

Universidade Federal de Juiz de Fora
Pós-Graduação em Ciências Biológicas
Mestrado em Comportamento e Biologia Animal

Natália dos Santos Mamede

**MOVIMENTOS DE FÊMEAS E FILHOTES DE BALEIA-JUBARTE, *Megaptera
novaeangliae* (BOROWSKI, 1781), NA ÁREA REPRODUTIVA DA COSTA
BRASILEIRA.**

JUIZ DE FORA
FEVEREIRO DE 2011

Natália dos Santos Mamede

**Movimentos de fêmeas e filhotes de baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*
(Borowski, 1781), na área reprodutiva da costa brasileira.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós - graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Comportamento e Biologia Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Artur Andriolo

Co-Orientador: Dr. Alexandre Zerbini

JUIZ DE FORA

FEVEREIRO DE 2011

Mamede, Natália dos Santos

Movimentos de fêmeas e filhotes de baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), na área reprodutiva da costa brasileira / Natália dos Santos Mamede. – 2011.
58 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Comportamento e Biologia Animal)—
Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

1. Baleias 2. Jubarte 3. Comportamento animal I. Título.

CDU 599.51/.53

Natália dos Santos Mamede

Movimentos de fêmeas e filhotes de baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*
(Borowski, 1781), na área reprodutiva da costa brasileira.

Dissertação apresentada ao programa de Pós - graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Comportamento e Biologia Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre.

Aprovada em 28 de fevereiro de 2011.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Eduardo Nakano – Oliveira
UNIPINHAL



Dr. José Eduardo Mantovani



Prof. Dr. Roberto da Gama Alves (representante do orientador)
UFJF

Dedico a todos aqueles que amam o seu trabalho!

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais por serem um exemplo, por tanto amor dedicado a mim e as minhas queridas irmãs, e principalmente por respeitarem, mesmo sem entender, as minhas escolhas! As minhas irmãs que especialmente no tempo que estávamos juntas em Juiz de Fora, fizeram daqui um pouquinho de nossa casa e trouxeram um conforto tão grande ao meu coração.

Por todas as belas imagens e sons que presenciei e tanto me emocionaram ao longo destes anos em campo sou grata as jubartes, por despertarem em mim sentimentos tão puros e que jamais esquecerei!

A oportunidade única de formação, pelo exemplo profissional e pela pessoa que é, só tenho a agradecer ao meu orientador Artur! Agradeço por todo o tempo a mim dedicado, pelas longas conversas, pela exigência, enfim, por estes seis anos de convivência e amizade.

Ao Dr. Alexandre Zerbini pela oportunidade e co-orientação.

A CAPES pela bolsa de estudos concedida.

A Universidade Federal de Juiz de Fora e ao programa de Pós- graduação em Ciências Biológicas: Comportamento e Biologia Animal pela oportunidade de estudo.

Professor Dr. Roberto da Gama Alves, obrigado pela atenção, pelo exemplo de profissionalismo e dedicação, além das contribuições ao nosso trabalho.

Professora Dra. Sthefane D'avila, obrigada pela disposição em colaborar sempre!

Obrigada a todos do Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite pela oportunidade! Por tantos momentos de aprendizado vividos em campo e aos estagiários que passaram pelo projeto contribuindo para a coleta de dados.

Ao Instituto Aqualie pelo apóio logístico fornecido.

A divisão da Exploração e Produção da Shell Brasil pelo financiamento do Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite.

A todos do Laboratório de Sistemas Complexos do Departamento de Geografia, Universidade de Montreal, Quebec, Canadá pela atenção durante

minha estadia. Dra. Lael Parrot e a Cristiane Martins por me receberem e contribuírem para minha formação através deste estágio.

Cris, em especial pelo convite, pelos questionamentos, pela estadia, pela oportunidade de conhecer um lugar lindo e ver tantas baleias. Agradeço a nova companheira de trabalho e amiga!

Agradeço a *Cetacean Society International* pela apoio financeiro concedido para a realização do estágio em Montreal, Canadá.

Aos amigos feitos em Juiz de Fora, Robinho e Carlinha, que mesmo longe estão no meu coração.

A Helô, amiga tão sábia, talentosa, dedicada e uma professora verdadeira, sou grata por ter me ensinado tanto durante o período no qual moramos juntas, por todos os momentos compartilhados diariamente que só contribuíram. Também não me esqueço das doações feitas ao nosso apartamento, muito obrigada!

A Ju, que se mostrou tão humana, em todos os sentidos, e também uma amiga de tantas alegrias, angústias e opiniões divididas. Sucesso para você!

As Gêmeas Stutz, tão queridas e amigas! Sarah e Su, tão iguais e tão diferentes, obrigada por cada sorriso, abraço e exemplo de fé que são.

A Fran, Shay, André e Paula pelos inúmeros almoços no R.U. e tantas risadas diárias no laboratório. Fran que com toda sua timidez, tem um lugarzinho no meu coração, obrigada por sempre se preocupar comigo e se dispor a ajudar todas às vezes que precisei!

Karla grande professora, de grande coração, obrigada pelo carinho e pelo período que passou conosco. Ao Departamento de Botânica agradeço ao acolhimento, aos “cafezinhos” e pelo namorado!

Ao Leandro, “Biá”, meu amigo e namorado, na maioria do tempo distante, porém sempre comigo. Obrigada pela contribuição no meu aprendizado nesta vida!

“Torne o resto da sua vida tão significativo quanto possível.
Consiste apenas em agir levando os outros em consideração.
Assim, encontrará paz e felicidade para si mesmo.”

Dalai Lama

RESUMO

O movimento dos animais é motivado pela necessidade de executar atividades em certos tipos de habitat em um tempo específico. As baleias-jubarte migram de áreas de alimentação, no verão, para áreas reprodutivas, no inverno. Sua distribuição é bem conhecida na costa brasileira, mas, a extensão de sua área de cria ainda não é clara. Compreender as relações entre fatores físicos ambientais, definindo o nicho de reprodução, e o cuidado parental é importante para efetivar planejamentos de Áreas Marinhas Protegidas destinadas a englobar habitats críticos. A partir da telemetria satelital, 41 fêmeas acompanhadas por filhote foram marcadas com transmissores (ARGOS), com o objetivo de caracterizar os movimentos de fêmeas e filhotes na costa brasileira e correlacioná-los a variáveis ambientais. A distância em média percorrida foi de 1.005 km ($\pm 29,97$) com a distância mínima 56 e máxima 4.050 km. Os pares fêmea - filhote se concentraram em distâncias a costa menores que 150 km e usaram em sua maioria profundidades menores que 100m. As frequências mais elevadas de localizações foram associadas aos maiores *buffers* ao redor dos recifes de coral. A área de cria de baleias-jubarte no Atlântico Sul Ocidental está relacionada a águas rasas e costeiras, sendo mais ampla do que a distribuição de recifes de coral. As escolhas de uso de habitat das fêmeas em áreas reprodutivas é um balanço do gasto energético entre a movimentação e cuidado maternal. A disponibilidade de características ambientais favoráveis ao cuidado parental dificilmente é avaliada, podendo resultar em interpretações parciais dos fenômenos de distribuição e uso do espaço em cetáceos.

