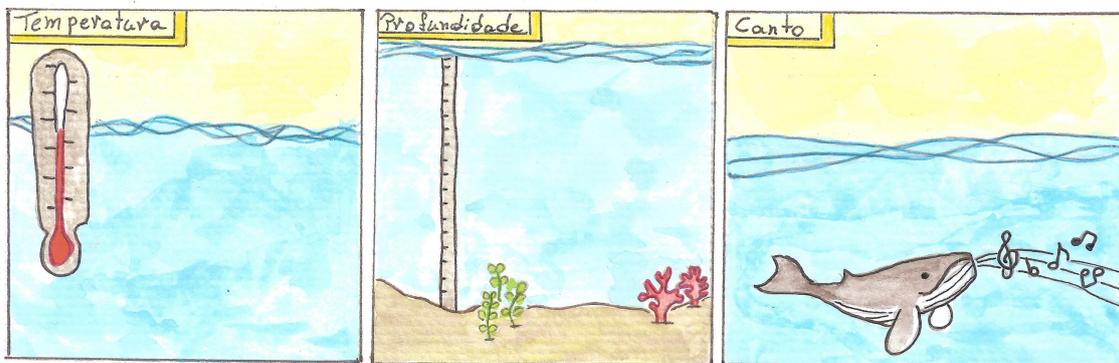
No outono e inverno, como uma espécie migratória, as baleias vêm para o litoral brasileiro se reproduzirem e terem seus filhotes, principalmente na região do Banco do Abrolhos no sul da Bahia. Os pesquisadores, sempre atentos as mudanças, perceberam que a população tem aumentado nos últimos anos. Observarão também que outras áreas ao longo da costa vem sendo ocupados pelas baleias-jubarte, como a região Bacia de Santos, que abrange os estados de Santa Catarina ao Rio de Janeiro.



Nós já sabemos que durante a temporada reprodutiva a baleia-jubarte apresenta comportamentos agressivos e competitividade dos machos entre si por uma fêmea. As baleias são conhecidas pelos seus comportamento aéreos como: salto, batida de caudal, batida de cabeça, golpe de caudal, batida de peitoral, exposição de caudal parada. Outra característica fascinante das jubartes é o canto que é observado durante a época de reprodução, realizado apenas pelos machos, dessa forma as baleias-jubarte ficaram conhecidas como baleias cantoras.



Curiosos, como de costume, os pesquisadores começaram a investigar a distribuição da espécie nesse local e verificar a influências das características ambientais na distribuição e comportamento dos próprios indivíduos, como o canto. Justamente para entender se elas estavam escolhendo um ambiente que tivesse alguma característica em especial.



Descobrimos que na Bacia de Santos as baleias foram principalmente influenciados pelos fatores sociais, assim, sua distribuição e comportamento de canto foram impulsionados principalmente pela possibilidade de acasalamento, em vez das características ambientais. Isso significa que as baleias-jubarte foram principalmente encontradas próximas umas das outras, canto ou não.

Mas será que nós somos os únicos curioso com os comportamentos e distribuição de outros animais?!



O que será que estão  
fazendo com aqueles bi-  
nóculos e hidrofores?!

Eu vi mais uma!

Estamos  
escutando  
outra!

## **Resumo**

Padrões de comportamento e condições ambientais afetam a distribuição das baleias-jubarte *Megaptera novaeangliae* ao longo das áreas de reprodução. Assim ferramentas de uso de habitat são cruciais no entendimento da relação dos indivíduos entre si e com ambiente. Investigamos as causas ambientais que levaram a diferentes distribuição dos registros visuais e acústicos, além da relação dos registros acústicos com os visuais na Bacia de Santos. Foram considerados dados coletados entre 2016 e 2019 por meio de cruzeiros embarcados de Monitoramento Acústico Passivo e Avistagem do Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos, (PMC-BS/PETROBRAS). Neste período há 183 registros visuais e 88 acústicos. Análise de densidade de kernel evidenciou áreas de concentração perto de Cabo Frio (RJ) e Ilhabela (SP), tanto para os registros visuais como acústicos com sobreposição moderada-alta para ambos os registros nesses locais. Análise de mínimos quadrados generalizados foi usada para investigar a relação entre registros visuais e acústicos com as variáveis ambientais. Embora o modelo nulo tenha sido o mais parcimonioso, 81% das avistagens e 86% dos registros acústicos estão na plataforma continental, corroborando com o padrão observado, no qual para espécie tende a ocupar regiões rasas e próximas da costa durante a reprodução.

**Palavras-chave:** Baleia-jubarte. Uso de habitat. Canto. Distribuição. Ecologia acústica. Bacia de Santos.

## **Abstract**

Behavioral patterns and environmental conditions affect the distribution of humpback whales *Megaptera novaeangliae* throughout breeding areas. Thus, habitat use tools are crucial in understanding the relationship between them and the environment. We investigated the environmental causes that led to different distribution of visual and acoustic records, in addition to the relationship between acoustic and visual records in the Bacia de Santos. Data collected between 2016 and 2019 were considered by means of onboard cruises of Passive Acoustic Monitoring and Sighting of the Bacia de Santos Cetacean Monitoring Project (PMC-BS / PETROBRAS). In this period there are 183 visual and 88 acoustic registers. Analysis of kernel density showed areas of concentration near Cabo Frio (RJ) and Ilhabela (SP), both for visual and acoustic records with moderate-high overlap for both local records. Generalized general data analysis was used to investigate the relationship between visual and acoustic records with environmental variables. Although the null model was the most parsimonious, 81% of sightings and 86% of acoustic records are on the continental shelf, corroborating the pattern, in which for species it tends to occupy shallow regions and close to the coast during a reproduction.

**Keywords:** Humpback whale. Habitat use. Song. Distribution. Acoustic ecology. Bacia de Santos.

## Sumário

Estrutura da dissertação.....	1
Introdução geral.....	2
Objetivos.....	4
Capítulo I.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
2.1. Área de Estudo.....	14
2.2. Coleta de Dados.....	15
2.3. Análise dos Dados.....	20
2.3.1. Relação dos registros de canto com avistagem.....	20
2.3.2. Caracterização ambiental dos habitats de concentração.....	21
3. RESULTADOS.....	23
3.1. Relação dos Registros de Canto com Avistagem.....	25
3.2. Caracterização ambiental dos habitats de concentração.....	30
4. DISCUSSÃO.....	34
ANEXO A.....	49
ANEXO B.....	57

---

## Estrutura da dissertação

A presente dissertação está estruturada em um capítulo como segue:

**Capítulo I** – Quem canta outras baleias encontra: distribuição e habitats críticos da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na Bacia de Santos, sudeste do Brasil.

O artigo do capítulo: **Quem canta outras baleias encontra: distribuição e habitats críticos da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na Bacia de Santos, sudeste do Brasil** trata da análise da distribuição de baleias-jubarte através de registros visuais e acústicos durante a temporada reprodutiva ao longo da Bacia de Santos.

---

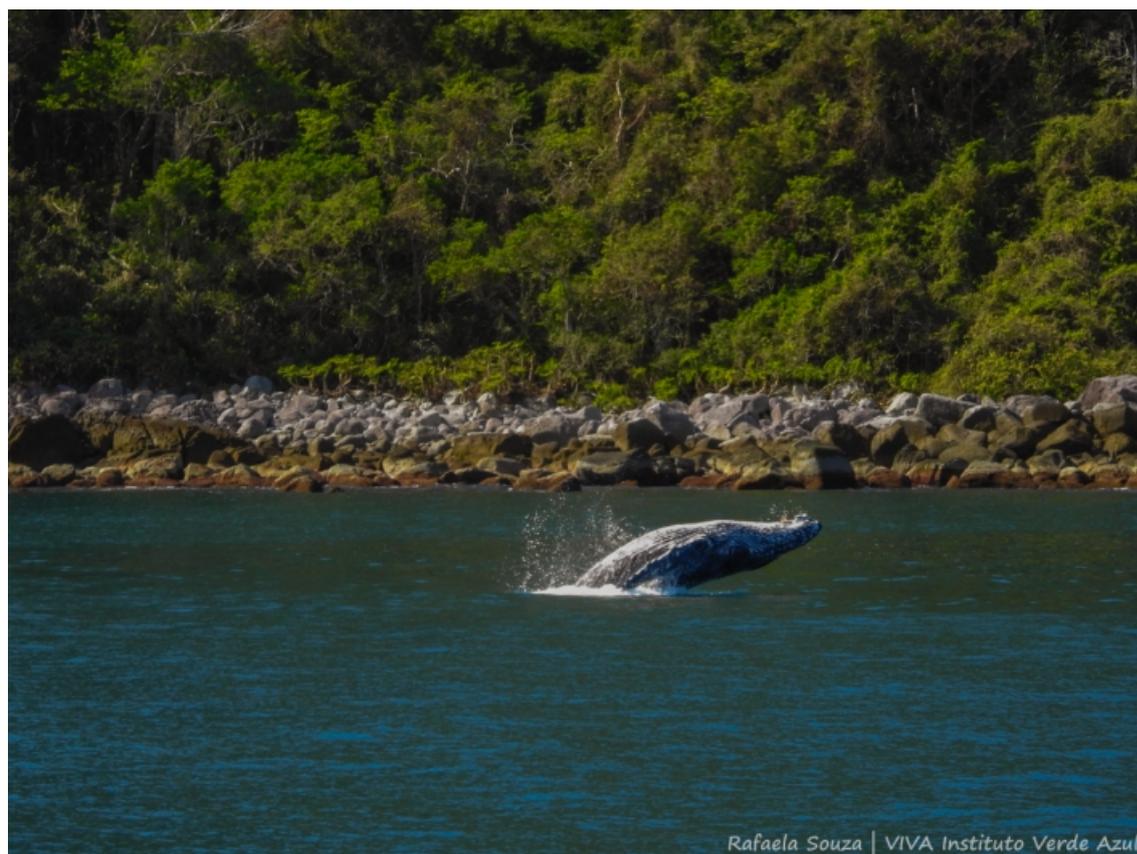
## Introdução geral

O som é uma propriedade constante e dinâmica de todas as paisagens (PIJANOWSKI et al., 2011). Essencial para a comunicação de muitos organismos, o som constitui um importante componente para os ecossistemas terrestres e aquáticos, tanto marinhos quanto de água doce.

No que diz respeito ao ambiente marinho, organismos como cetáceos têm o sentido da percepção e produção de sons como um dos mais importantes na exploração do ambiente (AU; HASTINGS, 2008). Para esses organismos a comunicação acústica está relacionada com atividades vitais como a coordenação entre indivíduos para a obtenção de alimento, parceiros reprodutivos, defesa contra predadores, coesão fêmea-filhote, coesão de grupo e reconhecimento individual (ALCOCK, 2016; BRADBURY; VEHRENCAMP, 2011; MARK SIMMONDS, 2003). Entre os cetáceos, a baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) (Cetacea, Balaenopteridae), (**Figura 1**) tem a característica de emitir uma série estereotipada de sons (PAYNE; MCVAY, 1971) chamada de canto, definido como notas que ocorrem em uma sequência regular e padronizada no tempo (CLARK, 1990). O canto é observado durante a época de reprodução e emitido apenas pelos machos (PAYNE; MCVAY, 1971).

Por causa da recente recuperação e expansão da população de baleias-jubarte que se reproduzem na região costeira do Brasil (WEDEKIN et al., 2017) é natural que questões fundamentais da ecologia que consistem em compreender como os organismos tomam decisões de movimento em relação a dispersão, migração ou busca por parceiros se destaquem (SUTHERLAND et al., 2012).

Deste modo o estudo tem a intenção de compreender as causas ambientais e comportamentais que levaram as baleias-jubarte a ocuparem diferentes áreas em sua distribuição costeira na região da Bacia de Santos (BS), situada ao sul da área de maior concentração, o Banco dos Abrolhos (ANDRIOLO et al., 2010), caracterizando-se como região limítrofe de distribuição que deve constituir um gradiente de habitat. A fim de entender quais são as características ambientais priorizadas, características essas que podem influenciar diretamente na propagação do som e afetar o ambiente acústico, o que por sua vez constitui um componente importante do planejamento de conservação e manejo.



**Figura 1.** Baleia-jubarte saltando em frente a Ilhabela - São Paulo (Fonte: Rafaela Souza).

---

## Objetivos

### Objetivo Geral

Determinar a distribuição espacial dos machos cantores de baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, na costa Sul-Sudeste do Brasil investigando a influência das variáveis oceanográficas no comportamento de canto, durante a temporada reprodutiva.

### Objetivos específicos

- I. Caracterizar a distribuição espacial dos registros acústicos na região Sul-Sudeste, ao sul da maior concentração reprodutiva conhecida, o Banco de Abrolhos, relacionando com a distribuição dos registros visuais;
- II. Caracterizar os habitats de concentração dos cantores de acordo com parâmetros ambientais com importância para a propagação do som;
- III. Caracterizar os habitats de concentração de indivíduos avistados de acordo com parâmetros ambientais.

## Referências Bibliográficas

ALCOCK, John. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva**. Artmed Editora, 2016.

ANDRIOLO, Artur et al. Humpback whales within the Brazilian breeding ground: distribution and population size estimate. **Endangered Species Research**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.233-243, 26 maio 2010. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/esr00282>.

AU, Whitlow WL; HASTINGS, Mardi C. **Principles of marine bioacoustics**. New York: Springer, 2008.

BRADBURY, J.W. & VEHRENCAMP, S.L. Principles of animal communication. Sinauer associates ed., 2011.

CLARK, Christopher W.. ACOUSTIC BEHAVIOR OF MYSTICETE WHALES. In: THOMAS, Jeanette A.; KASTELEIN, Ronald A. (Ed.). **Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence**. New York: Plenum Publishing Corporation, 1990. p. 571-583. (A).

MARK SIMMONDS. Whale And Dolphin Conservation Society (WDCS) (Ed.). **Oceans of noise: A WDCS Science report**. United Kingdom: WDCS, 2003. 165 p.

PAYNE, Roger S.; MCVAY, Scott. Songs of humpback whales. **Science**, v. 173, n. 3997, p. 585-597, 1971.

PIJANOWSKI, Bryan C. et al. Soundscape Ecology: The Science of Sound in the Landscape. **Bioscience**, [S.I.], v. 61, n. 3, p.203-216, mar. 2011. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.6>.

SUTHERLAND, William J. *et al.* Identification of 100 fundamental ecological questions. **Journal Of Ecology**, [S.L.], v. 101, n. 1, p. 58-67, 21 dez. 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2745.12025>.

WEDEKIN, Leonardo L. *et al.* Running fast in the slow lane: rapid population growth of humpback whales after exploitation. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L.], v. 575, p. 195-206, 20 jul. 2017. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/meps12211>.

---

## Capítulo I

**Quem canta outras baleias encontra: distribuição e habitats críticos da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na Bacia de Santos, sudeste do Brasil.**

---

Artigo a ser submetido ao periódico “*Marine Mammal Science*”

Quem canta outras baleias encontra: distribuição e habitats críticos da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na Bacia de Santos, sudeste do Brasil.

Amanda Ceruti Reiter<sup>1,2</sup> | Leonardo Wedekin<sup>3</sup> | Marcos Rossi-Santos<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil

<sup>2</sup> Laboratório de Ecologia Acústica e Comportamento Animal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<sup>3</sup> Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacias de Santos, Socioambiental Consultores Associados

**Correspondente**

Amanda Ceruti Reiter, Brasil

Email: ceruti.amanda@gmail.com

**Resumo:** Padrões de comportamento e condições ambientais afetam a distribuição das baleias-jubarte *Megaptera novaeangliae* ao longo das áreas de reprodução. Assim ferramentas de uso de habitat são cruciais no entendimento da relação dos indivíduos entre si e com ambiente. Investigamos as causas ambientais que levaram a diferentes distribuição dos registros visuais e acústicos, além da relação dos registros acústicos com os visuais na Bacia de Santos. Foram considerados dados coletados entre 2016 e 2019 por meio de cruzeiros embarcados de Monitoramento Acústico Passivo e Avistagem do Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos, (PMC-BS/PETROBRAS). Neste período há 183 registros visuais e 88 acústicos. Análise de densidade de kernel evidenciou áreas de concentração perto de Cabo Frio (RJ) e Ilhabela (SP), tanto para os registros visuais como acústicos com sobreposição moderada-alta para ambos os registros nesses locais. Análise de mínimos quadrados generalizados foi usada para investigar a relação entre registros visuais e acústicos com as variáveis ambientais. Embora o modelo nulo tenha sido o mais parcimonioso, 81% das avistagens e 86% dos registros acústicos estão na plataforma continental, corroborando com o padrão observado, no qual para espécie tende a ocupar regiões rasas e próximas da costa durante a reprodução.

**Palavras-chave:** Baleia-jubarte. Uso de habitat. Canto. Distribuição. Ecologia acústica. Bacia de Santos.

## 1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a seleção de habitat de uma espécie e sua distribuição são questões centrais na ecologia. Um habitat específico pode ser selecionado por várias razões, incluindo fatores bióticos e abióticos (REDFERN et al., 2006; TARDIN et al., 2013). Em geral, uma espécie pode escolher um habitat com base na disponibilidade e qualidade das fontes de alimento e possíveis companheiros para reprodução. Algumas espécies tem a seleção de habitat e a distribuição temporal impulsionadas pelo acesso aos membros da mesma espécie, esse comportamento é altamente dependente do sistema de acasalamento da espécie (EMLEN; ORING, 1977). A compreensão dessas relações em espécies marinhas altamente móveis, como os cetáceos, é uma tarefa desafiadora, porque eles têm longo tempo de vida com uma estrutura social complexa, passam a maior parte do tempo submersos e usam uma vasta área (CONNOR et al., 2000).

Dentre as 45 espécies de cetáceos que ocorrem no Brasil (LODI; BOROBIA, 2016), encontra-se a baleia-jubarte *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) (Cetacea, Balaenopteridae) uma espécie cosmopolita (CLAPHAM; MEAD, 1999) e migratória que move-se sazonalmente entre áreas de alimentação no verão em altas latitudes para áreas de reprodução no inverno em baixas latitudes (CLAPHAM; MEAD, 1999) onde não se alimentam (DAWBIN, 1966). Estas áreas de reprodução são normalmente associadas com águas rasas, perto de ilhas, ao longo da plataforma continental, perto de baías costeiras e recifes de corais *offshore* (WHITEHEAD 1981; WHITEHEAD; MOORE 1982), como o Banco de Abrolhos no Brasil (WEDEKIN et al. 2010; ANDRIOLO et al., 2010). Há sete áreas de reprodução reconhecidas no hemisfério sul (IWC, 1998). A população de interesse neste estudo é o estoque reprodutivo A, que se reproduz no Oceano Atlântico Sudoeste ao longo da costa do Brasil (ENGEL et al., 2008; STEVICK et al., 2006; ZERBINI et al., 2006).

Vale ressaltar que para a população de jubartes que se reproduz no litoral brasileiro há registros de ocorrências desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte (ANDRIOLO et al., 2006) incluindo o Arquipélago de Fernando de Noronha (LODI, 1994), Ilha de Trindade (SICILIANO, 1997; WEDEKIN et al., 2014) e Atol das Rocas (SILVA; GODOY, 2010). Mas a área de maior concentração da população é no Banco de Abrolhos, litoral sul da Bahia (WEDEKIN et al., 2010; ANDRIOLO et al., 2010).

A área de reprodução é caracterizada como região dentro da plataforma continental com profundidade inferior a 200 metros, na costa do Brasil o limite sul ocorre em 23°S e corresponde à região de Arraial do Cabo (ZERBINI et al., 2006). Esta delimitação baseia-se em registros de movimento de indivíduos que documentam o início da rota migratória, em que nenhum animal foi visto nadando para o sul seguindo a costa de Arraial do Cabo e Cabo Frio no Rio de Janeiro (ZERBINI et al., 2006; ANDRIOLO et al., 2010). Durante o inverno a espécie compete de forma muito agressiva pelo acesso às fêmeas (TYACK; WHITEHEAD, 1983; CLAPHAM, 1992), resultando na formação de grupos competitivos que podem durar horas e envolver alguns comportamentos como a batida de caudal, batida de cabeça ou investidas contra os outros indivíduos (CLAPHAM, 2018) (Figura 2).

Ademais, no período de reprodução, as baleias-jubarte têm a característica de emitir uma série estereotipada de sons chamada de canto, o qual é emitido apenas pelos machos (PAYNE; MCVAY, 1971; CLARK, 1990). As três principais funções atribuídas ao comportamento de canto são: atração de fêmeas (PAYNE; MCVAY, 1971; DARLING; BÉRUBÉ, 2001; NICKLIN; DARLING; JONES, 2006; SMITH et al., 2008), mediar interações entre machos, tais como competição e manutenção do espaço (TYACK; WHITEHEAD, 1983; WINN; WINN, 1978, DARLING; BÉRUBÉ, 2001, NICKLIN; DARLING; JONES, 2006) e formação de *lek*. No entanto, evidências de uma função não

obrigatoriamente anula as outras (HERMAN, 2016). Análises acústicas desse comportamento mostraram que os machos produzem esses sons por um longo período de tempo, normalmente os indivíduos são encontrados estacionários entre 10 e 30 metros de profundidade com o corpo inclinado e a cabeça para baixo, uma postura que acomoda a transmissão do canto no plano horizontal (AU et al., 2003; PACK et al., 2003), sendo esta postura relatada no Havai para cantores solitários, onde foi realizando um extenso trabalho de observação subaquática (SPITZ et al., 2002; AU et al., 2003; PACK et al., 2003; HERMAN et al., 2013), e também foi observada na região do Banco do Abrolhos (ARRAUT; VIELLIARD, 2004), mas as baleias-jubarte também podem viajar lentamente enquanto cantam (HERMAN et al., 2013).



Figura 2 - Exemplos de comportamentos e atividades realizadas pelas baleias-jubartes na área de reprodução. **a)** Grupo competitivo, **b)** Investia de cabeça de um indivíduo em grupo competitivo com Arquipélago de Abrolhos no fundo, (Fonte: Nádia Freitas), **c)** Batida de caudal, **d)** Batida de cabeça. (Fonte: Rafaela Souza).

Quanto ao sistema de *lek*, ele é observado em organismos como: insetos, peixes, anuros, pássaros, mamíferos (DAVIES et al., 2012; ALCOCK, 2016) e incluem outras espécies marinhas como por exemplo, leão-marinho-do-sul, *Otaria byronia* (SOTO; TRITES, 2011), e dugongos, *Dugong dugon* (ANDERSON, 1997). *Lek* é definido como um local tradicional de exibição onde os machos se reúnem para defender pequenos territórios que não possuem recursos úteis para as fêmeas, que no entanto visitam o local para acasalar (ALCOCK, 2016). Contudo, os machos de baleia-jubarte não defendem territórios espaciais individuais, mas movem-se livremente (HELWEG; HERMAN, 1994; CLAPHAM, 1996; CRAIG; HERMAN, 2000; CRAIG et al., 2001). Deste modo, para as baleias-jubarte foi sugerido o termo *lek*-flutuante, enfatizando a alta mobilidade dos cantores (CLAPHAM, 1996). Nesse sistema o canto é um estímulo agregador no qual vários cantores contribuem em coro para a intensidade, extensão espacial e ciclo de trabalho aprimorado do coro, fornecendo pistas para o tamanho da agregação (CLAPHAM, 1996; CERCHIO et al., 2005). Assim, a capacidade de se comunicarem por longas distâncias nas áreas de reprodução tem implicações importantes no comportamento social e no sucesso reprodutivo (EDDS-WALTON, 1997).

O canto das baleias-jubarte é afetado pelas propriedades físicas do ambiente e comportamento do indivíduo, o que torna a seleção do habitat um processo comportamental ativo na busca das características ambientais que estão direta ou indiretamente associadas as reprodução, sobrevivência e persistência da espécie (KRAUSMAN, 1999). Segundo a Hipótese de Adaptação Acústica (HAA) os sinais acústicos são selecionados de modo a se propagarem melhor no habitat em que são emitidos, assim, os sons usados em comunicações de longas distâncias estão correlacionados com as características físicas do habitat (MORTON, 1975). Desta forma, por exemplo, os indivíduos que vocalizam tendem a ocupar as bandas de frequência que apresentam menor degradação, maximizando a eficiência do som emitido (FARINA, 2014). Por exemplo, a velocidade de propagação varia de acordo com as

características do meio, na camada de superfície a água do mar é mais quente do que nas camadas profundas, assim, a velocidade do som diminui com o aumento da profundidade (BASS; CLARK, 2003). As características como temperatura, salinidade e profundidade (BERANEK, 1988), as quais compõem o perfil de densidade da água, afetam a propagação do som (GARRISON, 2010).

Desta forma como a propagação do som no oceano é complexa e depende de fatores que podem afetar o perfil de velocidade do som (AU; HASTINGS, 2008). Além da frequência do canto afetar a sua propagação no meio, uma vez que sons de baixa frequência (ou seja longos comprimentos de ondas) têm baixa absorção no meio, o que permite que alguns animais se comuniquem por distâncias iguais ou maiores que 10 km (FINE; LENHARDT, 1983; ROGERS; COX, 1988; ROBB et al, 2006; MACEDO; FIGUEIREDO JUNIOR; MACHADO, 2009). Já foram aplicados métodos de modelagem em relação às potencialidades acústicas de diferentes habitats com a intenção de ampliar os conhecimentos sobre a influência dos fatores ambientais na distribuição de cetáceos na costa brasileira verificou-se que as baleias-jubarte mesmo espalhadas ao longo da costa exibem uma concentração em habitats da plataforma continental de nordeste a sudeste do Brasil (ROSSI-SANTOS; OLIVEIRA, 2016) e evitam águas costeiras e turvas com alta concentração de material em suspensão (FREITAS, 2000).

Evidenciando a relevância deste trabalho que foca em uma região não muito explorada sobre este ponto de vista. O estudo tem a intenção de compreender as causas ambientais e comportamentais que levaram os indivíduos a ocuparem diferentes áreas em sua distribuição costeira na região da Bacia de Santos (BS), situada ao sul da área de maior concentração, o Banco dos Abrolhos (ANDRIOLO et al., 2010), caracterizando-se como região limítrofe de distribuição que deve constituir um gradiente de habitat. As variáveis ambientais utilizadas

foram apontadas como importantes em estudos anteriores que investigam a relação entre a distribuição de jubartes com ambiente (TRUDELLE et al., 2016). A fim de entender quais são as características ambientais priorizadas, características essas que podem influenciar diretamente na propagação do som e afetar o ambiente acústico, o que por sua vez constitui um componente importante do planejamento de conservação e manejo.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Área de Estudo**

A área de estudo desse projeto é Bacia de Santos, local de atuação do Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS), está situada na costa sudeste da margem continental brasileira entre 23° e 28° Sul (Figura 3), engloba a área litorânea que se estende de Florianópolis – Santa Catarina (SC) até Cabo Frio – Rio Janeiro (RJ). É a maior bacia sedimentar marítima do país com área total de mais de 350 mil quilômetros quadrados (MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, 2017). Esta região abriga grandes pesqueiros e alguns dos maiores depósitos de petróleo do Brasil (MATSUURA, 1996; CASTRO et al., 2006).

Na BS a estrutura de massa de água é caracterizada por Água Tropical quente e salina na superfície (AT - Salinidade  $> 36,4$  e Temperatura  $> 20^{\circ}\text{C}$ ) e Água Central do Atlântico Sul fria e relativamente doce abaixo de 200 m (ACAS - Salinidade  $< 36,40$  e Temperatura  $< 20^{\circ}\text{C}$ ) (CASTRO; MIRANDA, 1998). As águas superficiais normalmente têm poucos nutrientes, mas observações indicaram a existência de valores de clorofila abaixo da superfície que são superiores a  $1,5 \text{ mg/m}^3$  entre 30 e 40 metros de profundidade. Esses picos estão associados ressurgência da ACAS carregada pela Corrente do Brasil (BC) durante o verão (BRANDINI, 1990; CASTRO et al., 2006). A circulação oceânica é dominada pela CB (PALMA;

MATANO, 2009) que flui do norte para o sul, ao longo da quebra da plataforma com velocidade entre 0,7 m/s e 1 m/s (SOUZA, 2000).

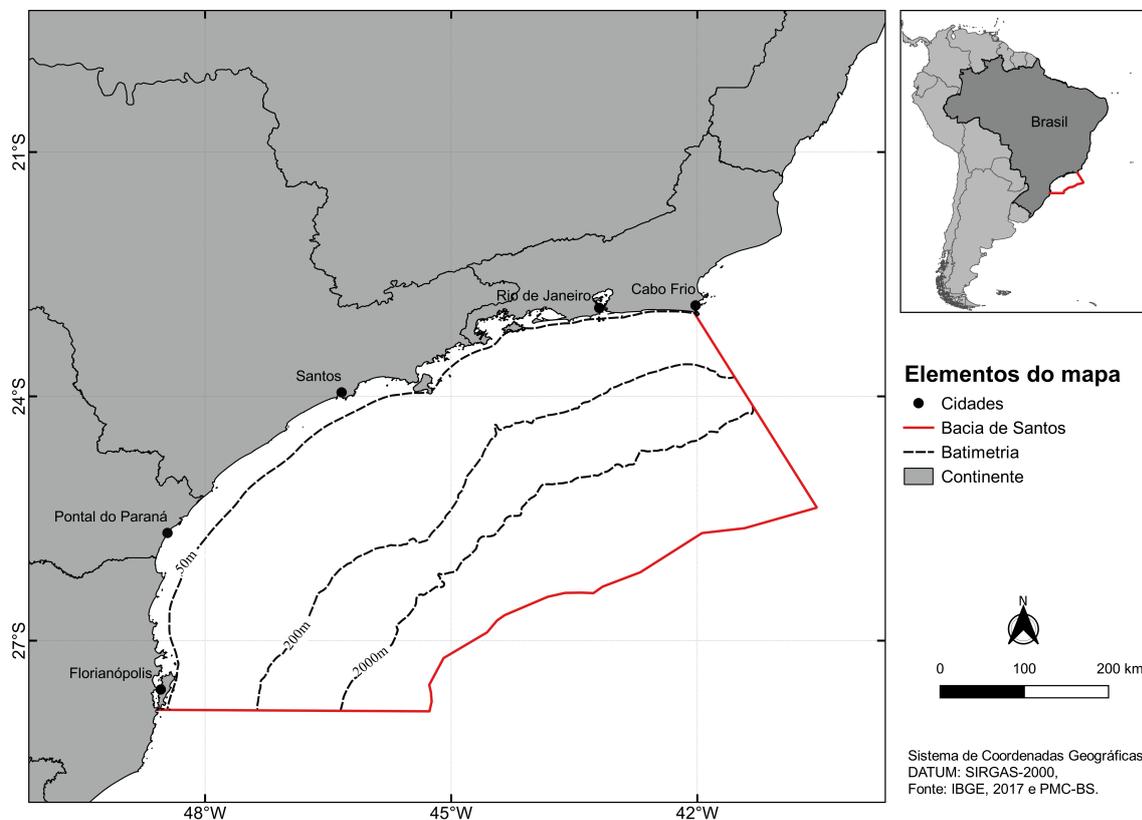


Figura 3- Delimitação da área de estudo. Destaque para gradiente de profundidades da Bacia de Santos a partir da costa até a isóbata de 50 m – Plataforma continental interna; entre 50 e 200 m – Plataforma continental externa; de 200 a 2000 m – Talude continental e após a isóbata de 2000 m – Região oceânica.

## 2.2. Coleta de Dados

Os registros acústicos e visuais usados nesse estudo foram retirados do banco de dados do PMC-BS que atende as condicionantes ambientais do Processo de Licenciamento Ambiental - IBAMA N° 02001.114289/2017-80 – da Etapa 2 de produção e escoamento de petróleo e gás natural do polo Pré-Sal da Bacia de Santos, financiado pela Petrobras. As coletas dos registros ocorreram em campanhas de Avistagem Embarcada e Monitoramento Acústico Passivo (AE-MAP) semestralmente ao longo de quatro anos (2016-2019) com

aproximadamente 41 dias de duração cada. Os transectos foram posicionados sistemática e homogeneamente na BS, perpendicular à costa em zigue-zague e passando pelo gradiente de profundidade (Figura 4). Os transectos eram deslocados de 60 a 90 km entre as campanhas de modo a evitar viés espacial na amostragem.

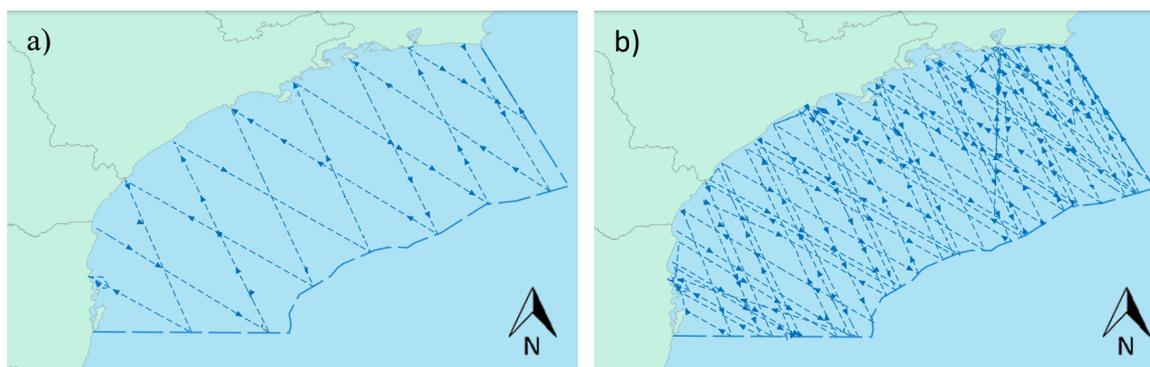


Figura 4- Rotas percorridas durante **a)** A 7ª campanha de Avistagem Embarcada e Monitoramento Acústico Passivo, **b)** Todas as campanhas analisadas nesse estudo. (Fonte: Projeto de Monitoramento de Cetáceos - Baía de Santos, 2020).

Para aquisição dos dados acústicos foi utilizado um arranjo de hidrofones rebocado pela embarcação, monitorados continuamente por dois operadores responsáveis em detectar, classificar e localizar os registros acústicos de cetáceos. O arranjo de hidrofones e um cabo de reboque foram colocados no mar durante o início do esforço e recolhidos no fim (Figura 5). Eram lançados 400 metros do cabo reboque, assim, os hidrofones se mantinham a uma profundidade de 20 - 25 metros. Quando a profundidade local era inferior a 40 metros, o cabo era recolhido até 150 metros, deste modo o arranjo permanecia em uma profundidade de 10 a 15 metros. Para regiões onde a profundidades era menor que 20 metros a amostragem era interrompida. O Sistema de Processamento Acústico incluía diversos componentes que condicionavam os sinais, uma vez que estes eram amplificados, filtrados e digitalizados. Os dados da detecção que obtiveram os melhores registros entre os dois softwares usados no

monitoramento eram utilizados para preencher a ficha de detecção. Após o término de cada campanha, os dados de MAP eram validados, classificados e triados.