Palavras-chave: Uso de habitat. Cuidado materno. Telemetria. ARGOS.

ABSTRACT

The movement of animals is motivated by the need to carry out activities in certain habitat types in a specific time. Humpback whales, migrate to feeding grounds in summer to breeding grounds in winter. Its distribution is well known in the Brazilian coast, but the extent of his nurse area is not yet clear. Understand the relationship between physical environmental factors defining the niche of reproduction and parental care is important for effective planning of marine protected areas to encompass critical habitats. The telemetry from the satellite 41 females accompanied by calf were marked with transmitters (ARGOS), aiming to characterize the movements of females and calves on the Brazilian coast and correlate them with environmental variables. The average distance traveled was 1.005 km (± 29.97) with a maximum 56 and minimum distance 4.050 km. The couple female - calf focused on distances less than 150 km coastline and use mostly shallower water than 100m. The higher frequencies of locations are associated with larger buffers around coral reefs. The nurse area of humpback whales in the South Atlantic is related to coastal and shallow waters, being broader than the distribution of coral reefs. The choices of habitat use of females in breeding areas are a balance of energy expenditure between the drive and maternal care. The availability of environmental characteristics conducive to parental care is rarely evaluated and may result in partial interpretations of the phenomena of distribution and use of space in cetaceans.

Keywords: Habitat Use. Maternal Care. Telemetry. ARGOS.

Sumário

Introdução.....	11
Material e Métodos.....	18
Resultados.....	30
Discussão.....	44
Considerações Finais.....	49
Referências.....	50

I. Introdução

O movimento realizado pelos animais é motivado pela necessidade de executar atividades em certos tipos de habitat em um tempo específico, otimizando o uso de recursos naquele habitat para maximizar seu *fitness*, além de se deslocar de áreas que são potencialmente prejudiciais a sobrevivência tal como evitar a predação, doenças, ou condições físicas difíceis (STEVICK, 2002). Os animais satisfazem suas necessidades para sobreviver, crescer e reproduzir, explorando recursos disponíveis dentro das restrições impostas por sua fisiologia e pelo ambiente (AARTS et al., 2008).

Características físicas do ambiente como também sociais podem ser detectadas e usadas pelos animais para regular suas prioridades comportamentais, particularmente em respeito ao ciclo anual de reprodução (ALCOCK, 1998). O início da temporada reprodutiva é determinado por vários fatores em conjunto, seja a variação na sazonalidade de alimento, precipitação, temperatura, pressão de predação, e fatores proximais, como mudanças no comprimento do dia (THAYER, 2003).

Uma série de hormônios atuam no ciclo reprodutivo e alguns destes hormônios também produzem um efeito, direto ou indireto, importante no comportamento migratório, seja estimulando e também atuando na interação entre reprodução e migração, incluindo mobilização de energia, e a divisão de energia disponível entre as duas atividades (DINGLE; HUGH, 1996). As espécies migratórias têm ampla distribuição que tipicamente incluem diferentes tipos de habitats (ROWNTREE; PAYNE; SCHELL, 2001). Entre os Mamíferos, caribus, bisões e baleias são exemplos de espécies que realizam grandes jornadas a cada ano (ALCOCK, 1998).

Nesta seqüência de modificações comportamentais para a reprodução, parte é destinada ao investimento de recursos dos pais nos filhotes, o cuidado parental, cujo qual tem início já no comportamento de corte (BROWN, 1998). Segundo ALCOCK (1998), o investimento na cria após o seu nascimento ocorre apenas quando esta fornece chances de sobrevivência (benefícios) que compensem aos pais as possíveis perdas de oportunidades reprodutivas futuras (custos). O cuidado

parental é um comportamento que varia muito, estando presente ou não, pode ser dado pelo casal, somente pela fêmea ou pelo macho, e até mesmo dentro de uma mesma espécie, de uma ninhada a outra (PARANHOS DA COSTA; CROMBERG, 1998), outros coespecíficos também podem cuidar da cria (comportamento aloparental) (RHEINGOLD, 1963; PARANHOS DA COSTA; ANDRIOLO, 1998). Um dos conceitos de cuidado parental admite como “qualquer comportamento que aumente a aptidão de um filhote, incluindo, por exemplo, cuidados ao infante de proteção contra predadores; regulação térmica; alimentação antes e após o nascimento e defesa contra coespecíficos” (CLUTTON-BROCK, 1991 apud CROMBERG, V.U; PARANHOS DA COSTA, 1998).

A importância do cuidado com a cria em mamíferos pode estar relacionada a capacidade, em geral, de ter um filhote por vez, assim sua sobrevivência é necessária para o *fitness* de seus pais (GERO et al., 2009). O cuidado com a prole por parte do macho é visto em menor frequência, sendo principalmente maternal (ALCOCK, 1998; BROWN, 1998). Rheingold (1963) ao abordar o comportamento materno em Mamíferos, identifica a importância da relação fêmea e filhote, sendo a mãe responsável também por dar forma ao comportamento da cria, mantendo atos em seu repertório ou extinguindo-os, sejam em direção a ela, ao ambiente, aos companheiros de ninhada, ou a outros membros do grupo. Porém, um aspecto importante na relação fêmea - filhote é a reciprocidade da estimulação e seus efeitos psicobiológicos (BUSSAB, 1998).

Dentre os Mamíferos, os Cetáceos apresentam cuidado maternal (ELWEN; BEST, 2004; BISI, 2006; DANIELSKI, 2008; GIBSON; MANN, 2008; HILL, 2009; KARENINA et al., 2010) e aloparental (WHITEHEAD, 1996; PITMAN et al., 2001; GERO et al., 2009). O comportamento materno neste grupo pode ser identificado desde sua longa gestação, entre 10 e 12 meses, chegando a 17 meses para baleia bicuda (WHITEHEAD; MANN, 2000); pela produção de leite, rico em gordura para misticetos e proteína para odontocetos (OFTEDAL, 1997); a duração da lactação, de cinco a sete meses para baleias (OFTEDAL, 1997), a três ou seis anos para golfinhos nariz de garrafa (CONNOR et al., 2000); pelo período de permanência com a cria (POMILLA; ROSENBAUM, 2005); proteção contra coespecíficos (TYACK; WHITEHEAD, 1983; SARDI; WEINRICH; CONNOR., 2005) ou manutenção de grupos (GUBBINS et al., 1999; WHITEHEAD; WEILGART, 2000); proteção contra predadores (HERMAN; ANTINOJA, 1977; WORSIG; WORSIG, 1980; ARNBOM et

al., 1987; JEFFERSON; STACEY; BAIRD, 2001; PITMAN et al., 2001; FÉLIX; BOTERO-ACOSTA, 2009) e benefício hidrodinâmico ao nadar próximo a mãe economizando energia (GUBBINS et al., 1999; WEIHS, 2004; NOREN; EDWARDS, 2007)

Neste contexto estão as grandes baleias, ou Mysticetos, como as baleias-jubarte (Borowski, 1781) que migram de áreas de alimentação, no verão, para áreas reprodutivas, no inverno (CHITTLEBOROUGH, 1965) e apresentam cuidado materno (CLAPHAM, 2000).