Em conjunto com o MAP foi executado o esforço de monitoramento visual, que era paralisado de acordo com as condições climáticas, seguindo apenas com o esforço acústico. Condição ambientais que interferissem na visibilidade como o estado do mar (Beaufort máximo de 5 e ventos de até 21 nós), chuva persistente, neblina ou nevoeiro. A amostragem visual ocorreu durante todo o período de luz, começando entre seis e sete horas da manhã e finalizando entre 18 e 19 horas da noite. Durante o monitoramento três observadores estavam posicionados no ponto mais alto da embarcação (7 metros acima do nível do mar) (Figura 5). O monitoramento era realizado a olho nu e com auxílio de binóculos (7x50 e 15x50). O esforço amostral foi controlado e registrado temporal e espacialmente por meio da função track do GPS. Todas as detecções eram devidamente registradas.

A Tabela 1 apresenta as variáveis de relevância para o estudo que foram retiradas de diferentes bancos de dados (Tabela 2). Foi utilizado um grid com 934 quadrantes de aproximadamente 16 km de largura, que representa a unidade amostral da modelagem de habitat, para plotar as variáveis. Nas análises estes quadrantes foram caracterizados de acordo com os diversos dados oceanográficas. Com a intenção de diminuir a inflação de zeros nos modelos as células que tiveram uma distância percorrida menor que 10,4 milhas náuticas não foram consideradas, porque esta foi a distância mínima percorrida para se obter um registro.

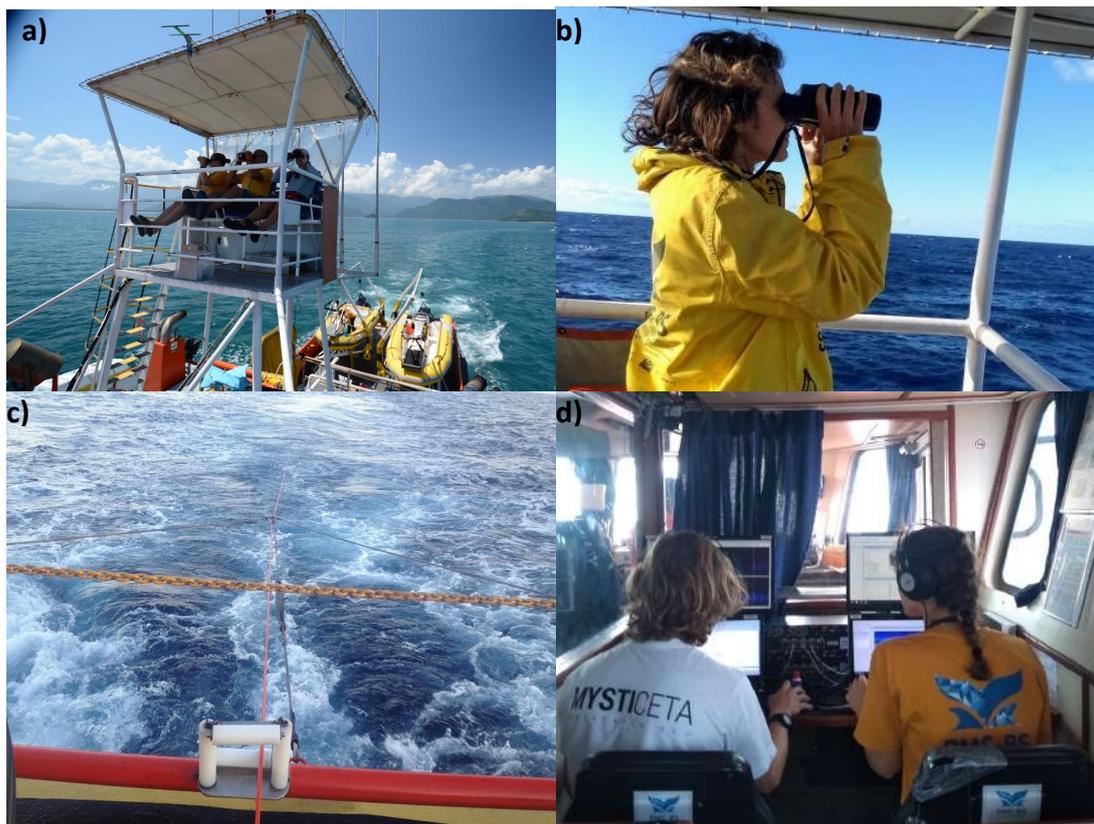


Figura 5 - Exemplo das atividades realizadas durante as campanhas de Avistagem Embarcada e Monitoramento Acústico Passivo. **a)** Torre de observação da embarcação Sea Route, **b)** Monitoramento visual, **c)** Cabo de reboque do arranjo de hidrofones (cor laranja), lançado da popa da embarcação, **d)** Estação de MAP e operadores. (Fotos **a)** e **c)** fonte: Projeto de Monitoramento de Cetáceos - Bacia de Santos).

Tabela 1 - Variáveis ambientais e suas respectivas unidades usadas para modelagem de habitat de baleias-jubarte na Bacia de Santos.

Variável	Unidade
Clorofila média	mg/m <sup>3</sup>
Clorofila máxima	
Velocidade média da corrente	m/s

Variabilidade da velocidade da corrente	
Declividade média	Graus
Varição da declividade	
Salinidade mínima	psu
Salinidade média	
Profundidade mínima	m
Profundidade média	
Varição da profundidade	
Profundidade máxima	
Temperatura mínima	°C
Temperatura média	
Varição da temperatura	
Temperatura máxima	

psu - *practical salinity units* (unidades práticas de salinidade).

Tabela 2 - Fonte das variáveis ambientais usadas para modelagem de habitat de baleias-jubarte na Bacia de Santos.

Dados	Fonte
<b>Batimetria</b>	<i>General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO);</i>
<b>Clorofila</b>	<i>Ocean Color da National Aeronautics and Space Administration (NASA);</i>
	<i>Goddard Space Flight Center (GSFC);</i>

<b>Correntes Oceânicas</b>	<i>Ocean Surface Current Analyzes - Real Time (OSCAR) da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA);</i>
<b>Salinidade</b>	<i>Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) - United States Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO);</i>
<b>Temperatura</b>	Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO) do Laboratório de Meteorologia Aplicada da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LMA/UFRJ); Instituto Meteorológico Dinamarquês (DMI).

## 2.3. Análise dos Dados

### 2.3.1. Relação dos registros de canto com avistagem

Para caracterizar a distribuição espacial dos registros de canto relacionando com a distribuição dos registros visuais foi realizada uma análise de densidade de Kernel, que gera uma superfície suavizada e descreve um modelo probabilístico da distribuição de um indivíduo, grupo ou população em um determinado momento (WORTON, 1989). Assim, assumiu-se que a localização da embarcação corresponde a coordenadas dos registros visuais e acústicos para realizar esse estudo. Foi rodada no ambiente R (R CORE TEAM, 2019) a análise de densidade de Kernel do tipo normal bivariado que é o padrão usando o pacote *adehabitatHR* (CALENGE, 2006) e a função *kernelUD*. O tamanho de banda (“h”) é um dos aspectos mais importantes em um estimador de kernel (POWELL, 2000), foi calculado para cada ano usando a seleção automatizada ( $h = \text{“href”}$ ) onde a função ajusta o parâmetro de suavização de acordo com a distribuição dos dados. O maior valor obtido do tamanho de banda foi usado em cada um dos anos para que comparação fosse possível, o mesmo foi feito para análise com todos os anos juntos entre os registros de avistagem e canto. O resultado

corresponde a densidade de probabilidade de um animal ser encontrado em um ponto de acordo com suas coordenadas geográficas.

Para verificar a relação entre a densidade de kernel dos registros visuais e acústicos utilizou-se a função *kerneloverlap* também do pacote *adehabitatHR*, que calculou a sobreposição da área de distribuição dos registros visuais e acústicos. A função gerou uma matriz de relação entre os registros que indica a probabilidade de apresentarem sobreposição de espaço para o conjunto de dados observados, quanto mais próximo ou igual a 1 maior a sobreposição.

### 2.3.2. Caracterização ambiental dos habitats de concentração

Antes de realizar uma análise que caracterize a relação entre as variáveis respostas (registros visuais e acústicos) e explicativas (variáveis ambientais), foi verificado se as variáveis explicativas são correlacionadas. O que pode trazer complicações para interpretação dos resultados, porque gera redundância, prejudica a significância estatística da análise e aumenta o erro padrão de um coeficiente de regressão, tornando menos provável que esse coeficiente seja estatisticamente significativo (ALLEN, 1997). Para tanto, foi realizado um teste colinearidade com os dados ambientais. Esse teste indica quando as variáveis têm alta correlação entre si, foi apurado por meio do cálculo de Fator de Inflação de Variância (*Variance Inflation Fator* - VIF) usando a função *vif* do pacote *car* (FOX; WEISBERG, 2019). O VIF é uma medida da proporção em que a variância de um coeficiente de regressão é inflacionada pela presença de outra variável explicativa. De acordo com Oksanen (2012), valores de VIF igual a 1 indicam variáveis completamente independentes entre si. Valores de VIF entre 10 e 20 indicam variáveis altamente correlacionadas entre si. Para Zuur et al. (2009) o valor de VIF aceitável para remoção da variável é de 3 a 5. Assim, a função verifica as

variáveis com maior VIF que devem ser removidas uma de cada vez, a cada remoção o teste deve ser feito para verificar se os novos valores de *VIF* estão dentro do limite indicado, inferior a 3.

Em seguida, para as variáveis respostas, foi aplicado um teste para verificar a autocorrelação espacial — a qual ocorre quando os valores das variáveis amostradas em locais próximos não são independentes entre si (TOBLER, 1970). A presença de autocorrelação espacial é uma falha para testes e previsões de hipóteses (LENNON, 2000) porque viola a suposição de erros distribuídos de forma independente e idêntica da maioria dos procedimentos estatísticos padrão (ANSELIN, 2002) e, portanto, inflaciona erros do tipo I (rejeitar a hipótese nula quando esta é verdadeira), ocasionalmente até invertendo a inclinação das relações da análise não espacial (KÜHN, 2007). A análise foi realizada através da função *spline.correlog* do pacote *ncf* (BJORNSTAD, 2020). Esta função calcula a autocorrelação espacial de maneira que a aleatoriedade nos dados resultará em valores de correlação iguais a zero. Já a presença de autocorrelação poderá se dar por valores positivos (autocorrelação positiva) ou negativos (autocorrelação negativa).

Para trabalhar com a autocorrelação espacial comparou-se modelos saturados com diferentes estruturas de correlação: esférica, razão quadrática, exponencial, gaussiana, linear e o modelo sem autocorrelação. O modelo mais parcimonioso foi selecionado com base no valor do Critério de Informação de Akaike (AIC; cf. BURNHAM; ANDERSON, 2002). Assim, análise utilizada para caracterizar a relação entre os registros visuais e acústicos com as variáveis ambientais é mínimos quadrados generalizados (*Generalized least squares - GLS*), considerando a estrutura de correlação adequada para cada um. Considerou-se a taxa de encontro (número de registros por milha náutica percorrida - Equação 1) em cada célula em função das variáveis independentes, uma vez que as células não foram igualmente amostradas.

Todas as variáveis foram incluídas no modelo inicial (Equação 2) e a seleção do modelo mais parcimonioso foi realizada com auxílio da função *dredge* do pacote MUMIn (BARTON 2020) que gera todas as combinações possíveis de modelos de acordo com as variáveis ambientais e realiza uma seleção automatizada do modelo com base no valor do Critério de Informação de Akaike.

$$\text{Taxa de encontro} = \frac{\text{Número de registros}}{\text{Milhas náuticas percorridas}} \quad (1)$$

$$\text{Taxa de encontro} \sim \text{Variáveis oceanográfica} \quad (2)$$

### 3. RESULTADOS

Ao longo dos quatro anos foram registrados 183 grupos totalizando 352 indivíduos avistados, sendo 10 filhotes, os registros de canto somaram 88 distribuídos ao longo da BS em cinco campanhas de AE-MAP. As campanhas descritas na Tabela 3 são aquelas em que houve detecção visual e acústica de jubartes, elas foram realizadas entre o final do outono e primavera, intervalo que corresponde à época de reprodução. Nas campanhas realizadas entre final da primavera e início do outono, fora do período de reprodução, não há registros de jubartes. Quanto às variáveis oceanográficas a Tabela 4 apresenta um resumo para o período de realização das campanhas ao longo dos anos de estudo na região.

Os mapas da Figura 6 mostram como os registros de avistagem e acústicos estão distribuídos ao longo da área de estudo. Dos registros de avistagens 63,3% estão sob a plataforma continental, 17,7% na região do talude. Apenas 19% das avistagens estão fora da plataforma continental. Quanto aos registros acústicos 66% estão na plataforma e 20% sob o talude e somente 14% estão na área oceânica.

Tabela 3 – Síntese dos dados coletados durante as campanhas de Avistagem Embarcada e Monitoramento Acústico Passivo com registro de baleia-jubarte.

Indicadores	Campanhas					Total
	2	3	5	7	9	
<b>Período</b>	10/05/2016 – 20/06/2016	27/09/2016 – 06/11/2016	25/08/2017 – 07/10/2017	01/09/2018 – 20/10/2018	24/08/2019 – 13/10/2019	-
<b>Estação do ano</b>	Final do Outono	Primavera	Inverno – Primavera	Inverno – Primavera	Inverno – Primavera	-
<b>Avistagem grupos</b>	7	17	35	52	72	183
<b>Avistagem indivíduos</b>	9	37	67	113	126	352
<b>Avistagem filhotes</b>	1	0	4	2	3	10
<b>Deteções acústicas</b>	0	9	28	13	38	88

Fonte: Projeto de Monitoramento de Cetáceos - Baía de Santos (2020).

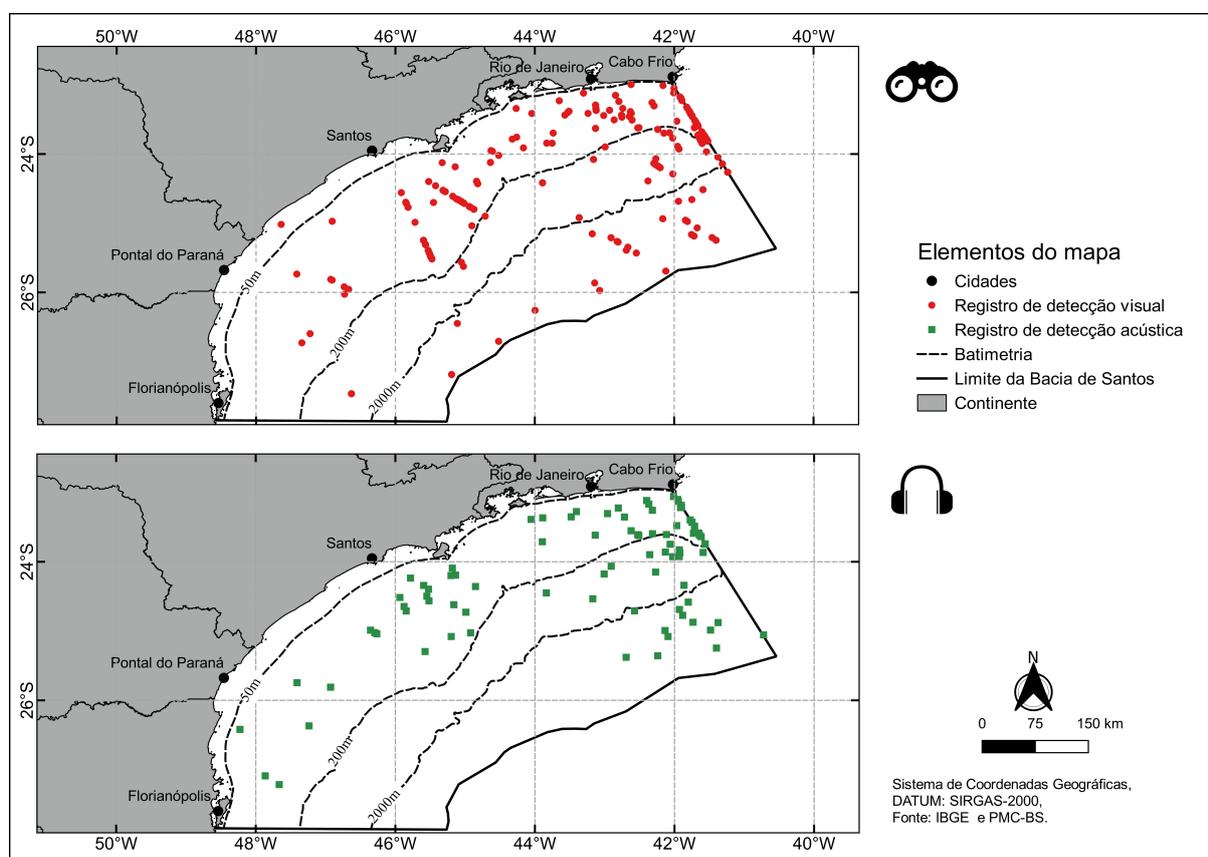


Figura 6 – Mapa da distribuição da baleia-jubarte por meio de registros de avistagem e acústicos na Baía de Santos entre 2016 e 2019.