As grandes baleias são consideradas como fontes de recursos exploráveis economicamente, tanto através de seu uso letal como não-letal. Atualmente as populações estão se recuperando após a moratória a caça em 1985. Um exemplo, de recuperação é a população da baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), pertencente à Ordem Cetacea, Sub-ordem Mysticeti, incluída na Família Balaenopteridae sendo a única espécie do gênero *Megaptera*. Os primeiros estudos formais para a espécie foram conduzidos em associação com a caça comercial, a qual não existe dúvida de que teve um efeito devastador nas populações de baleias-jubarte em todo o mundo: 95% da população existente antes da exploração foi eliminada (CLAPHAM, 2000).

Baleias-jubarte são encontradas em todos os oceanos e assim como muitos outros Mysticetos, participam de migrações anuais de longa-distância entre áreas de alimentação em altas latitudes no verão e áreas de reprodução em baixas-latitudes no inverno (HERMAN; ANTINOJA, 1977).

Em áreas de alimentação a composição de grupo mais comum é a mista, seguidos por grupos somente de fêmeas, com grupos formados somente de machos sendo o menos comum (CLAPHAM; PALSBOILL; MATTILA, 1993). Uma hipótese para explicar grupos mistos entre baleias-jubarte seria que machos e fêmeas forrageando cooperativamente teriam mais chances de se acasalar durante a estação de reprodução subsequente, uma tática que poderia beneficiar apenas machos sexualmente maduros (SARDI; WEINRICH; CONNOR, 2005).

A migração de baleias-jubarte em direção ao Equador para procriar pode ser desencadeada pela alteração na duração do dia (DAWBIN, 1966). Uma das características mais comuns para a maioria das áreas de inverno é que estão situados na latitude de 20° aproximadamente, em ambos os hemisférios norte e sul (CLAPHAM; MEAD, 1999). O sistema de acasalamento de baleias-jubarte é

geralmente considerado como poliginia ou promíscuo, no qual os machos se exibem para terem acesso às fêmeas (cantando ou por comportamentos aéreos), podem competir diretamente (algumas vezes em coalizões) ou ainda acompanham os pares fêmea – filhote, sendo nesta situação conhecido como *escort* (HERMAN; ANTINOJA, 1977; TYACK, 1981; CLAPHAM, 1996).

O ciclo reprodutivo para esta espécie é de dois anos, a maior parte do primeiro ano é ocupada pela gestação, os primeiros cinco meses do segundo ano em lactação e permanecendo sete meses em anestro não lactante (CHITTLEBOROUGH, 1958). Não há dimorfismo sexual para a espécie, sendo a única diferença observada externamente entre macho e fêmea na região urogenital. Fêmeas possuem um lóbulo hemisférico na região posterior terminal da fenda genital; este lóbulo está ausente em machos (GLOCKNER, 1983).

Com exceções muito raras (ALVES et al., 2009; DANILEWICZ et al., 2008) a alimentação é ausente no repertório comportamental durante o período em que se reproduzem (CHITTLEBOROUGH, 1965).

Segundo a Comissão Internacional da Baleeira (IWC) considera-se que hoje existam sete subpopulações de baleias-jubarte nas áreas de reprodução do hemisfério sul, com correspondentes locais de alimentação. A população “A” é o estoque que representa o Atlântico Sul Ocidental (IUCN, 2008) e foi estimada no ano de 2005 em 6.404 indivíduos (ANDRIOLO et al., 2010).

No Brasil, a espécie foi redescoberta nos arredores do Arquipélago dos Abrolhos em 1988 (IBAMA/NEMA, 1990), mas hoje tem sido encontrada entre 23°S no seu limite ao sul em Cabo Frio (Rio de Janeiro) ao 5°S (Rio Grande do Norte) (ANDRIOLO et al., 2006). Avistagens não sistemáticas foram registradas no Arquipélago de Fernando de Noronha (3°S) (LODI, 1994) e o encalhe de um indivíduo no Pará (0°S) (PRETTO et al., 2009). Embora a distribuição de baleias-jubarte seja bem conhecida na costa brasileira, a extensão de sua área de cria ainda não é clara (ZERBINI et al., 2004).

A presença de *Megaptera novaeangliae* na costa brasileira é marcadamente sazonal, ocorrendo de julho a meados de dezembro, mas pode eventualmente ser adiantada em um mês (SICILIANO, 1997). O pico de avistagens é em setembro e conforme a temporada progride, grupos com filhotes tornam-se cada vez mais abundantes com uma proporção na fase final de cerca de 72,3% do total de grupos no entorno do Arquipélago dos Abrolhos (MORETE; BISI; ROSSO, 2007).

O ambiente marinho é tridimensional e pode ser visto como um continuum, porém as espécies não estão distribuídas igualmente (BJORGE, 2001). Em áreas reprodutivas as fêmeas estão distribuídas de forma ampla e imprevisível, não se agrupando. Logo, mesmo na presença de centenas de fêmeas nestas áreas, o macho não consegue monopolizar mais de uma fêmea por vez, e a ausência de agregações seria possivelmente pela também ausente pressão de predação (CLAPHAM, 1996). As baleias-jubarte não estão distribuídas igualmente por todas as águas costeiras, sendo o Banco dos Abrolhos uma área de elevado número de registros (ANDRIOLO et al., 2006, 2010). A região do Banco dos Abrolhos é considerada como área reprodutiva devido à alta frequência de grupo contendo filhote (49,8% do total de grupos) (MORETE et al., 2003). Os dois maiores núcleos de densidade (1,6 a 2,2 ind./mn²) foram encontrados um na porção norte do Banco dos abrolhos e outro na porção sul, mais precisamente no sudeste, limitado ao sul pela quebra de plataforma (MARTINS, 2004).

A distribuição de habitat diferenciada de acordo com a composição de grupos foi observada em algumas áreas reprodutivas (WHITEHEAD; MOORE, 1982; SMULTEA, 1994; FRANKEL et al., 1995; JOHNSTON et al., 2007), porém não foi encontrada em outras áreas (OVIEDO; SOLÍS, 2008). Existem evidências para uma estrutura social de acordo com a profundidade, com pares de fêmea - filhote sendo encontrados em águas rasas comparado a outros tipos de grupos (ERSTS; ROSENBAUM, 2003; JOHNSTON et al., 2007).

Os filhotes de baleias-jubarte passam seu primeiro ano de vida com sua mãe aprendendo uma variedade de comportamentos, e sendo expostos às rotas migratórias e áreas de alimentação (WEINRICH, 1998). Pomilla e Rosenbaum (2005) registraram uma fêmea acompanhada de um mesmo filhote, do sexo masculino, por dois anos seguidos em área reprodutiva e sugerem a possibilidade de outras avistagens, pois em média a idade na qual atingem a maturidade sexual em machos para a espécie é cinco anos.