Tabela 4 – Resumo das variáveis oceanográficas com valores de todos os anos de monitoramento do projeto.

Variável	Unidade	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio Padrão
Clorofila média	mg/m <sup>3</sup>	0	0,170	0,478	5,636	0,740
Clorofila máxima	mg/m <sup>3</sup>	0	0,432	2,144	39,531	4,102
Velocidade média da corrente	m/s	0	0,246	0,240	0,376	0,067
Velocidade da corrente para o norte	m/s	0	0,091	0,097	0,207	0,038
Declividade média	graus	0,097	1,507	2,031	14,775	1,955
Varição da declividade	graus	0,097	1,476	1,965	14,647	1,902
Profundidade mínima	m	-2780	-150	-838,3	173	966,47
Profundidade média	m	-3208	-409	-1036	-9	1042,009
Varição da profundidade	m	9	122	197,7	1217	210,041
Profundidade máxima	m	-2962	-264	-936,9	7	1001,493
Salinidade mínima	psu	0	35,16	34,17	36,32	6,033
Salinidade média	psu	0	35,77	34,84	36,56	5,766
Temperatura mínima	°C	0	20,44	19,73	22,40	3,72
Temperatura média	°C	0	24,16	23,86	25,44	2,154
Varição da temperatura	°C	0	7,175	8,009	28,570	3,393
Temperatura máxima	°C	0	27,85	27,74	29,21	1,143

### 3.1. Relação dos Registros de Canto com Avistagem

O índice de densidade de kernel é usado como método visual e não paramétrico, para descrever a distribuição das baleias-jubarte para a região da BS. A distribuição foi verificada por meio de registros visuais dos indivíduos e registros acústicos dos machos cantores. O

índice é representado na Figura 7 e na Figura 8 onde está ilustrada a densidade para todos os anos do monitoramento e depois cara cada um dos anos, respectivamente.

Destacam-se dois pontos de concentração tanto para os registros visuais como acústicos na densidade de Kernel que considera todos os anos, sendo próximos da cidade de Cabo Frio (RJ) e Ilhabela - São Paulo (SP). Esses pontos de concentração também são observados nos mapas de cada ano, apresentando variações.

O resultado das análises da sobreposição da área de distribuição entre registros visuais e acústicos está descrito na Tabela 5 observa-se que a sobreposição varia de moderada (0,42) até total (1). Quando considerados todos os anos juntos, 0,67 da área dos registros acústicos está sobreposta pela área dos registros de avistagem e 0,93 da área das avistagens está sobrepostas pela acústica. Existe essa diferença na sobreposição das áreas porque elas diferem em tamanho entre si. Avaliando ano a ano verifica-se que esses valores sofrem uma flutuação, mas que não chegam a ser inferiores que 0,42. No ano de 2016 a área dos registros acústicos estava totalmente sobreposta à área dos registros visuais, em 2019 há uma sobreposição total da área de avistagem pela área de registros de canto.

Tabela 5 – Matriz de sobreposição da área de distribuição entre os registros acústicos e visuais para todos os anos juntos e individualmente. Indica a probabilidade de apresentarem sobreposição de espaço que varia de zero, sem sobreposição, à 1 com sobreposição total.

<b>Período</b>	<b>Tipo</b>	<b>Acústico</b>	<b>Avistagem</b>
<b>Todos os anos</b>	Acústico	1	0,67
	Avistagem	0,93	1
<b>2016</b>	Acústico	1	1
	Avistagem	0,65	1
<b>2017</b>	Acústico	1	0,65
	Avistagem	0,83	1
<b>2018</b>	Acústico	1	0,42
	Avistagem	0,89	1
<b>2019</b>	Acústico	1	0,56
	Avistagem	1	1

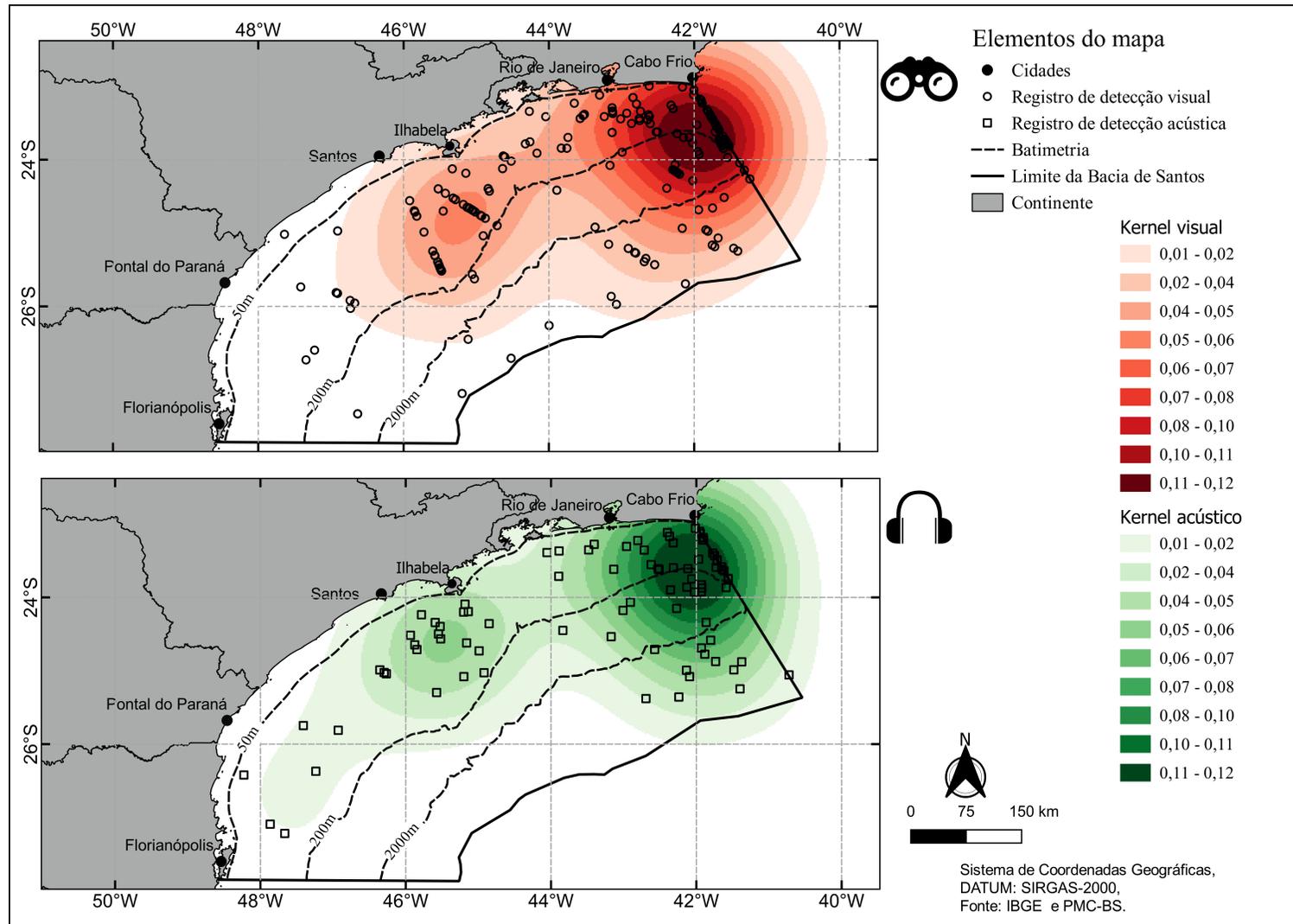


Figura 7 – Mapas da densidade de kernel com dados acumulados de 2016 até 2019. No primeiro mapa estão representados os registros visuais (círculos) sobrepostos à densidade de kernel e no segundo mapa são os registros acústicos (quadrados), também sobrepostos à densidade de kernel. As áreas em vermelho escuro e verde escuro representam a maior densidade de probabilidade de jubartes de serem avistadas ou gravadas vocalizando, respectivamente.

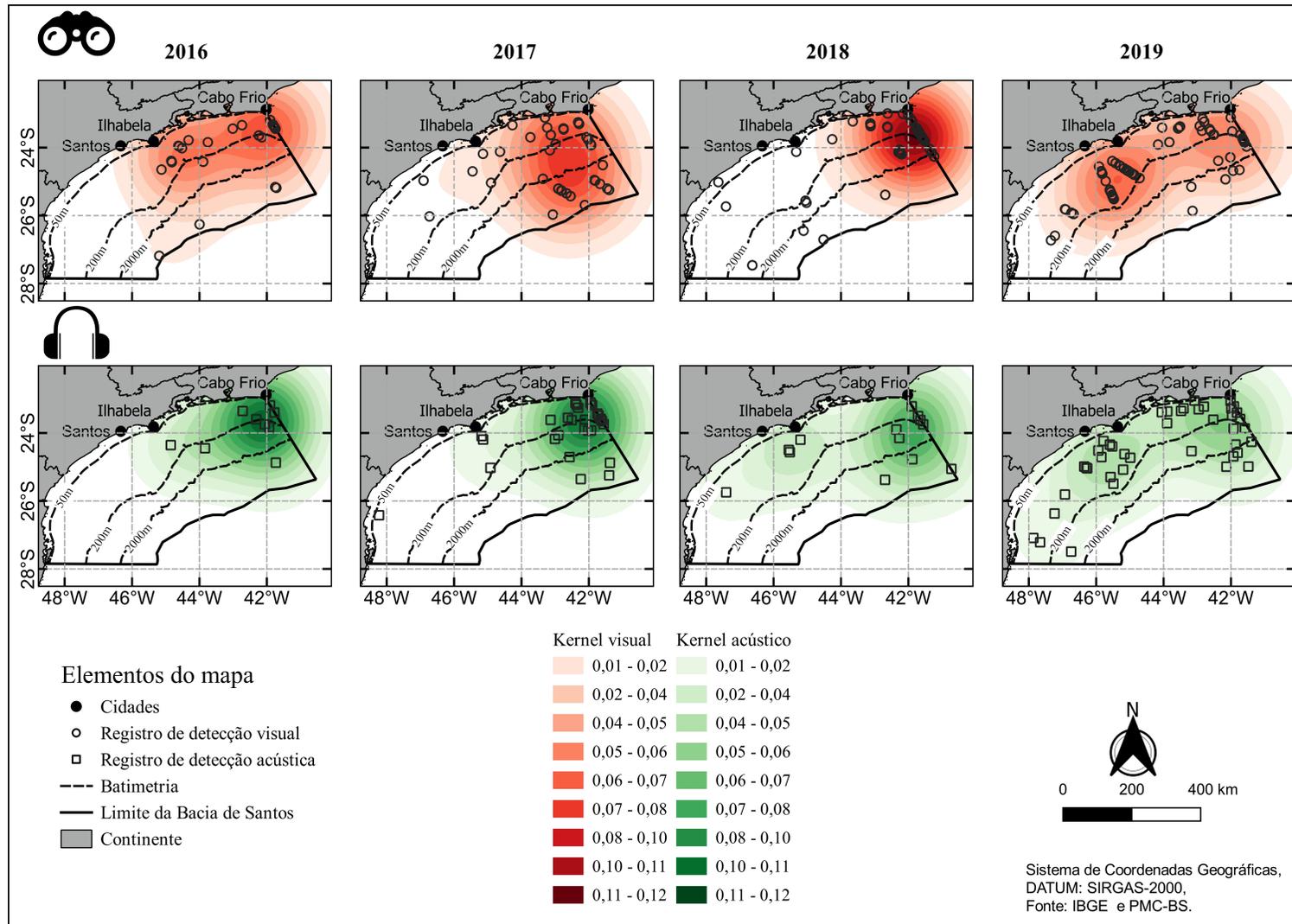


Figura 8 – Mapas da densidade de kernel ano a ano desde 2016 até 2019 separado entre os registros acústicos e visuais. Na primeira linha estão representados os registros visuais (círculos) sobrepostos à densidade de kernel, na segunda linha estão os registros acústicos (quadrados), também sobrepostos à densidade de kernel. As áreas em vermelho escuro e verde escuro representam a maior densidade de probabilidade de jubartes de serem avistadas ou gravadas vocalizando, respectivamente.

### 3.2. Caracterização ambiental dos habitats de concentração

As variáveis que apresentaram colinearidade foram retiradas da análise. Os demais preditores considerados mantêm um bom conjunto, além de terem valores baixos de VIF ( $< 3$ ) (Tabela 6).

Tabela 6 – Variáveis ambientais, com valor Fator de Inflação de Variância (VIF - *Variance Inflation Factor*) menor que 3, que serão usadas nas análises de autocorrelação espacial.

Variáveis	VIF
Velocidade média da corrente	2,40
Varição da temperatura	1,87
Profundidade mínima	1,65
Clorofila máxima	1,62
Variabilidade da velocidade da corrente	1,57
Temperatura máxima	1,38
Varição da declividade	1,34
Salinidade média	1,17

O teste de autocorrelação indicou que a distribuição espacial dos registros apresenta autocorrelação positiva para distâncias menores e à medida que a distância aumenta há uma autocorrelação negativa, ou seja, as medidas das variáveis próximas tendem a ser parecidas entre si, semelhança que diminui com aumento da distância (Figura 9).

A estrutura de correlação apropriada para trabalhar com autocorrelação foi a de exponencial para a taxa de encontro dos registros visuais (Tabela 7) e razão quadrática para a taxa de encontro dos registros acústico (Tabela 8). Tanto para a modelagem da taxa de encontro dos registros visuais como dos acústicos com as variáveis explanatórias supracitadas não foram encontradas relações significativas e o modelo selecionado foi sempre o de efeito nulo (Tabela 9 e 10).

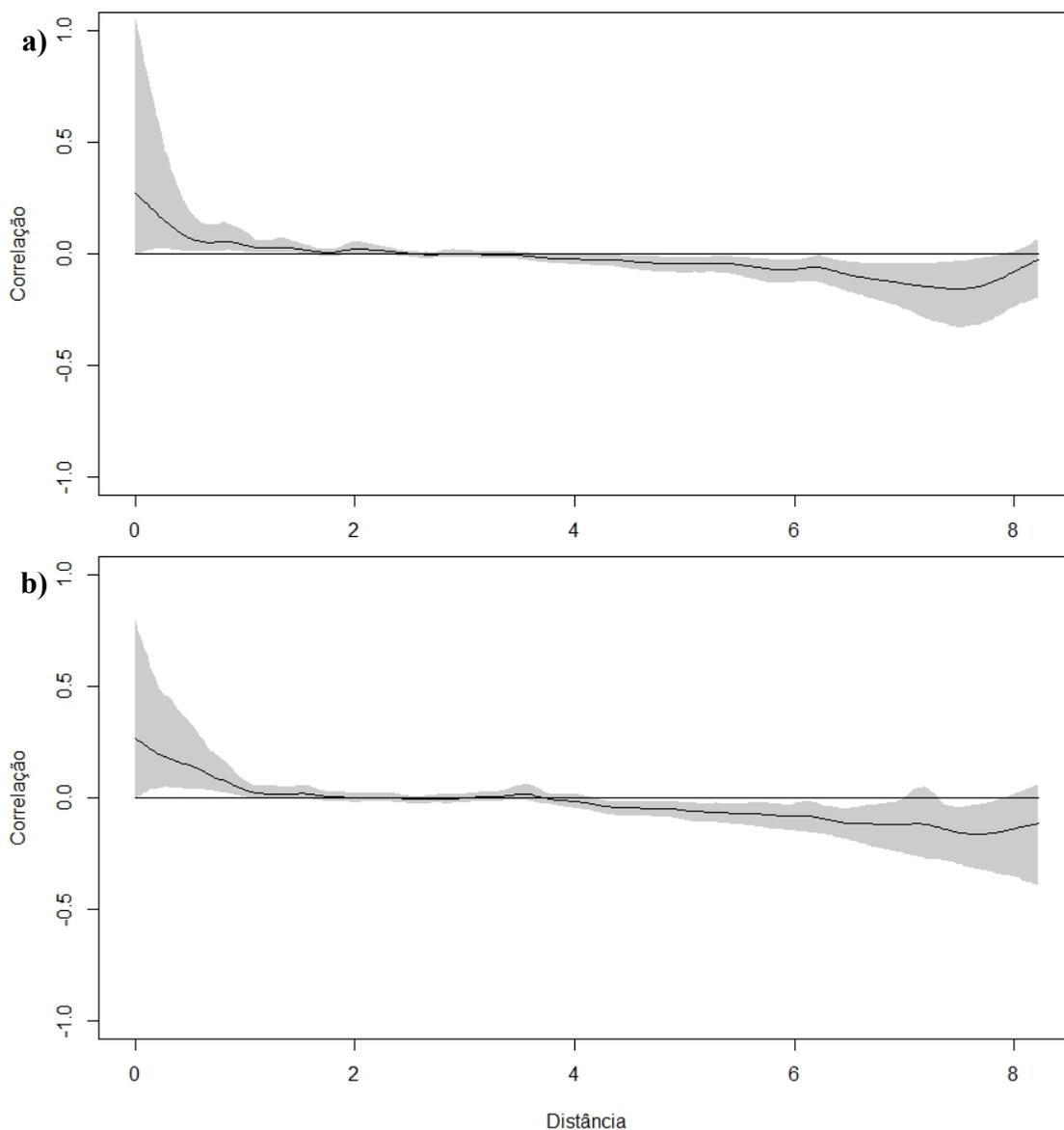


Figura 9 - Correlogramas: **a)** Autocorrelação espacial de registros de avistagens, **b)** Autocorrelação espacial de registros de canto. Valores de correlação diferentes de zero apontam para existência de autocorrelação espacial.

Tabela 7 - Descrição dos modelos mais parcimoniosos para os registros visuais considerando as diferentes estruturas de autocorrelação espacial inseridas. Todos os modelos consideram como variável resposta o número de registros por milha náutica percorrida em cada célula em função de todas as variáveis explanatórias de forma aditiva (modelo saturado).

Estrutura de correlação	GL	AIC	Peso
-------------------------	----	-----	------

Exponencial	12	-2682,242	0,615
Esférica	12	-2679,991	0,199
Razão quadrática	12	-2679,699	0,172
Gausiana	12	-2674,299	0,012
Linear	12	-2670,733	0,002
Sem correlação	10	-2646,851	0

GL - Graus de Liberdade; AIC - Critério de informação de Akaike.

Tabela 8 - Descrição dos modelos mais parcimoniosos para os registros acústico considerando as diferentes estruturas de autocorrelação espacial inseridas. Todos os modelos consideram como variável resposta o número de registros por milha náutica percorrida em cada célula em função de todas as variáveis explanatórias de forma aditiva (modelo saturado).

<b>Estrutura de correlação</b>	<b>GL</b>	<b>AIC</b>	<b>Peso</b>
Razão quadrática	12	-5428,541	0,413
Exponencial	12	-5428,418	0,388
Gausiana	12	-5427,078	0,199
Linear	12	-5360,100	0
Esférica	12	-5359,120	0
Sem correlação	10	-5342,212	0

GL - Graus de Liberdade; AIC - Critério de informação de Akaike.

Tabela 9 - Descrição dos 10 modelos mais parcimoniosos referentes às variações na taxa de encontro de registros visuais de baleias-jubarte na Baía de Santos. A variável resposta, em todos os casos, é o número de registros por milha percorrida em cada célula amostrada.

Variáveis explanatórias	GL	logLik	AIC	Delta	Peso
1	4	1395,92	-2783,8	0,00	0,888
Crr_m	5	1394,12	-2778,2	5,60	0,054
Crr_v	5	1393,98	-2778,0	5,88	0,047
Tmp_u	5	1391,46	-2772,9	10,92	0,004
Crr_m + Crr_v	6	1392,33	-2772,7	11,17	0,003
Decli_r	5	1390,03	-2770,06	13,78	0,001
Temp_r	5	1390,01	-2770,03	13,82	0,001
Cloro_u	5	1389,49	-2768,99	14,86	0,001
Sal_m	5	1389,46	-2768,91	14,93	0,001
Corr_v + Temp_u	6	1389,66	-2767,33	16,52	0

GL - Graus de Liberdade; logLik - log da verossimilhança; AIC - Critério de informação de Akaike; Delta - AICmodelo-AICmínimo; Crr\_m - velocidade média da corrente; Crr\_v - Variabilidade da velocidade da corrente; Tmp\_u - Temperatura máxima.

Tabela 10 - Descrição dos 10 modelos mais parcimoniosos referentes às variações na taxa de encontro de registros acústicos de baleias-jubarte na Bacia de Santos. A variável resposta, em todos os casos, é o número de registros por milha percorrida em cada célula amostrada.

Variáveis explanatórias	GL	logLik	AIC	Delta	Peso
1	4	2778,96	-5549,9	0,00	0,978
Crr_v	5	2775,51	-5541,0	8,90	0,011
Crr_m	5	2775,26	-5540,5	9,40	0,009
Tmp_u	5	2772,84	-5535,7	14,23	0,001

Tmp_r	5	2772,34	-5534,7	15,24	0
Cloro_u	5	2771,94	-5533,88	16,04	0
Decli_r	5	2771,61	-5533,22	16,69	0
Corr_m + Corr_v	6	2771,87	-5531,74	18,18	0
Sal_m	5	2770,73	-5531,46	18,46	0
Corr_v + Temp_u	6	2769,40	-5526,79	23,13	0

GL - Graus de Liberdade; logLik - log da verossimilhança; AIC - Critério de informação de Akaike; Delta - AICmodelo-AICmínimo; Crr\_v - Variabilidade da velocidade da corrente; Crr\_m - velocidade média da corrente; Tmp\_u - Temperatura máxima; Tmp\_r - Variação da temperatura.

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados da sobreposição de área de registros dos indivíduos avistados pelos registros de canto descrevem a formação de um sistema de *lek*-flutuante, que está bem descrita para as agregações de inverno. Onde uma área de centenas de quilômetros quadrados de extensão é ocupados por machos, alguns cantando a qualquer momento e enquanto cantam tendem a se separar amplamente um do outro (HERMAN, 2016). A seleção favorece os machos que se unem em agregações de outros machos que estão vocalizando além de favorecer as vocalizações em grupo, porque aumenta a probabilidade de encontrar fêmeas receptivas e acasalar (WILSON, 1975; HÖGLUND; ALATALO, 1995). Essa seleção também favorece as fêmeas que visitam as agregações permitindo a comparação mais ampla entre os machos (BRADBURY, 1981; CLAPHAM, 1996).

As descobertas feitas ao longo deste trabalho completam e ampliam os trabalhos que vem sendo realizados com o estoque reprodutivo A, porque a maior parte dos estudos foram realizados na área de maior concentração de indivíduos, o Banco de Abrolhos, e regiões

próximas (ANDRIOLO et al., 2006; 2010; PAVANATO et al., 2018). Contudo, a população de baleias-jubarte não se distribui uniformemente na área de reprodução, estudos sugerem que áreas relativamente longe de Abrolhos, como na margem sudeste da costa do Brasil, têm densidades moderadas e a ocorrência de baleias é quase certa (PAVANATO et al., 2018). Estas áreas podem ser identificadas como limite sul da área reprodutiva (ANDRIOLO et al., 2010). Uma vez que há evidências do crescimento consistente da população de jubartes espera-se que novas áreas na costa do Brasil sejam ocupadas (ANDRIOLO et al., 2010; PAVANATO et al., 2017; WEDEKIN et al., 2017). Assim, este estudo observou o sistema de *lek* ocorrendo para além dos limites já observados (latitude de 23°S, que também marca o final do corredor migratório; ZERBINI et al., 2006; 2011), ampliando então a área de reprodução do estoque A de baleias-jubarte com base na variação das sobreposições geográficas entre os registros visuais e acústicos.

Como observado por Trudelle et al. (2016) as jubartes usam preferencialmente a plataforma continental, o que está de acordo com o que é observado em muitas outras áreas de reprodução como (CRAIG; HERMAN, 2000; MATTILA *et al.*, 1989; FÉLIX; HAASE, 1997; RASMUSSEN *et al.*, 2007). Neste estudo as áreas de concentração ocorrem em locais próximos de Cabo Frio (RJ) e Ilhabela (SP) que sofrem variações ao longo dos anos (Figura 6 e 7 dos mapas ano a ano e todos os anos), com 63,3% indivíduos avistados na plataforma continental, a menos de 200m de profundidade e 66% dos registros de canto também na plataforma, mostrando que a BS para além de ser o final do corredor migratório também é uma extensão da área de reprodução, que consiste em uma região dentro da plataforma continental com profundidade inferior a 200 metros (ZERBINI et al., 2006). Outros estudos realizados com avistagem ao longo da costa do Brasil também encontraram ocorrências com profundidades inferiores a 200 metros (PAVANATO et al., 2017; 2018, ANDRIOLO et al., 2010). Para os registros acústicos a densidade de cantores é maior em águas rasas e próximo

da costa, o mesmo foi observado em outros trabalhos com maior concentração de cantores dentro da isóbata de 183 metros do que em áreas profundas e fora da costa (HERMAN et al., 2010) e Rossi-Santos (2018) que registrou mais atividades de canto para profundidade inferiores a 173 metros no litoral nordeste da costa brasileira, depois do Banco dos Abrolhos. Desta forma, assim como em outros estudos sugere-se que a plataforma é um habitat-chave no qual as baleias-jubartes exibem grande quantidade de movimentos localizados, provavelmente relacionados a atividade de reprodução: busca, formação de pares, acasalamento e descanso (TRUDELLE et al., 2016; JENNER et al., 2001).

Uma vez que a predação é provavelmente desprezível e não há defesa de território por uma fonte de alimento, de modo que a procura por alimento não influencia no comportamento da espécie em seu habitat reprodutivo (CLAPHAM, 1996; ERSTS; ROSENBAUM, 2003), a estrutura da população na área de reprodução pode ser vista como um resultado estratégico que é controlada por um sistema de polígono no qual os machos procuram uma área relativamente dominante sobre as fêmeas (WINN; REICHLEY, 1985). As fêmeas com filhotes se reúnem nas melhores condições de habitat para nascimento e amamentação. A agregação dos grupos ocorre ao redor do habitat priorizado pelas fêmeas com filhotes condizente com a área do Banco dos Abrolhos. Assim, os indivíduos estão parcialmente distribuídos de acordo com seu papel na população e os machos que podem não ter tanto sucesso competindo, adotam uma estratégia de dispersão para áreas de baixa densidade com menos parceiros, mas também com menos competição (CLAPHAM, 2001). Deste modo, o *lek* BS pode ser vista uma dessas áreas de menor densidade de indivíduos onde os machos menos competitivos se distribuem para aumentar sua chance de reprodução.

Estudo em diferentes áreas de reprodução ao redor do mundo mostram que as jubartes são frequentemente encontradas em águas quentes 21,1-28 °C, rasas (15-60m de profundidade) e perto da costa ou na plataforma continental (DAWBIN, 1966; RASMUSSEN et al., 2007;

HERMAN; ANTINOJA, 1977; MOBLEY et al., 1999) o que sugere que a profundidade e distância da costa podem ser fatores importantes na distribuição (ERSTS; ROSENBAUM, 2003). Contudo, a ausência de um modelo que indica a seleção de habitat pelas baleias-jubartes de acordo com as variáveis ambientais sugere que os indivíduos foram principalmente influenciados pelos fatores sociais como a agregação em áreas de reprodução, que é um resultado do sistema de acasalamento que envolve competição intra-sexual entre machos por fêmeas (CLAPHAM, 1996; TYACK; WHITEHEAD, 1983; WHITEHEAD, 1983; ERSTS; ROSENBAUM, 2003). Sabe-se que o canto desempenha um papel no sistema de acasalamento (CLAPHAM, 1996; PAYNE; MCVAY, 1971), sugerindo que condições acústicas podem influenciar a ocorrência e utilização do habitat dos cantores (FRANKEL et al., 1995; BASS; CLARK, 2003), mas vários outros estudos mostram que os padrões de movimento podem ser impulsionados principalmente pela perspectiva de acasalamento e pela distribuição temporal de fêmeas receptivas, em vez de seleção de habitat favorável ao canto (TYACK; WHITEHEAD, 1983; FRANKEL et al., 1995; BAKER; HERMAN, 1984; SMITH et al., 2012).

As descobertas feitas neste trabalho expandem os conhecimentos sobre as decisões de movimento em relação a dispersão, migração e busca por parceiros do estoque reprodutivo A. Além disso, os dados aqui apresentados podem servir de base para elaboração e implementação de planos de ações para conservação das baleias-jubarte na BS. Acreditamos que estudos futuros devam analisar o uso de habitat e distribuição das baleias-jubarte de acordo com a organização social dos grupos — fêmeas com filhotes, fêmeas com filhotes acompanhadas, grupos competitivos — em função das variáveis ambientais de maneira a verificar como as agregações sociais estão influenciando a distribuição dentro da BS e se há alguma relação com as condições ambientais.

## Referências

ALCOCK, John. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva**. Artmed Editora, 2016.

ALLEN, Michael Patrick. The problem of multicollinearity. **Understanding regression analysis**, p. 176-180, 1997.

ANDERSON, Paul K.. Shark Bay Dugongs in Summer. I: lek mating. **Behaviour**, [S.L.], v. 134, n. 5-6, p. 433-462, 1997. Brill. <http://dx.doi.org/10.1163/156853997x00629>.

ANDRIOLO Arthur, Martins CCA, Engel MH, Pizzorno JLA, Más-Rosa S, Freitas A, Morete ME, Kinas PG (2006) The first aerial survey to estimate abundance of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the breeding ground off Brazil. *J Cet Res Manag* 8(3):307–311.

ANDRIOLO, Artur et al. Humpback whales within the Brazilian breeding ground: distribution and population size estimate. **Endangered Species Research**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.233-243, 26 maio 2010. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/esr00282>.

ANSELIN, Luc. Under the hood issues in the specification and interpretation of spatial regression models. **Agricultural economics**, v. 27, n. 3, p. 247-267, 2002.

ARRAUT, Eduardo M.; VIELLIARD, Jacques M.e.. The song of the Brazilian population of Humpback Whale *Megaptera novaeangliae*, in the year 2000: individual song variations and possible implications. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s.l.], v. 76, n. 2, p.373-380, jun. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0001-37652004000200028>.

AU, Whitlow W. L. et al. The acoustic field of singing humpback whales in the vertical plane. **The Journal Of The Acoustical Society Of America**, [s.l.], v. 113, n. 4, p.2277-2277, abr. 2003. Acoustical Society of America (ASA). <http://dx.doi.org/10.1121/1.4808814>.

AU, Whitlow WL; HASTINGS, Mardi C. **Principles of marine bioacoustics**. New York: Springer, 2008.

BAKER, C. Scott; HERMAN, Louis M.. Aggressive behavior between humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) wintering in Hawaiian waters. **Canadian Journal Of Zoology**, [s.l.], v. 62, n. 10, p.1922-1937, out. 1984. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/z84-282>.

BASS, Andrew H.; CLARK, Christopher W.. The Physical Acoustics of Underwater Sound Communication. **Acoustic Communication**, [S.L.], p. 15-64, 2003. Springer-Verlag. [http://dx.doi.org/10.1007/0-387-22762-8\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/0-387-22762-8_2).

BERANEK, Leo L.; MARTIN, Daniel W.. Acoustical Measurements. **The Journal Of The Acoustical Society Of America**, [S.L.], v. 86, n. 4, p. 1625-1626, out. 1988. Acoustical Society of America (ASA). <http://dx.doi.org/10.1121/1.398682>.

BRADBURY, J. W. The evolution of leks. **Natural selection and social behavior**, p. 138-169, 1981.

BRANDINI, Frederico Pereira. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984). **Hydrobiologia**, [S.L.], v. 196, n. 2, p. 111-148, maio 1990. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00006105>.

BURNHAM, K.P. & ANDERSON, D.R. Model Selection and Multi- Model Inference: A Practical Information-Theoretic Approach . Second edition. **Springer-Verlag**, New York, 2002.

CALENGE, C. (2006) The package adehabitat for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological Modelling*, 197, 516-519

CASTRO, Belmiro M. et al. Multidisciplinary oceanographic processes on the Western Atlantic continental shelf between 4 N and 34 S. **The sea**, v. 14, p. 259-294, 2006.

CASTRO, BELMIRO MENDES. **SUBTIDAL RESPONSE TO WIND FORCING IN THE SOUTH BRAZIL BIGHT DURING WINTER (MODELS, SHELF, COASTAL)**. 1985. Tese de Doutorado. University of Miami.

CASTRO, BM de; MIRANDA, LB de. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4 N and 34 S. **The sea**, v. 11, n. 1, p. 209-251, 1998.

CERCHIO, Salvatore et al. Paternity in humpback whales, *Megaptera novaeangliae*: assessing polygyny and skew in male reproductive success. **Animal Behaviour**, [s.l.], v. 70, n. 2, p.267-277, ago. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.10.028>.

CLAPHAM, Phil. Why do Baleen Whales Migrate?. **Marine Mammal Science**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 432-436, abr. 2001. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2001.tb01289.x>.

CLAPHAM, Phillip J. et al. Composition and dynamics of humpback whale competitive groups in the West Indies. **Behaviour**, p. 182-194, 1992.

CLAPHAM, Phillip J.. Humpback Whale. **Encyclopedia Of Marine Mammals**, [S.L.], p. 489-492, 2018. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-804327-1.00154-0>.

CLAPHAM, Phillip J.. The social and reproductive biology of Humpback Whales: an ecological perspective. **Mammal Review**, [s.l.], v. 26, n. 1, p.27-49, mar. 1996. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2907.1996.tb00145.x>.

CLAPHAM, Phillip J.; MEAD, James G. *Megaptera novaeangliae*. **Mammalian Species**, [s.l.], n. 604, p.1-9, 5 maio 1999. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2307/3504352>.

CLARK, Christopher W.. ACOUSTIC BEHAVIOR OF MYSTICETE WHALES. In: THOMAS, Jeanette A.; KASTELEIN, Ronald A. (Ed.). **Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence**. New York: Plenum Publishing Corporation, 1990. p. 571-583. (A).

CONNOR, R. C.; READ, A. J.; WRANGHAM, R. Male reproductive strategies and social bonds. In "Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales" Ed by J Mann, RC Connor, PL Tyack, H Whitehead. 2000.

CRAIG, A. S., HERMAN, L. M. & PACK, A. A. Estimating Residence Times of Humpback Whales in Hawaii. Report to the Hawaiian Islands Humpback Whale National Marine Sanctuary. **National Oceanic and Atmospheric Administration**, Washington, 2001

CRAIG, As; HERMAN, Lm. Habitat preferences of female humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Hawaiian Islands are associated with reproductive status. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L.], v. 193, p. 209-216, 2000. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/meps193209>.