A mãe e seu comportamento determinam em grande parte o ambiente físico e social do jovem (RHEINGOLD, 1963). A filopatria é um fator determinante do habitat reprodutivo, porém Best (2000) sugere que, além disto, a grande preferência de baleias franca por áreas específicas como área de cria talvez esteja relacionada a características ambientais particulares. Johnston et al. (2007) sugerem que ocorra uma forte seleção de recursos em áreas reprodutivas, sendo o habitat de

reprodução adequado para a baleia-jubarte definido por uma faixa relativamente estreita de temperatura da água e profundidade.

Bisi (2006) estudou os comportamentos de filhotes na região ao redor do Arquipélago dos Abrolhos e observou que já nos seus primeiros meses de vida eles possuem um vasto repertório comportamental, enfocando a importância destes para o desenvolvimento de habilidades futuras em interações sociais e na reprodução, como também a sua implicação para as necessidades do momento, como na relação mãe filhote, na amamentação e na preparação para a migração. Ao longo da temporada reprodutiva os filhotes de baleia-jubarte, como também os filhotes de baleia franca, aumentam a independência espacial de sua mãe, porém este desenvolvimento é interrompido pouco antes da migração quando a maior proximidade é reestabelecida (TABER; TOMAS, 1982; BISI, 2006; DANIELSKI, 2008).

Após o período reprodutivo no litoral brasileiro, as baleias-jubarte migram a partir da porção sudoeste do banco dos Abrolhos (~ 19-20°S), do Rio de Janeiro (21-23°S) (ZERBINI, et al., 2006), e de outra região recentemente foi descoberta, ao norte do Estado da Bahia (~ 12°S) (ZERBINI, et al., 2010). Águas mais profundas são regularmente utilizadas pelas jubartes apenas após o início da migração. Esses animais deslocam-se a velocidades de cerca de 70-90 km/dia, seguindo um curso aproximadamente linear, até chegarem às zonas de alimentação (58° S 26° W) (ZERBINI, et al., 2006). Tais zonas estão localizadas próximas a uma feição oceanográfica conhecida como “Zona de Convergência Antártica”, em águas localizadas a aproximadamente 300-500 km a nordeste das Ilhas Geórgia do Sul. Além disso, os animais monitorados nas áreas de alimentação indicaram que as baleias-jubarte permanecem se alimentando nessas águas, ou se deslocam para as proximidades do Arquipélago das Sandwich do Sul (ZERBINI et al., 2006).

Compreender as relações entre fatores físicos ambientais, definindo o nicho de reprodução e o cuidado parental, é importante para efetivar planejamentos de Áreas Marinhas Protegidas destinadas a englobar habitats críticos. Ações de manejo e Conservação são particularmente destinadas para o estabelecimento destas áreas e devem ser baseadas na determinação do habitat crítico (OVIEDO; SOLÍS, 2008). O habitat crítico é definido como partes da distribuição de uma espécie que são essenciais para sobrevivência diária, assim como por manter uma média saudável de crescimento da população, sejam de uma espécie ou de toda uma população

específica dessa espécie. Áreas que são regularmente usadas para alimentação, reprodução (todos os aspectos de corte) e crescimento de filhotes, assim como, às vezes migração, são parte do habitat crítico, especialmente se estas áreas são usadas regularmente (HOYT, 2005).

Diversas técnicas de estudo podem ser empregadas para o monitoramento de baleias e seu habitat. A telemetria em animais selvagens e o Sistema de Informações Geográficas têm se tornado importantes ferramentas de investigação com aplicação para Conservação e gestão. Pesquisadores neste campo coletam dados espaciais do movimento e do ambiente para explorar como o ambiente controla o comportamento de movimentação dos animais (SCHICK, 2008). O desenvolvimento da telemetria tem fornecido novas possibilidades na área do movimento e comportamento individual de mamíferos marinhos (STEVICK, 2002).

Neste contexto, nosso objetivo geral é caracterizar os movimentos de fêmeas e filhotes de baleias-jubarte na área reprodutiva da costa brasileira a partir do uso da telemetria satelital e correlacionar a variáveis ambientais com o objetivo de compreender o comportamento da espécie. Nossos objetivos específicos são:

1. Determinar a área de uso dos indivíduos durante o monitoramento.
2. Relacionar os movimentos de fêmeas e filhotes de baleias-jubarte com a batimetria.
3. Relacionar os movimentos dos indivíduos com áreas de recifes de coral.
4. Determinar a que distância da costa os pares fêmea – filhote são mais freqüentes.

A importância para esta investigação se baseia no pouco conhecimento sobre a movimentação da população de jubartes que habita o Oceano Atlântico Sul Ocidental. Além disso, a pesquisa com a espécie é considerada prioritária por organizações de conservação e gestão ambiental nacionais e internacionais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Comissão Internacional da Baleia (IWC). Esse estudo é de grande relevância para avaliar o padrão de uso dessa área de cria de baleias-jubarte com a finalidade de monitoramento, futuro manejo e conservação da espécie.

II. Material e Métodos

Área de estudo

Os dados utilizados neste projeto foram obtidos entre os anos de 2003 a 2009 como resultado das atividades do Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite.

Durante as atividades de campo, a equipe de pesquisa fica baseada em terra, fazendo saídas diárias para o mar para busca e marcação de baleias, exceto no ano de 2008, no qual foi realizado um cruzeiro com saída em Cabo Frio, Rio de Janeiro até Natal, Rio Grande do Norte.

A extensão da área de estudo foi determinada pela movimentação dos animais na área reprodutiva da costa brasileira, no Oceano Atlântico Sul Ocidental. A área de estudo foi dividida de acordo com Castro & Miranda (1998) (Fig. 1), em quatro regiões dentro da plataforma continental entre 2°S e 28°S. Suas principais características são:

1. Plataforma Nordeste Brasileira (PNB) - possui extensão de 2°S a 8°S, largura de 40-85 km, quebra da plataforma entre as profundidade de 40 – 80m e no inverno valores de temperatura próximos a 26-28° Celsius.
2. Plataforma Leste Brasileira (PLB) - possui extensão de 8°S a 15°S, largura de 15 km, quebra da plataforma entre as profundidade de 50 – 60m e no inverno valores de temperatura próximos a 25-26° Celsius.
3. Região Abrolhos-Campos (RAB) - possui extensão de 15°S a 23°S, largura de 35-190 km, quebra da plataforma entre as profundidade de 60 – 100m e no inverno valores de temperatura próximos a 22-24° Celsius.
4. Cabo Sul do Brasil (CSB) - possui extensão de 23°S a 28,5°S, largura de 50-230 km, quebra da plataforma entre as profundidade de 120 e 180m e no inverno valores de temperatura próximos a 20-23° Celsius.

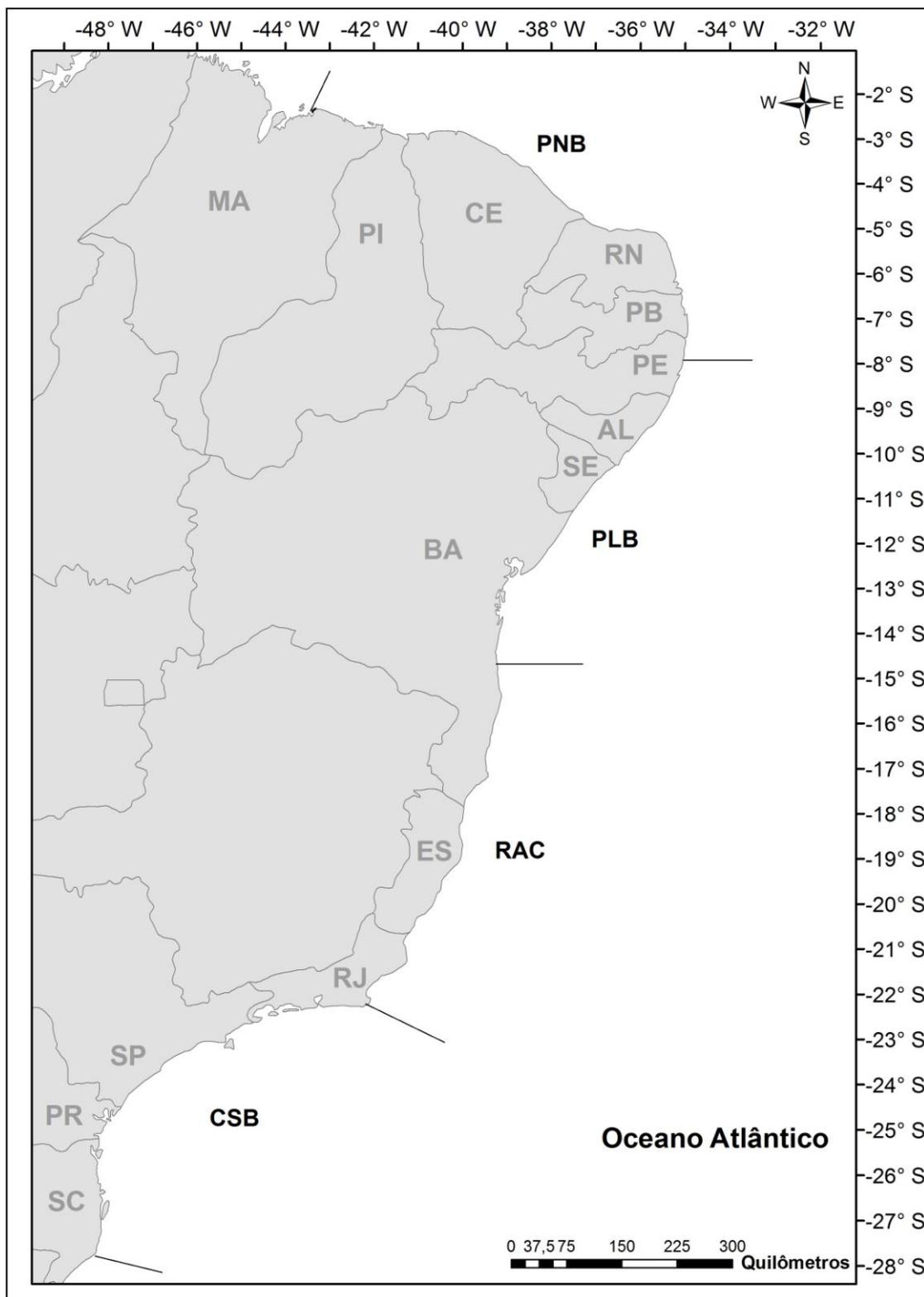


Figura 1. Divisão aproximada dos limites costeiros da área de estudo em quatro regiões dentro da plataforma continental entre 2°S e 28°S (PNB (Plataforma Nordeste Brasileira), PLB (Plataforma Leste Brasileira), RAB (Região Abrolhos-Campos) e Cabo Sul do Brasil (CSB)) segundo Castro e Miranda, 1998 (modificado).

A localização dos recifes de coral e a batimetria foram escolhidas como as variáveis ambientais a serem relacionadas com a movimentação das fêmeas acompanhadas por filhote.

Os recifes de coral mapeados foram fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Fig.2). Dentre estes destacamos o complexo recifal de Abrolhos que abrange a mais extensa área de recifes de coral do Brasil e do todo o oceano Atlântico Sul, o qual possui menos de um por cento dos ecossistemas recifais do planeta Terra. Assim, além de serem raros no Mundo e os mais exuberantes do Brasil, os recifes de Abrolhos apresentam uma incontestável importância científica. Por apresentarem características distintivas com respeito à sua forma de crescimento e morfologia, à fauna coralina construtora e ao cenário deposicional, eles diferem em alguns aspectos dos sistemas recifais do Caribe (Leão et al., 2002) (Fig. 3 e 4).

Os valores de batimetria foram obtidos junto a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha (DHN) para a área de estudo. Esta base de dados é composta por várias informações batimétricas procedentes das seguintes fontes: cartas náuticas produzidas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Programa de Levantamento da Plataforma Continental (Leplac), ETOPO2, batimetria do banco de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e do cruzeiro no Navio de pesquisa Knorr. Os autores, Torres e Vilhena (2007), afirmam que a presente base de dados batimétricos pode ser considerada uma ferramenta adequada para satisfazer algumas demandas imediatas de informações batimétricas na porção oeste do Atlântico Sul (Fig. 5).