DARLING, James D.; BÉRUBÉ, Martine. INTERACTIONS OF SINGING HUMPBACK WHALES WITH OTHER MALES. **Marine Mammal Science**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.570-584, jul. 2001. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2001.tb01005.x>.

DAVIES, Nicholas B.; KREBS, John R.; WEST, Stuart A. **An introduction to behavioural ecology**. John Wiley & Sons, 2012.

DAWBIN, W. H. The seasonal migratory cycle of humpback whales In: Norris KS, editor. **Whales, Dolphins and Porpoises**. 1966.

EDDS-WALTON, Peggy L. Acoustic communication signals of mysticete whales. **Bioacoustics**, v. 8, n. 1-2, p. 47-60, 1997.

EMLLEN, Stephen T.; ORING, Lewis W. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. **Science**, v. 197, n. 4300, p. 215-223, 1977.

ENGEL, M.H., Fagundes, N.J.R., Rosenbaum, H.C. et al. Mitochondrial DNA diversity of the Southwestern Atlantic humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) breeding area off Brazil, and the potential connections to Antarctic feeding areas. **Conserv Genet** **9**, 1253–1262 (2008). <https://doi.org/10.1007/s10592-007-9453-5>

ERSTS, Peter J.; ROSENBAUM, Howard C.. Habitat preference reflects social organization of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on a wintering ground. **Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 260, n. 4, p. 337-345, abr. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1017/s0952836903003807>.

FARINA, Almo. **Soundscape Ecology: Principles, Patterns, Methods and Applications**. [s.i.]: Springer, 2014. 326 p.

FÉLIX, Fernando; HAASE, Ben. Spatial distribution of different age groups of humpback whales along the Ecuadorian coast. **Eur. Res. Cetaceans**, v. 11, p. 129-132, 1997.

FINE, Michael L; LENHARDT, Martin L. Shallow-water propagation of the toadfish mating call. **Comparative Biochemistry And Physiology Part A: Physiology**, [s.l.], v. 76, n. 2, p.225-231, jan. 1983. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0300-9629\(83\)90319-5](http://dx.doi.org/10.1016/0300-9629(83)90319-5).

FRANKEL, A. S.; CLARK, C. W.; HERMAN, L. M.; GABRIELE, C. M.. Spatial distribution, habitat utilization, and social interactions of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, off Hawai'i, determined using acoustic and visual techniques. **Canadian Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 73, n. 6, p. 1134-1146, 1 jun. 1995. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/z95-135>.

FREITAS, Carla MA. **Spatial and seasonal distribution of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, wintering in Abrolhos, Brazil**. 2000.

GARRISON, Tom. **Fundamentos de Oceanografia**. 4. ed. [s.i.]: Cengage Learning, 2010. 426 p.

HELWEG, David A.; HERMAN, Louis M. Diurnal patterns of behaviour and group membership of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) wintering in Hawaiian waters. **Ethology**, v. 98, n. 3-4, p. 298-311, 1994.

HERMAN, L. M.; ANTINOJA, R. C. Humpback whales in the Hawaiian breeding waters: population and pod characteristics. **The Scientific Reports of the Whales Research Institute**, Tokyo 29, p. 59–85, 1977.

HERMAN, Louis M. et al. Humpback whale song: who sings?. **Behavioral Ecology And Sociobiology**, [s.l.], v. 67, n. 10, p.1653-1663, 3 jul. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00265-013-1576-8>.

HERMAN, Louis M. *et al.* Resightings of humpback whales in Hawaiian waters over spans of 10-32 years: site fidelity, sex ratios, calving rates, female demographics, and the dynamics of social and behavioral roles of individuals. **Marine Mammal Science**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 736-768, 29 dez. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00441.x>.

HERMAN, Louis M.. The multiple functions of male song within the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) mating system: review, evaluation, and synthesis. **Biological Reviews**, [S.L.], v. 92, n. 3, p. 1795-1818, 7 nov. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/brv.12309>.

HÖGLUND, J.; ALATALO, R. V. Monographs in Behavior and Ecology: Leks. **Monographs in Behavior and Ecology; Leks**, p. xiii+ 248, 1995.

IWC. 1998. Annex G - Report of the sub-committee on comprehensive assessment of Southern Hemisphere humpback whales. **Report of the International Whaling Commission**, 48: 170-182.

JENNER, K.C.s.; JENNER, M-N.M.; MCCABE, K.A.. GEOGRAPHICAL AND TEMPORAL MOVEMENTS OF HUMPBACK WHALES IN WESTERN AUSTRALIAN WATERS. **The Appea Journal**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 749, 2001. CSIRO Publishing. <http://dx.doi.org/10.1071/aj00044>.

John Fox and Sanford Weisberg (2019). An {R} Companion to Applied Regression, Third Edition. Thousand Oaks CA: Sage. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>

JOSÉ OLÍMPIO. Socioambiental (Org.). **PROJETO DE MONITORAMENTO DE CETÁCEOS NA BACIA DE SANTOS PMC-BS: Projeto Executivo**. Florianópolis: [s. L.], 2015. 216 p.

Kamil Barton (2020). MuMIn: Multi-Model Inference. **R package version** 1.43.17. <https://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>

KRAUSMAN, Paul R.. Some Basic Principles of Habitat Use. **Grazing Behavior Of Livestock And Wildlife**, v. 70, p. 85-90, 1999.

KÜHN, Ingolf et al. Relating geographical variation in pollination types to environmental and spatial factors using novel statistical methods. **New Phytologist**, v. 172, n. 1, p. 127-139, 2006.

LENNON, Jack J.. Red-shifts and red herrings in geographical ecology. **Ecography**, [s.i.], v. 23, n. 1, p. 101-113, fev. 2000. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0587.2000.tb00265.x>.

LODI, Liliane. Ocorrências de baleias jubartes, *Megaptera novaeangliae*, no Arquipélago de Fernando de Noronha, incluindo um resumo de registros de capturas no Nordeste do Brasil. **Biotemas**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.116-123. 1994.

LODI, Liliane; BOROBIA, Monica. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação**. Technical Books Editora, 2016.

MACEDO, Helber Carvalho; FIGUEIREDO JUNIOR, Alberto Garcia de; MACHADO, João Carlos. Propriedades acústicas (velocidade de propagação e coeficiente de atenuação) de sedimentos marinhos coletados nas proximidades da Ilha do Cabo Frio, RJ. **Revista Brasileira de Geofísica**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.195-204, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-261x2009000200004>.

MATTILA, David K.; CLAPHAM, Phillip J.; KATONA, Steven K.; STONE, Gregory S.. Population composition of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, on Silver Bank, 1984. **Canadian Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 67, n. 2, p. 281-285, 1 fev. 1989. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/z89-041>.

MATSUURA, Y.. A probable cause of recruitment failure of the Brazilian sardine *Sardinella aurita* population during the 1974/75 spawning season. **South African Journal Of Marine Science**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 29-35, jun. 1996. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2989/025776196784158554>.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA (São Paulo) (Comp.). **RIMA RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL: ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS – ETAPA 3**. São Paulo: [s.i.], 2017. 79 p.

MOBLEY, J. R.; BAUER, Gordon B.; HERMAN, Louis M. Changes over a ten-year interval in the distribution and relative abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) wintering in Hawaiian waters. **Aquatic Mammals**, v. 25, p. 63-72, 1999.

MORTON, Eugene S. Ecological sources of selection on avian sounds. **The American Naturalist**, v. 109, n. 965, p. 17-34, 1975.

NICKLIN, Charles P.; DARLING, James D.; JONES, Meagan E.. Humpback whale songs: Do they organize males during the breeding season?. **Behaviour**, [s.l.], v. 143, n. 9, p.1051-1101, 2006. Brill. <http://dx.doi.org/10.1163/156853906778607381>.

OKSANEN, Jari. Constrained Ordination: Tutorial with R and vegan. **R—Package Vegan**, p. 1-10, 2012.

OTTAR N. Bjornstad (2020). ncf: Spatial Covariance Functions. **R package version 1.2-9**. <https://CRAN.R-project.org/package=ncf>

PACK, Adam A. et al. **Determining source levels sound fields and body sizes of singing humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Hawaiian winter ground**. DOLPHIN INST HONOLULU HI, 2003.

PALMA, Elbio D.; MATANO, Ricardo P.. Disentangling the upwelling mechanisms of the South Brazil Bight. **Continental Shelf Research**, [S.L.], v. 29, n. 11-12, p. 1525-1534, jun. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2009.04.002>.

PAVANATO, Heloise J. *et al.* Estimating humpback whale abundance using hierarchical distance sampling. **Ecological Modelling**, [S.L.], v. 358, p. 10-18, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.05.003>.

PAVANATO, Heloise J. *et al.* Prediction of humpback whale group densities along the Brazilian coast using spatial autoregressive models. **Marine Mammal Science**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 734-754, 18 fev. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/mms.12492>.

PAYNE, R. S.; MCVAY, S.. Songs of Humpback Whales. **Science**, [S.L.], v. 173, n. 3997, p. 585-597, 13 ago. 1971. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.173.3997.585>.

POWELL, Roger A. Animal home ranges and territories and home range estimators. **Research techniques in animal ecology: controversies and consequences**, v. 442, p. 65-110, 2000.

R CORE TEAM (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RASMUSSEN, Kristin; PALACIOS, Daniel M; CALAMBOKIDIS, John; SABORÍO, Marco T; ROSA, Luciano dalla; SECCHI, Eduardo R; STEIGER, Gretchen H; ALLEN, Judith M; STONE, Gregory s. Southern Hemisphere humpback whales wintering off Central America: insights from water temperature into the longest mammalian migration. **Biology Letters**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 302-305, 3 abr. 2007. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2007.0067>.

REDFERN, Jv *et al.* Techniques for cetacean-habitat modeling. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L.], v. 310, p. 271-295, 3 abr. 2006. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/meps310271>.

ROBB, G. B. N. et al. The frequency dependence of compressional wave velocity and attenuation coefficient of intertidal marine sediments. **The Journal Of The Acoustical Society Of America**, [s.l.], v. 120, n. 5, p.2526-2537, nov. 2006. Acoustical Society of America (ASA). <http://dx.doi.org/10.1121/1.2345908>.

ROGERS, Peter H.; COX, Mardi. Underwater sound as a biological stimulus. In: **Sensory biology of aquatic animals**. Springer, New York, NY, 1988. p. 131-149.

ROSSI-SANTOS, Marcos R. The Spreading Message in a Noisy World: Song Behavior and Acoustic Ecology in Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*), from the Southwestern Atlantic Ocean. In: **Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America**. Springer, Cham, 2018. p. 407-440.

ROSSI-SANTOS, Marcos R.; DE OLIVEIRA, Guilherme. Combining Cetacean Soundscape Ecology and Niche Modeling to Contribute in the Mapping of the Brazilian Continental Shelf. In: **Seafloor Mapping along Continental Shelves**. Springer International Publishing, 2016. p. 141-166.

SICILIANO, Salvatore. **Características da população de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa brasileira, com especial referência aos Bancos de Abrolhos**. 1997.

SILVA, M. B.; GODOY, T. Avistagens oceânicas de cetáceos entre Natal na Reserva Biológica do Atol das Rocas/RN. **XIV Reunião de Trabalho (RT) de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, 2010.

SILVEIRA, Ilson Carlos Almeida da et al. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 02, p.171-183, 2000.

SMITH, Jn; GRANTHAM, Hs; GALES, N; DOUBLE, Mc; NOAD, Mj; PATON, D. Identification of humpback whale breeding and calving habitat in the Great Barrier Reef. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L.], v. 447, p. 259-272, 13 fev. 2012. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/meps09462>.

SMITH, Joshua N. et al. Songs of male humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, are involved in intersexual interactions. **Animal Behaviour**, [s.l.], v. 76, n. 2, p.467-477, ago. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.02.013>.

SOTO, Karim H.; TRITES, Andrew W.. South American sea lions in Peru have a lek-like mating system. **Marine Mammal Science**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 306-333, 15 jul. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00405.x>.

SOUZA, Maria Cristina de Arruda. **A Corrente do Brasil ao largo de Santos: medições diretas**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SPITZ, Scott s; HERMAN, Louis M; A PACK, Adam; DEAKOS, Mark H. The relation of body size of male humpback whales to their social roles on the Hawaiian winter grounds. **Canadian Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 80, n. 11, p. 1938-1947, 1 nov. 2002. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/z02-177>.

STEVICK, P. T.; ALLEN, J.; CLAPHAM, P. J.; KATONA, S. K.; LARSEN, F.; LIEN, J.; MATTILA, D. K.; PALSBØLL, P. J.; SEARS, R.; SIGURJÓNSSON, J.. Population spatial structuring on the feeding grounds in North Atlantic humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). **Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 270, n. 2, p. 244-255, 8 jun. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00128.x>.

TARDIN, Rodrigo H. O.; ESPÉCIE, Mariana A.; LODI, Liliane; SIMÃO, Sheila M.. Parental care behavior in the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: delphinidae), in ilha grande bay, southeastern brazil. **Zoologia (Curitiba)**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 15-23, fev. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-46702013000100002>.

TOBLER, Waldo R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. **Economic geography**, v. 46, n. sup1, p. 234-240, 1970.

TRUDELLE, Laurène *et al.* Influence of environmental parameters on movements and habitat utilization of humpback whales ( *Megaptera novaeangliae* ) in the Madagascar breeding ground. **Royal Society Open Science**, [S.L.], v. 3, n. 12, p. 160616, dez. 2016. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.160616>.

TYACK, Peter; WHITEHEAD, Hal. Male Competition in Large Groups of Wintering Humpback Whales. **Behaviour**, [S.L.], v. 83, n. 1-2, p. 132-154, 1983. Brill. <http://dx.doi.org/10.1163/156853982x00067>.

WEDEKIN, Leonardo L. et al. Cetacean records along a coastal-offshore gradient in the Vitória-Trindade Chain, western South Atlantic Ocean. **Brazilian Journal Of Biology**, [s.l.], v. 74, n. 1, p.137-144, fev. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.21812>.

WEDEKIN, Leonardo L. et al. Site fidelity and movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the Brazilian breeding ground, southwestern Atlantic. **Marine Mammal Science**, [s.l.], v. 26, n. 4, p.787-802, 9 maio 2010. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00387.x>.

WEDEKIN, Leonardo L. *et al.* Running fast in the slow lane: rapid population growth of humpback whales after exploitation. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L.], v. 575, p. 195-206, 20 jul. 2017. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/meps12211>.

WHITEHEAD, H. P. The behaviour and ecology of Northwest Atlantic humpback whales. **Unpublished Ph. D. thesis, University of Cambridge, England**, 1981.

WHITEHEAD, Hal. Structure and stability of humpback whale groups off Newfoundland. **Canadian Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 61, n. 6, p. 1391-1397, 1 jun. 1983. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/z83-186>.

WHITEHEAD, Hal; MOORE, Michael J.. Distribution and movements of West Indian humpback whales in winter. **Canadian Journal Of Zoology**, [s.l.], v. 60, n. 9, p.2203-2211, set. 1982. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/z82-282>.

WILSON, E. O. Sociobiology. The New Synthesis. Cambridge, MA (The Belknap Press) 1975.

WINN, H. E.; REICHLEY, N. E. Humpback whale–*Megaptera novaeangliae*. 241–274. **Handbook of marine mammals**, v. 3, 1985.

WINN, H. E.; WINN, L. K.. The song of the humpback whale *Megaptera novaeangliae* in the West Indies. **Marine Biology**, [s.l.], v. 47, n. 2, p.97-114, 1978. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00395631>.

WORTON, B. J.. Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home-Range Studies. **Ecology**, [s.l.], v. 70, n. 1, p.164-168, fev. 1989. Wiley. <http://dx.doi.org/10.2307/1938423>.

ZERBINI, Alexandre N. et al. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, v. 313, p. 295-304, 2006.

ZERBINI, Alexandre N.; ANDRIOLO, Artur; HEIDE-JORGENSEN, Mads Peter; MOREIRA, Sergio C.; PIZZORNO, Jose Luis; MAIA, Ygor G.; VANBLARICOM, Glenn R.; DEMASTER, Douglas P.. Migration and summer destinations of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the western South Atlantic Ocean. **J. Cetacean Res. Manage.**, [S.L.], p. 113-118, 22 dez. 2011. International Whaling Commission. <http://dx.doi.org/10.47536/jcrm.vi.315>.

ZUUR, Alain et al. **Mixed effects models and extensions in ecology with R**. Springer Science & Business Media, 2009.

## ANEXO A

Descrição de todos os modelos referentes às variações na taxa de encontro de registros visuais de baleias-jubarte na Bacia de Santos obtidos a partir da função *dredge*. A variável resposta, em todos os casos, é o número de registros por milha percorrida em cada célula amostrada.

**GL** - Graus de Liberdade; **logLik** - log da verossimilhança; **AIC** - Critério de informação de Akaike; **Delta** - AICmodelo-AICmínimo; **Crr\_m** - velocidade média da corrente; **Cloro\_u** - Clorofila máxima; **Corr\_m** - velocidade média da corrente; **Corr\_v** - Variação da velocidade da corrente; **Decli\_r** - Variação da declividade; **Prof\_d** - Profundidade mínima; **Sal\_m** - salinidade média; **Temp\_r** - Variação da temperatura; **Temp\_u** - temperatura máxima.