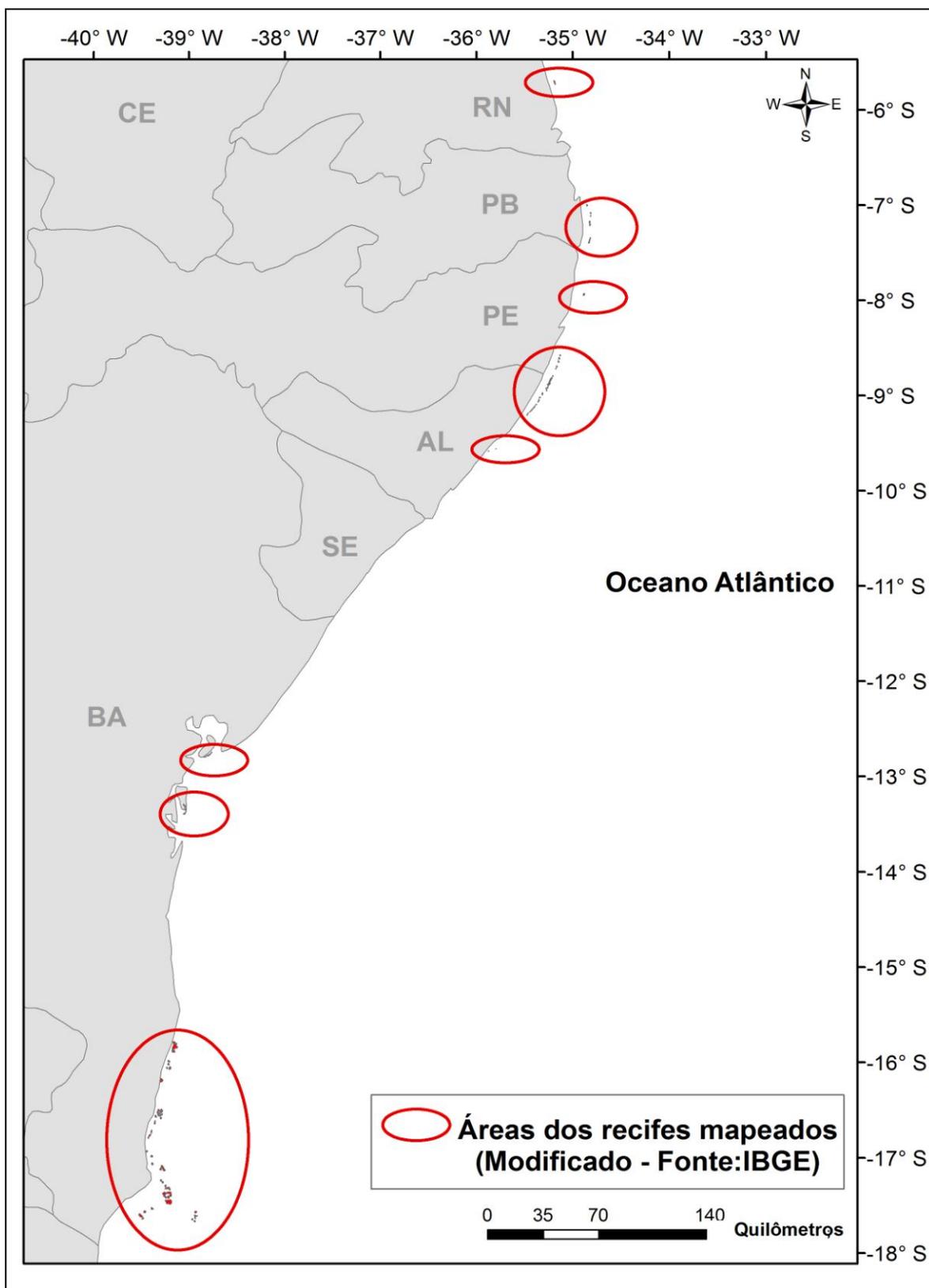


Figura 2. Áreas com recifes mapeados (Modificado/ Fonte: IBGE).

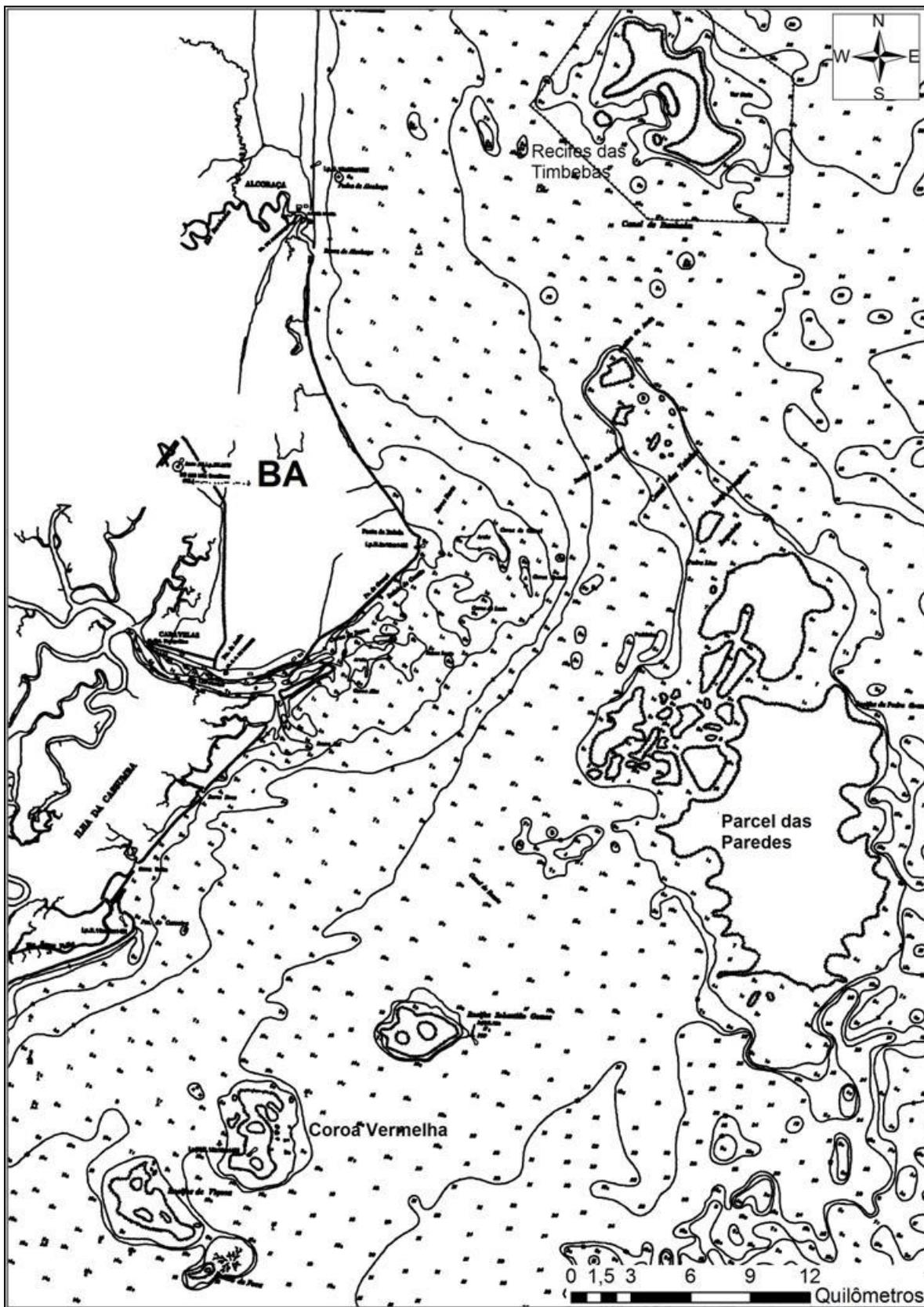


Figura 3. Principal área de concentração dos recifes ao Sul da Bahia, destacando-se o Recife da Timbebas, Coroa Vermelha e Parcel das Paredes (Modificação da Carta 13110 da Diretoria de Hidrografia e Navegação).

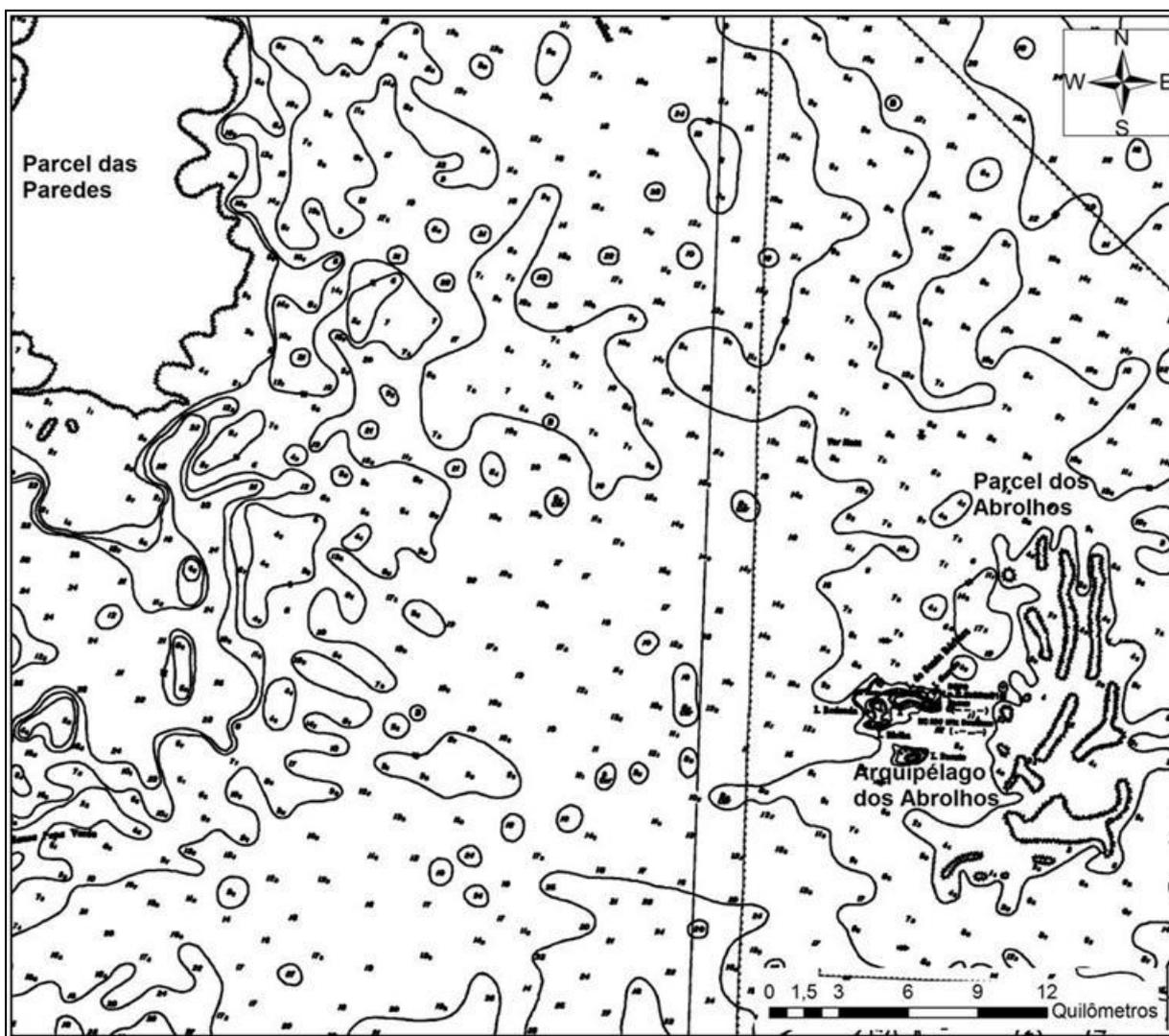


Figura 4. Localização do Parcel do Abrolhos a sudeste do Parcel das Paredes (Modificação da Carta 13110 da Diretoria de Hidrografia e Navegação).

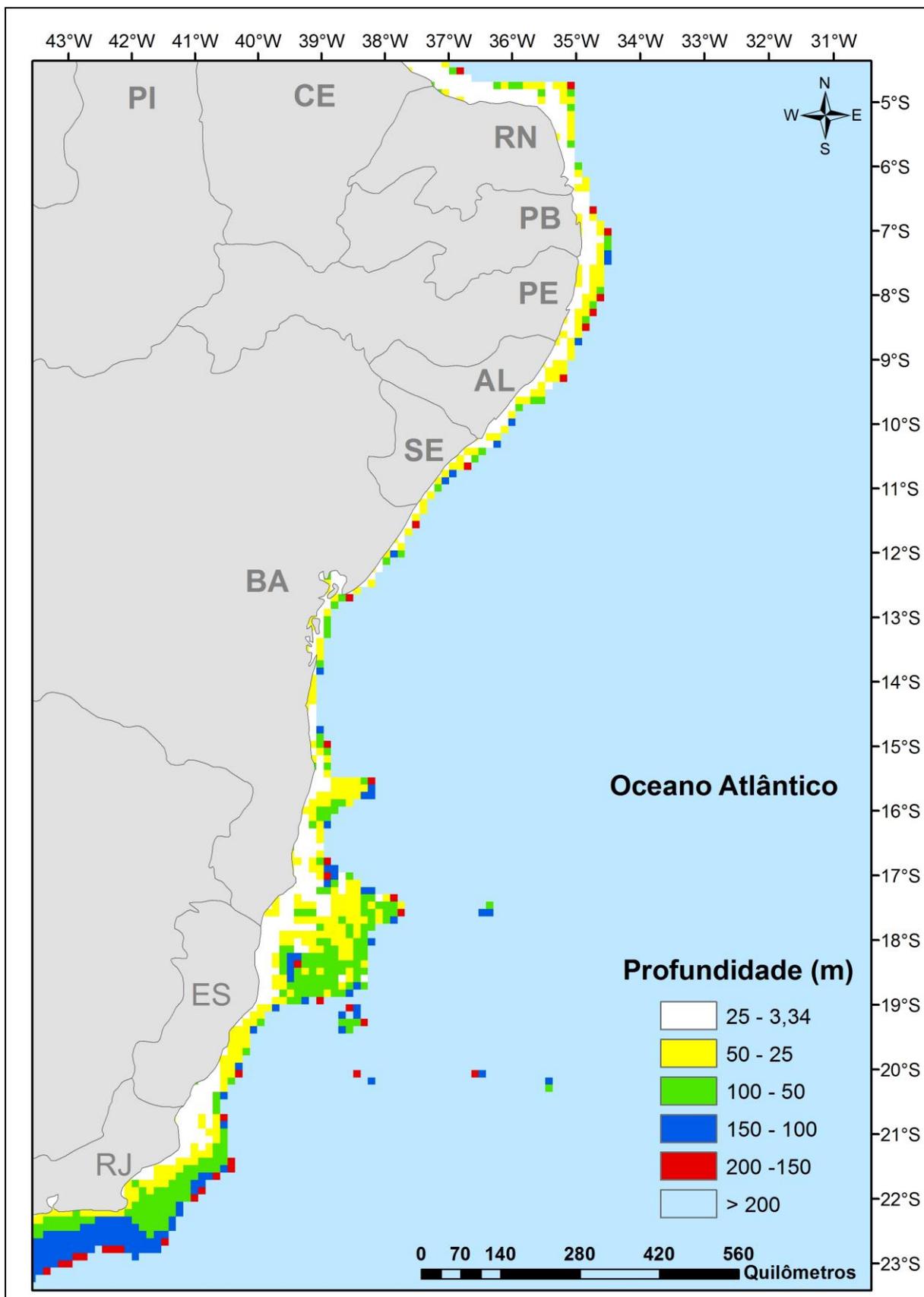


Figura 5. Classes batimétricas da área de estudo selecionadas de acordo com o presente trabalho (Fonte base de dados: Diretoria de Hidrografia e Navegação).