Variáveis ambientais	GL	logLik	AIC	Delta	Peso
	4	1395,92	-2783,84	0	0,888
Corr_v	5	1394,12	-2778,25	5,60	0,054
Corr_m	5	1393,98	-2777,97	5,88	0,047
Temp_u	5	1391,46	-2772,92	10,92	0,004
Corr_m + Corr_v	6	1392,34	-2772,68	11,17	0,003
Decli_r	5	1390,03	-2770,06	13,78	0,001
Temp_r	5	1390,01	-2770,03	13,82	0,001
Cloro_u	5	1389,49	-2768,99	14,86	0,001
Sal_m	5	1389,46	-2768,91	14,93	0,001
Corr_v + Temp_u	6	1389,66	-2767,33	16,52	0,000
Corr_m + Temp_u	6	1389,51	-2767,02	16,82	0,000
Corr_v + Decli_r	6	1388,26	-2764,51	19,33	0,000
Corr_v + Temp_r	6	1388,19	-2764,38	19,46	0,000
Corr_m + Decli_r	6	1388,08	-2764,16	19,69	0,000
Corr_m + Temp_r	6	1387,99	-2763,98	19,86	0,000
Cloro_u + Corr_v	6	1387,69	-2763,37	20,47	0,000
Corr_v + Sal_m	6	1387,63	-2763,27	20,58	0,000
Cloro_u + Corr_m	6	1387,52	-2763,04	20,80	0,000
Corr_m + Sal_m	6	1387,46	-2762,93	20,92	0,000
Corr_m + Corr_v + Temp_u	7	1387,86	-2761,72	22,13	0,000
Prof_d	5	1385,81	-2761,62	22,22	0,000
Decli_r + Temp_u	6	1385,58	-2759,16	24,69	0,000

				Temp_r	+ Temp_u	6	1385,57	-2759,14	24,70	0,000
Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r				7	1386,44	-2758,88	24,96	0,000
Corr_m	+ Corr_v			+ Temp_r		7	1386,33	-2758,65	25,19	0,000
Cloro_u					+ Temp_u	6	1385,02	-2758,04	25,81	0,000
			Sal_m		+ Temp_u	6	1384,98	-2757,95	25,89	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v				7	1385,87	-2757,75	26,10	0,000
Corr_m	+ Corr_v		+ Sal_m			7	1385,80	-2757,59	26,25	0,000
		Decli_r		+ Temp_r		6	1384,12	-2756,24	27,60	0,000
	Corr_v		+ Prof_d			6	1383,97	-2755,93	27,91	0,000
Corr_m			+ Prof_d			6	1383,95	-2755,91	27,94	0,000
Cloro_u		+ Decli_r				6	1383,60	-2755,20	28,65	0,000
		Decli_r	+ Sal_m			6	1383,58	-2755,16	28,69	0,000
Cloro_u				+ Temp_r		6	1383,56	-2755,13	28,72	0,000
			Sal_m	+ Temp_r		6	1383,49	-2754,97	28,87	0,000
Cloro_u			+ Sal_m			6	1383,00	-2754,01	29,84	0,000
	Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_u	7	1383,80	-2753,61	30,24	0,000
	Corr_v			+ Temp_r	+ Temp_u	7	1383,77	-2753,53	30,31	0,000
Corr_m		+ Decli_r			+ Temp_u	7	1383,61	-2753,22	30,62	0,000
Corr_m				+ Temp_r	+ Temp_u	7	1383,56	-2753,12	30,73	0,000
Cloro_u	+ Corr_v				+ Temp_u	7	1383,22	-2752,43	31,41	0,000
	Corr_v		+ Sal_m		+ Temp_u	7	1383,16	-2752,33	31,52	0,000
Cloro_u	+ Corr_m				+ Temp_u	7	1383,05	-2752,09	31,75	0,000
Corr_m			+ Sal_m		+ Temp_u	7	1382,99	-2751,97	31,87	0,000
			Prof_d		+ Temp_u	6	1381,32	-2750,65	33,19	0,000
	Corr_v	+ Decli_r		+ Temp_r		7	1382,32	-2750,64	33,20	0,000
Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d			7	1382,26	-2750,53	33,32	0,000
Corr_m		+ Decli_r		+ Temp_r		7	1382,10	-2750,20	33,65	0,000
Cloro_u	+ Corr_v	+ Decli_r				7	1381,81	-2749,63	34,22	0,000
	Corr_v	+ Decli_r	+ Sal_m			7	1381,78	-2749,56	34,29	0,000
Cloro_u	+ Corr_v			+ Temp_r		7	1381,74	-2749,49	34,36	0,000
	Corr_v		+ Sal_m	+ Temp_r		7	1381,66	-2749,32	34,53	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Decli_r				7	1381,62	-2749,24	34,61	0,000
Corr_m		+ Decli_r	+ Sal_m			7	1381,58	-2749,15	34,69	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Temp_r		7	1381,54	-2749,08	34,77	0,000
Corr_m			+ Sal_m	+ Temp_r		7	1381,46	-2748,91	34,93	0,000
Cloro_u	+ Corr_v		+ Sal_m			7	1381,18	-2748,36	35,49	0,000
			Prof_d	+ Temp_r		6	1380,16	-2748,33	35,52	0,000

Cloro_u	+ Corr_m		+ Sal_m		7	1381,00	-2747,99	35,85	0,000		
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Temp_u	8	1381,97	-2747,93	35,91	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v			+ Temp_r	+ Temp_u	8	1381,91	-2747,81	36,03	0,000
			Decli_r	+ Prof_d			6	1379,86	-2747,72	36,13	0,000
Cloro_u			+ Prof_d				6	1379,46	-2746,92	36,92	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Temp_u		8	1381,39	-2746,79	37,06	0,000
			Prof_d	+ Sal_m			6	1379,33	-2746,67	37,18	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Sal_m	+ Temp_u		8	1381,32	-2746,63	37,21	0,000
			Decli_r		+ Temp_r	+ Temp_u	7	1379,68	-2745,36	38,48	0,000
		Corr_v	+ Prof_d		+ Temp_u		7	1379,49	-2744,97	38,87	0,000
	Corr_m		+ Prof_d		+ Temp_u		7	1379,48	-2744,96	38,88	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Temp_r		8	1380,44	-2744,88	38,96	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Temp_u		7	1379,13	-2744,26	39,59	0,000
Cloro_u					+ Temp_r	+ Temp_u	7	1379,13	-2744,26	39,59	0,000
			Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_u		7	1379,11	-2744,21	39,63	0,000
				Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	7	1379,05	-2744,09	39,75	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r				8	1379,98	-2743,95	39,89	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Sal_m			8	1379,91	-2743,83	40,02	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Temp_r		8	1379,88	-2743,75	40,09	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Sal_m	+ Temp_r		8	1379,78	-2743,57	40,28	0,000
Cloro_u				+ Sal_m	+ Temp_u		7	1378,52	-2743,04	40,81	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Sal_m			8	1379,33	-2742,66	41,19	0,000
		Corr_v	+ Prof_d		+ Temp_r		7	1378,29	-2742,58	41,27	0,000
	Corr_m		+ Prof_d		+ Temp_r		7	1378,15	-2742,29	41,55	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			7	1378,03	-2742,06	41,78	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d			7	1378,02	-2742,04	41,80	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Temp_r		7	1377,67	-2741,35	42,50	0,000
			Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_r		7	1377,61	-2741,22	42,63	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Prof_d				7	1377,60	-2741,21	42,64	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Prof_d				7	1377,55	-2741,10	42,74	0,000
		Corr_v	+ Prof_d	+ Sal_m			7	1377,47	-2740,95	42,90	0,000
	Corr_m		+ Prof_d	+ Sal_m			7	1377,41	-2740,83	43,02	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Sal_m			7	1377,12	-2740,25	43,60	0,000
Cloro_u				+ Sal_m	+ Temp_r		7	1377,04	-2740,07	43,77	0,000
		Corr_v	+ Decli_r		+ Temp_r	+ Temp_u	8	1377,90	-2739,79	44,05	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Prof_d		+ Temp_u		8	1377,79	-2739,59	44,26	0,000
	Corr_m		+ Decli_r		+ Temp_r	+ Temp_u	8	1377,67	-2739,33	44,51	0,000

Cloro_u	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Temp_u	8	1377,35	-2738,70	45,15	0,000	
Cloro_u	+ Corr_v			+ Temp_r + Temp_u	8	1377,32	-2738,64	45,20	0,000	
	Corr_v	+ Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_u	8	1377,31	-2738,62	45,22	0,000	
	Corr_v		+ Sal_m	+ Temp_r + Temp_u	8	1377,23	-2738,46	45,38	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Decli_r		+ Temp_u	8	1377,15	-2738,30	45,55	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m			+ Temp_r + Temp_u	8	1377,11	-2738,23	45,62	0,000	
	Corr_m	+ Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_u	8	1377,11	-2738,21	45,63	0,000	
	Corr_m		+ Sal_m	+ Temp_r + Temp_u	8	1377,02	-2738,05	45,80	0,000	
			Prof_d	+ Temp_r + Temp_u	7	1375,79	-2737,59	46,26	0,000	
Cloro_u	+ Corr_v		+ Sal_m	+ Temp_u	8	1376,70	-2737,41	46,44	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m		+ Sal_m	+ Temp_u	8	1376,52	-2737,04	46,81	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Prof_d	+ Temp_r	8	1376,40	-2736,80	47,05	0,000	
		Decli_r	+ Prof_d	+ Temp_u	7	1375,38	-2736,75	47,09	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r + Prof_d		8	1376,33	-2736,67	47,18	0,000	
Cloro_u			+ Prof_d	+ Temp_u	7	1374,98	-2735,95	47,89	0,000	
Cloro_u	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Temp_r	8	1375,87	-2735,74	48,10	0,000	
			Prof_d + Sal_m	+ Temp_u	7	1374,85	-2735,69	48,15	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Prof_d		8	1375,84	-2735,68	48,17	0,000	
	Corr_v	+ Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_r	8	1375,80	-2735,59	48,25	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Prof_d + Sal_m		8	1375,71	-2735,41	48,43	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Decli_r		+ Temp_r	8	1375,65	-2735,30	48,55	0,000	
	Corr_m	+ Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_r	8	1375,58	-2735,16	48,69	0,000	
Cloro_u	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Sal_m		8	1375,32	-2734,64	49,21	0,000	
		Decli_r	+ Prof_d	+ Temp_r	7	1374,21	-2734,42	49,42	0,000	
Cloro_u	+ Corr_v		+ Sal_m	+ Temp_r	8	1375,21	-2734,42	49,43	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Decli_r	+ Sal_m		8	1375,11	-2734,22	49,62	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Temp_r + Temp_u	9	1376,02	-2734,04	49,81	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m		+ Sal_m	+ Temp_r	8	1375,00	-2734,01	49,84	0,000	
Cloro_u			+ Prof_d	+ Temp_r	7	1373,73	-2733,46	50,39	0,000	
			Prof_d + Sal_m	+ Temp_r	7	1373,60	-2733,20	50,65	0,000	
Cloro_u		+ Decli_r	+ Prof_d		7	1373,51	-2733,02	50,82	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Temp_u	9	1375,50	-2733,00	50,84	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Temp_r + Temp_u	9	1375,46	-2732,92	50,92	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Sal_m	+ Temp_u	9	1375,44	-2732,88	50,97	0,000
		Decli_r	+ Prof_d + Sal_m		7	1373,39	-2732,78	51,07	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Sal_m	+ Temp_r + Temp_u	9	1375,36	-2732,72	51,12	0,000	
Cloro_u			+ Prof_d + Sal_m		7	1372,95	-2731,90	51,94	0,000	

		Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	1373,92	-2731,85	52,00	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m		+ Temp_u	9	1374,85	-2731,70	52,14	0,000
	Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	1373,79	-2731,59	52,26	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	8	1373,55	-2731,11	52,74	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	8	1373,55	-2731,10	52,74	0,000
Cloro_u			+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	8	1373,24	-2730,47	53,37	0,000
			Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	1373,16	-2730,33	53,52	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d			+ Temp_u	8	1373,12	-2730,24	53,60	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d			+ Temp_u	8	1373,08	-2730,16	53,68	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	1372,99	-2729,99	53,86	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r		9	1373,99	-2729,98	53,86	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	1372,94	-2729,89	53,96	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		9	1373,91	-2729,82	54,03	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	8	1372,64	-2729,28	54,56	0,000
Cloro_u					+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	1372,60	-2729,20	54,65	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m			9	1373,45	-2728,90	54,95	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		8	1372,35	-2728,70	55,14	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r		9	1373,33	-2728,67	55,18	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		8	1372,22	-2728,43	55,41	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r		8	1371,86	-2727,72	56,13	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	1371,73	-2727,45	56,39	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r		8	1371,71	-2727,42	56,43	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d				8	1371,67	-2727,34	56,51	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d				8	1371,62	-2727,24	56,61	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	1371,58	-2727,16	56,69	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			8	1371,55	-2727,09	56,75	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			8	1371,49	-2726,97	56,87	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		8	1371,15	-2726,31	57,54	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m			8	1371,09	-2726,18	57,67	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	1372,04	-2726,08	57,76	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m			8	1371,00	-2726,00	57,84	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	9	1371,87	-2725,73	58,11	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	9	1371,45	-2724,90	58,95	0,000
		Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1371,37	-2724,74	59,10	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d			+ Temp_u	9	1371,37	-2724,74	59,11	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	1371,24	-2724,48	59,37	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	9	1371,22	-2724,44	59,40	0,000

	Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1371,15	-2724,29	59,55	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	9	1370,85	-2723,69	60,15	0,000
			Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	1369,84	-2723,69	60,16	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1370,79	-2723,57	60,27	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	9	1370,64	-2723,28	60,57	0,000
Cloro_u	+ Corr_m				+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1370,58	-2723,15	60,69	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		9	1370,47	-2722,94	60,90	0,000
Cloro_u				+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	1369,35	-2722,71	61,14	0,000
				Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	1369,23	-2722,45	61,39	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	8	1369,03	-2722,05	61,79	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r		9	1369,96	-2721,92	61,92	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d				9	1369,91	-2721,82	62,03	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	1368,90	-2721,81	62,04	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	1369,84	-2721,67	62,17	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			9	1369,78	-2721,57	62,28	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	1368,46	-2720,93	62,92	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		9	1369,35	-2720,69	63,15	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m			9	1369,28	-2720,56	63,28	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		9	1369,13	-2720,25	63,59	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		8	1367,78	-2719,56	64,29	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	1367,65	-2719,31	64,54	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	10	1369,57	-2719,15	64,70	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1369,49	-2718,97	64,87	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	1367,16	-2718,32	65,52	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			8	1367,01	-2718,02	65,83	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	1367,99	-2717,98	65,87	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	10	1368,97	-2717,95	65,90	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1368,92	-2717,83	66,01	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	1367,87	-2717,73	66,11	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	1367,49	-2716,98	66,86	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1367,36	-2716,72	67,12	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	1367,35	-2716,70	67,14	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1367,22	-2716,44	67,40	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	9	1367,19	-2716,38	67,46	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	9	1367,15	-2716,30	67,54	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	1367,07	-2716,13	67,71	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	1367,02	-2716,04	67,80	0,000

Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1366,72	-2715,43	68,41	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	1366,61	-2715,22	68,63	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	1366,53	-2715,06	68,78	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		10	1367,46	-2714,92	68,93	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		9	1365,92	-2713,85	70,00	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	1365,79	-2713,59	70,26	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		9	1365,78	-2713,56	70,29	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	1365,65	-2713,31	70,54	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	1365,29	-2712,59	71,26	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			9	1365,16	-2712,32	71,52	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	1365,14	-2712,28	71,57	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	1366,12	-2712,23	71,61	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			9	1365,08	-2712,15	71,69	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	1365,60	-2711,20	72,64	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1365,48	-2710,95	72,89	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	10	1365,44	-2710,88	72,96	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	1365,32	-2710,64	73,21	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1364,92	-2709,84	74,00	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	1364,81	-2709,63	74,22	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1364,70	-2709,40	74,45	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	1363,40	-2708,81	75,04	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1363,28	-2708,56	75,29	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		10	1364,04	-2708,07	75,77	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		10	1363,91	-2707,83	76,02	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	1362,79	-2707,57	76,27	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	1362,52	-2707,05	76,80	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		10	1363,40	-2706,80	77,05	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			10	1363,36	-2706,72	77,13	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	1361,22	-2704,44	79,41	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	11	1363,04	-2704,08	79,76	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	1361,55	-2703,11	80,73	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1361,43	-2702,85	80,99	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	1361,43	-2702,85	80,99	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1361,30	-2702,60	81,24	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1360,93	-2701,85	81,99	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	1360,78	-2701,56	82,28	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	1360,68	-2701,36	82,48	0,000

Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	1360,61	-2701,22	82,63	0,000	
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	10	1359,36	-2698,73	85,12	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	10	1359,22	-2698,43	85,41	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_r	+ Temp_u	11	1359,68	-2697,36	86,49	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	+ Temp_u	11	1359,56	-2697,11	86,73	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	+ Temp_u	11	1359,04	-2696,08	87,77	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	11	1358,89	-2695,79	88,06	0,000	
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	+ Temp_u	10	1356,84	-2693,68	90,16	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r		11	1357,48	-2692,96	90,89	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	+ Temp_u	11	1354,99	-2687,99	95,86	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	+ Temp_u	11	1354,86	-2687,72	96,13	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_r	+ Temp_u	12	1353,12	-2682,24	101,60	0,000

## ANEXO B

Descrição de todos os modelos referentes às variações na taxa de encontro de registros acústicos de baleias-jubarte na Bacia de Santos obtidos a partir da função *dredge*. A variável resposta, em todos os casos, é o número de registros por milha percorrida em cada célula amostrada.

**GL** - Graus de Liberdade; **logLik** - log da verossimilhança; **AIC** - Critério de informação de Akaike; **Delta** - AICmodelo-AICmínimo; **Crr\_m** - velocidade média da corrente; **Cloro\_u** - Clorofila máxima; **Corr\_m** - velocidade média da corrente; **Corr\_v** - Variação da velocidade da corrente; **Decl\_r** - Variação da declividade; **Prof\_d** - Profundidade mínima; **Sal\_m** - salinidade média; **Temp\_r** - Variação da temperatura; **Temp\_u** - temperatura máxima.

Variáveis ambientais							GL	logLik	AIC	Delta	Peso
							4	2778,96	-5549,92	0	0,978
		Corr_v					5	2775,51	-5541,02	8,90	0,011
	Corr_m						5	2775,26	-5540,52	9,40	0,009
						+ Temp_u	5	2772,84	-5535,69	14,23	0,001
					Temp_r		5	2772,34	-5534,68	15,24	0,000
Cloro_u							5	2771,94	-5533,88	16,04	0,000
			Decl_r				5	2771,61	-5533,22	16,69	0,000
	Corr_m	+ Corr_v					6	2771,87	-5531,74	18,18	0,000
					Sal_m		5	2770,73	-5531,46	18,46	0,000
		Corr_v				+ Temp_u	6	2769,40	-5526,79	23,13	0,000
	Corr_m					+ Temp_u	6	2769,18	-5526,36	23,56	0,000
		Corr_v				+ Temp_r	6	2768,88	-5525,76	24,16	0,000
				Prof_d			5	2767,75	-5525,50	24,42	0,000
	Corr_m					+ Temp_r	6	2768,67	-5525,35	24,57	0,000
Cloro_u		+ Corr_v					6	2768,47	-5524,94	24,98	0,000
Cloro_u	+ Corr_m						6	2768,20	-5524,41	25,51	0,000
		Corr_v	+ Decl_r				6	2768,16	-5524,31	25,61	0,000
	Corr_m		+ Decl_r				6	2767,96	-5523,91	26,01	0,000
		Corr_v			+ Sal_m		6	2767,28	-5522,57	27,35	0,000
	Corr_m				+ Sal_m		6	2767,05	-5522,11	27,81	0,000
					Temp_r	Temp_u	6	2766,55	-5521,11	28,81	0,000

Cloro_u						+ Temp_u	6	2765,83	-5519,65	30,27	0,000	
			Decli_r			+ Temp_u	6	2765,50	-5518,99	30,93	0,000	
			Decli_r		+ Temp_r		6	2764,94	-5517,87	32,04	0,000	
Cloro_u					+ Temp_r		6	2764,88	-5517,75	32,17	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v				+ Temp_u	7	2765,79	-5517,58	32,34	0,000	
					Sal_m	+ Temp_u	6	2764,62	-5517,24	32,68	0,000	
Cloro_u			+ Decli_r				6	2764,59	-5517,17	32,75	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v			+ Temp_r		7	2765,29	-5516,57	33,35	0,000	
		Corr_v		+ Prof_d			6	2764,28	-5516,55	33,37	0,000	
	Corr_m			+ Prof_d			6	2764,12	-5516,24	33,68	0,000	
					Sal_m	+ Temp_r	6	2764,11	-5516,22	33,70	0,000	
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v					7	2764,78	-5515,57	34,35	0,000	
Cloro_u					+ Sal_m		6	2763,67	-5515,34	34,58	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r				7	2764,55	-5515,11	34,81	0,000	
			Decli_r		+ Sal_m		6	2763,37	-5514,75	35,17	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m		7	2763,68	-5513,36	36,56	0,000	
		Corr_v				+ Temp_r	+ Temp_u	7	2763,11	-5512,22	37,70	0,000
	Corr_m					+ Temp_r	+ Temp_u	7	2762,88	-5511,76	38,16	0,000
				Prof_d			+ Temp_u	6	2761,64	-5511,28	38,64	0,000
				Prof_d		+ Temp_r		6	2761,62	-5511,25	38,67	0,000
Cloro_u		+ Corr_v					+ Temp_u	7	2762,36	-5510,72	39,20	0,000
Cloro_u				+ Prof_d				6	2761,18	-5510,36	39,56	0,000
Cloro_u	+ Corr_m						+ Temp_u	7	2762,12	-5510,24	39,68	0,000
		Corr_v	+ Decli_r				+ Temp_u	7	2762,04	-5510,09	39,83	0,000
	Corr_m		+ Decli_r				+ Temp_u	7	2761,88	-5509,76	40,16	0,000
			Decli_r	+ Prof_d				6	2760,53	-5509,06	40,85	0,000
		Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r		7	2761,49	-5508,97	40,95	0,000
Cloro_u		+ Corr_v				+ Temp_r		7	2761,42	-5508,84	41,08	0,000
	Corr_m		+ Decli_r			+ Temp_r		7	2761,27	-5508,53	41,39	0,000
Cloro_u	+ Corr_m					+ Temp_r		7	2761,25	-5508,51	41,41	0,000
		Corr_v			+ Sal_m		+ Temp_u	7	2761,18	-5508,36	41,56	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r					7	2761,12	-5508,25	41,67	0,000
	Corr_m				+ Sal_m		+ Temp_u	7	2760,97	-5507,95	41,97	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r					7	2760,87	-5507,73	42,18	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d				7	2760,70	-5507,39	42,53	0,000
		Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r		7	2760,66	-5507,31	42,61	0,000
				Prof_d	+ Sal_m			6	2759,54	-5507,08	42,84	0,000

	Corr_m				+ Sal_m	+ Temp_r		7	2760,46	-5506,93	42,99	0,000
Cloro_u		+ Corr_v			+ Sal_m			7	2760,21	-5506,42	43,50	0,000
Cloro_u	+ Corr_m				+ Sal_m			7	2759,98	-5505,95	43,97	0,000
		Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m			7	2759,92	-5505,84	44,08	0,000
	Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m			7	2759,74	-5505,48	44,44	0,000
			Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	7	2759,14	-5504,28	45,64	0,000
Cloro_u						+ Temp_r	+ Temp_u	7	2759,04	-5504,09	45,83	0,000
	Corr_m	+ Corr_v				+ Temp_r	+ Temp_u	8	2759,51	-5503,03	46,89	0,000
Cloro_u			+ Decli_r				+ Temp_u	7	2758,47	-5502,95	46,97	0,000
					Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	7	2758,33	-5502,65	47,26	0,000
		Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r		7	2758,19	-5502,39	47,53	0,000
		Corr_v		+ Prof_d			+ Temp_u	7	2758,17	-5502,33	47,59	0,000
	Corr_m			+ Prof_d			+ Temp_u	7	2758,03	-5502,07	47,85	0,000
	Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r		7	2757,92	-5501,84	48,08	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d				7	2757,72	-5501,44	48,48	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v					+ Temp_u	8	2758,70	-5501,40	48,52	0,000
Cloro_u					+ Sal_m		+ Temp_u	7	2757,57	-5501,13	48,79	0,000
Cloro_u			+ Decli_r			+ Temp_r		7	2757,48	-5500,96	48,96	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r				+ Temp_u	8	2758,47	-5500,95	48,97	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d				7	2757,45	-5500,89	49,02	0,000
			Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	7	2757,26	-5500,53	49,39	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d				7	2757,07	-5500,13	49,79	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d				7	2756,97	-5499,95	49,97	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v				+ Temp_r		8	2757,90	-5499,81	50,11	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r		8	2757,89	-5499,78	50,14	0,000
			Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		7	2756,71	-5499,43	50,49	0,000
Cloro_u					+ Sal_m	+ Temp_r		7	2756,66	-5499,32	50,60	0,000
	Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m		+ Temp_u	8	2757,60	-5499,20	50,72	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r					8	2757,45	-5498,90	51,02	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m			7	2756,32	-5498,63	51,29	0,000
	Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r		8	2757,09	-5498,19	51,73	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m			7	2756,08	-5498,15	51,77	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m			7	2755,91	-5497,82	52,10	0,000
				Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	7	2755,84	-5497,68	52,24	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m			8	2756,58	-5497,16	52,75	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m			8	2756,36	-5496,71	53,21	0,000
Cloro_u				+ Prof_d			+ Temp_u	7	2755,06	-5496,12	53,80	0,000

		Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	8	2755,71	-5495,43	54,49	0,000
Cloro_u		+ Corr_v				+ Temp_r	+ Temp_u	8	2755,61	-5495,23	54,69	0,000
	Corr_m		+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	8	2755,47	-5494,93	54,99	0,000
Cloro_u				+ Prof_d		+ Temp_r		7	2754,43	-5494,85	55,07	0,000
			Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	7	2754,42	-5494,85	55,07	0,000
Cloro_u	+ Corr_m					+ Temp_r	+ Temp_u	8	2755,41	-5494,81	55,11	0,000
			Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		7	2754,34	-5494,68	55,24	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r				+ Temp_u	8	2755,02	-5494,03	55,89	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d				7	2753,96	-5493,91	56,01	0,000
		Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	2754,89	-5493,78	56,14	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r				+ Temp_u	8	2754,79	-5493,57	56,35	0,000
	Corr_m				+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	2754,67	-5493,35	56,57	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d			+ Temp_u	8	2754,61	-5493,22	56,70	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r		8	2754,58	-5493,16	56,76	0,000
				Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	7	2753,43	-5492,87	57,05	0,000
				Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		7	2753,39	-5492,79	57,13	0,000
Cloro_u		+ Corr_v			+ Sal_m		+ Temp_u	8	2754,11	-5492,22	57,70	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r		8	2754,04	-5492,08	57,84	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d				8	2754,03	-5492,06	57,86	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m			7	2752,91	-5491,83	58,09	0,000
Cloro_u	+ Corr_m				+ Sal_m		+ Temp_u	8	2753,90	-5491,79	58,13	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r			+ Temp_r		8	2753,84	-5491,68	58,24	0,000
		Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	8	2753,82	-5491,63	58,29	0,000
	Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	8	2753,66	-5491,32	58,60	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d				8	2753,54	-5491,09	58,83	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			7	2752,30	-5490,61	59,31	0,000
		Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		8	2753,27	-5490,54	59,38	0,000
Cloro_u		+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r		8	2753,21	-5490,42	59,50	0,000
	Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		8	2753,07	-5490,13	59,79	0,000
Cloro_u	+ Corr_m				+ Sal_m	+ Temp_r		8	2753,05	-5490,10	59,82	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m			8	2752,86	-5489,72	60,19	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m			8	2752,64	-5489,28	60,64	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m			8	2752,51	-5489,02	60,90	0,000
		Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	2752,45	-5488,90	61,02	0,000
	Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	2752,14	-5488,27	61,65	0,000
Cloro_u			+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	8	2751,63	-5487,27	62,65	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d			+ Temp_u	8	2751,60	-5487,21	62,71	0,000

Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_u	8	2751,35	-5486,71	63,21	0,000	
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	9	2752,11	-5486,23	63,69	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v				+ Temp_r	+ Temp_u	9	2752,08	-5486,16	63,76	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r		8	2751,04	-5486,08	63,84	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	8	2750,96	-5485,92	64,00	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		8	2750,95	-5485,90	64,02	0,000
			Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	2750,92	-5485,84	64,08	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	8	2750,89	-5485,78	64,14	0,000
Cloro_u					+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	2750,83	-5485,66	64,26	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r		8	2750,76	-5485,51	64,41	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		8	2750,64	-5485,29	64,63	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d				8	2750,53	-5485,06	64,86	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r				+ Temp_u	9	2751,37	-5484,74	65,18	0,000
	Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2751,32	-5484,65	65,27	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d				8	2750,26	-5484,53	65,39	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	8	2750,21	-5484,42	65,50	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	2749,97	-5483,94	65,98	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	2749,97	-5483,93	65,99	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	2749,83	-5483,65	66,27	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	2749,71	-5483,42	66,50	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r		9	2750,50	-5483,01	66,91	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m		+ Temp_u	9	2750,50	-5483,00	66,92	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m			8	2749,47	-5482,94	66,98	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	9	2750,28	-5482,56	67,36	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		8	2749,27	-5482,54	67,38	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m			8	2749,21	-5482,43	67,49	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			8	2748,85	-5481,70	68,22	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			8	2748,75	-5481,50	68,42	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r		9	2749,71	-5481,42	68,50	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		9	2749,70	-5481,41	68,51	0,000
Cloro_u				+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	2748,57	-5481,14	68,78	0,000
			Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	8	2748,56	-5481,12	68,79	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m			9	2749,25	-5480,49	69,42	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	8	2747,84	-5479,68	70,24	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	2748,84	-5479,67	70,25	0,000
				Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	8	2747,61	-5479,22	70,70	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	9	2748,23	-5478,46	71,46	0,000

Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		8	2747,16	-5478,31	71,61	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	9	2747,99	-5477,97	71,95	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d			+ Temp_u	9	2747,94	-5477,88	72,04	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	2746,80	-5477,60	72,32	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r		9	2747,51	-5477,01	72,91	0,000
		Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2747,50	-5477,00	72,92	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	9	2747,46	-5476,92	73,00	0,000
Cloro_u		+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2747,40	-5476,81	73,11	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		9	2747,33	-5476,66	73,26	0,000
	Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2747,27	-5476,55	73,37	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	2746,21	-5476,42	73,50	0,000
Cloro_u	+ Corr_m				+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2747,21	-5476,41	73,51	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	8	2746,20	-5476,40	73,52	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		8	2746,12	-5476,24	73,68	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d				9	2746,87	-5475,73	74,19	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	9	2746,76	-5475,52	74,40	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			8	2745,68	-5475,37	74,55	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	9	2746,56	-5475,12	74,80	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	2746,42	-5474,85	75,07	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	2746,38	-5474,77	75,15	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		9	2745,84	-5473,67	76,25	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m			9	2745,83	-5473,65	76,26	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		9	2745,65	-5473,29	76,63	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			9	2745,34	-5472,69	77,23	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	2745,23	-5472,46	77,46	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	2745,22	-5472,45	77,47	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	2744,89	-5471,79	78,13	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	2744,87	-5471,74	78,18	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	9	2744,42	-5470,84	79,08	0,000
		Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2744,22	-5470,45	79,47	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	9	2744,17	-5470,35	79,57	0,000
	Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2743,93	-5469,86	80,06	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		9	2743,82	-5469,65	80,27	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r			+ Temp_r	+ Temp_u	10	2744,68	-5469,36	80,56	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		9	2743,47	-5468,95	80,97	0,000
Cloro_u			+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2743,43	-5468,86	81,06	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	2743,36	-5468,72	81,20	0,000

Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	2743,12	-5468,24	81,68	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2743,93	-5467,87	82,05	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v			+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2743,89	-5467,78	82,14	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	2742,82	-5467,65	82,27	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	2742,75	-5467,50	82,42	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	2742,73	-5467,46	82,46	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	2742,67	-5467,34	82,58	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	2742,55	-5467,10	82,82	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	2742,45	-5466,90	83,02	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			9	2742,27	-5466,55	83,37	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m		+ Temp_u	10	2743,17	-5466,34	83,58	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			9	2742,03	-5466,06	83,86	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r		10	2742,32	-5464,64	85,28	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	9	2741,30	-5464,60	85,31	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	2741,69	-5463,37	86,55	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	2741,60	-5463,21	86,71	0,000
Cloro_u				+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2740,36	-5462,71	87,21	0,000
			Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	9	2740,34	-5462,69	87,23	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d			+ Temp_u	10	2740,78	-5461,56	88,36	0,000
	Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2740,64	-5461,28	88,64	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	9	2739,57	-5461,15	88,77	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r		10	2740,26	-5460,52	89,40	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2740,02	-5460,05	89,87	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		9	2738,95	-5459,91	90,01	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2739,80	-5459,60	90,32	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	2739,74	-5459,48	90,44	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		10	2739,31	-5458,62	91,30	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	2739,26	-5458,53	91,39	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		10	2739,14	-5458,29	91,63	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m			10	2738,66	-5457,32	92,60	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	2738,02	-5456,05	93,87	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	10	2737,62	-5455,24	94,68	0,000
Cloro_u		+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2737,01	-5454,03	95,89	0,000
		Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2737,00	-5454,01	95,91	0,000
Cloro_u	+ Corr_m			+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2736,69	-5453,39	96,53	0,000
	Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2736,68	-5453,37	96,55	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	2736,17	-5452,33	97,59	0,000

Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	10	2735,94	-5451,88	98,04	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		10	2735,62	-5451,24	98,68	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r		+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	11	2736,50	-5451,00	98,92	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		10	2735,29	-5450,58	99,34	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d		+ Temp_r	+ Temp_u	11	2734,45	-5446,91	103,01	0,000
Cloro_u			+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	10	2733,10	-5446,21	103,71	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v		+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	11	2733,49	-5444,98	104,94	0,000
	Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	11	2733,42	-5444,84	105,08	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m		+ Temp_u	11	2732,57	-5443,15	106,77	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r		11	2732,07	-5442,15	107,77	0,000
Cloro_u		+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	11	2729,82	-5437,64	112,28	0,000
Cloro_u	+ Corr_m		+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	11	2729,44	-5436,88	113,04	0,000
Cloro_u	+ Corr_m	+ Corr_v	+ Decli_r	+ Prof_d	+ Sal_m	+ Temp_r	+ Temp_u	12	2726,27	-5428,54	121,38	0,000