Marcação

Quando baseado em terra, as saídas foram realizadas em dois tipos de embarcações: uma lancha de fibra de vidro com aproximadamente dez metros de comprimento e dois botes infláveis com seis metros de comprimento. A lancha serve como embarcação base, levando os pesquisadores e equipamentos, e servindo como plataforma de observação e localização de baleias. Os botes servem como embarcações de apoio durante a busca das baleias, mas passam a ter função principal no processo de marcação dos animais.

Assim que uma baleia é localizada, o marcador, uma pessoa devidamente treinada, passa da lancha para um dos botes infláveis, levando o equipamento necessário para o implante dos transmissores nos animais. Diversas técnicas têm sido aplicadas nesse sentido em estudos de telemetria. O Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite utiliza uma haste de fibra-de-carbono desde 2003, e sendo que em 2007 e 2009, fez utilização adicional de um sistema de lançamento através de ar comprimido (*Air Rocket Transmit System* - ARTS). Na extremidade anterior da haste de marcação existe ainda uma ponteira biopsiadora que retira uma pequena amostra de pele e gordura do corpo da baleia, nos casos em que não se obtêm a amostra é utilizada um balestra e perseguição posterior para obter-se o material. As biópsias foram usadas para determinação do sexo de cada indivíduo seguindo o protocolo de Palsbøll et al. (1992) modificada por Bérubé and Palsbøll (1996)

Os transmissores usados para monitoramento por satélite têm o nome de *Platform Transmitter Terminals* ("PTTs") e neste estudo foi utilizado o transmissor SPOT 3-5 da empresa *Wildlife Computers* foi utilizado. A fixação do transmissor é próxima a nadadeira dorsal, pois esta é a parte que fica por maior tempo exposta quando o animal vem a superfície (Fig. 6). Ao longo dos anos variaram no tamanho e sistema de ancoramento, buscando aperfeiçoar sua fixação (Fig. 7).



Figura 6. Baleia-jubarte marcada pelo Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite, o círculo vermelho representa o local de fixação do transmissor. Foto: Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite.

Os sinais emitidos são captados pelos receptores do sistema ARGOS, que se encontram a bordo dos satélites norte-americanos NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Os dados coletados são enviados as centrais de processamento ARGOS, que calculam a localização do transmissor e decodificam as informações provenientes dos sensores e posteriormente disponibilizam os dados aos usuários (ARGOS, 2007).

No caso dos registros geográficos que denominamos ao longo deste trabalho por “Localizações” (LC), foram organizadas em um banco de dados. Cada localização possui um grau de erro embutido e é classificado em sete níveis de acurácia: LC-3 com erro calculado de menos de 150 m, LC-2 com erro de 150–350 m, LC-1 com erro de 350–1000 m, LC-0 com erro maior que 1000 m, e LC-A, LC-B e LC-Z que não possuem erro estimado. Aquelas localizações que não representam a movimentação de baleias foram eliminadas do banco de dados a partir de um algoritmo como sugerido por Freitas e outros (2008) no programa R (R *Development Core Team* 2010, versão 2.9.2), que é distribuído livremente.

As localizações foram projetadas no sistema UTM (Universal Transverse Mercator), usando o *South American Datum* (1969), Datum horizontal do Sistema Geodésico Brasileiro, definido no Vértice de Triangulação Chuá (MG), com orientação para o Vértice de Triangulação Uberaba (MG), tendo como superfície de referência o elipsóide recomendado pela União Geodésica e Geofísica Internacional, 1967 (IBGE, 2011).

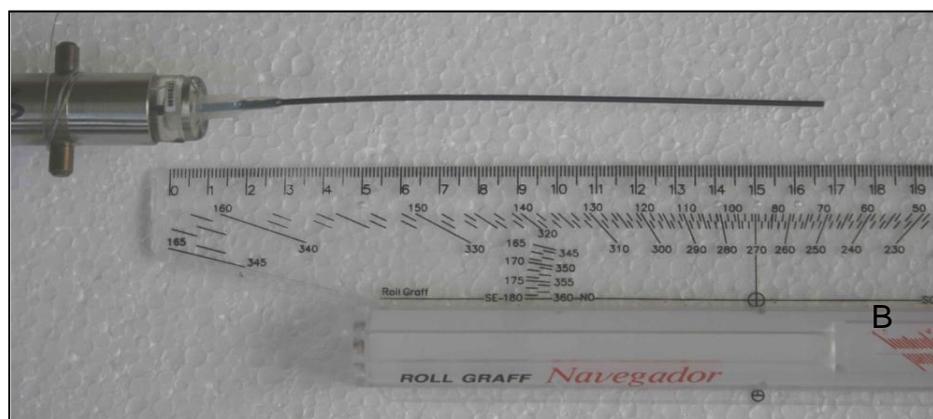


Figura 7. Transmissores utilizados para a marcação das fêmeas acompanhadas por filhote no presente estudo. A figura A representa o corpo do transmissor e suas farpelas que permitem a fixação no animal, enquanto a figura B a antena. Foto: Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite.

Posteriormente, as localizações obtidas a partir dos dados filtrados foram convertidas em arquivos *shape* (SHP), projetados, integrando-se assim no sistema de informações geográficas (SIG) deste estudo. A caracterização dos movimentos fez-se através da utilização de ferramentas de medição do programa ArcGIS versão 9.3 e com suas seguintes extensões: *Hawth's Analysis Tools for ArcGIS*, *Home Range Tools* e *XTools Pro*. Além do programa Quantum GIS versão 1.6.0.

Os indicadores calculados foram os seguintes: frequência de localizações (DAVID et al., 1998), distância total (conversão de pontos para linhas e posterior cálculo do comprimento de toda a rota) e duração de cada deslocamento (data e horário foram convertidos para formato de juliano e posteriormente a diferença dos dias); área de atividade recorrendo ao desenho de polígonos, denominado Mínimo Polígono Convexo (MPC) (RODGERS et al., 2005), porquê faz estimativa conservadora da área de vida, ligando os pontos extremos registrados para um animal, descrevendo a extensão máxima conhecida de área usada (FRERÈ et al., 2010).

Os valores de batimetria, obtidos junto a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha (DHN), foram interseccionados com as localizações; com a distância de cada localização à costa; produção de *buffers* de um, cinco e dez km para cada recife mapeado fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Filhote é aquele indivíduo nascido na temporada reprodutiva em andamento, mantendo-se bem próxima à mãe e com tamanho de até 50% (CHITTLEBOROUGH, 1965) a 63% do comprimento da mesma (CLAPHAM, 1999). As fêmeas nunca se separam de seus filhotes em áreas reprodutivas (TYACK; WHITEHEAD, 1983) (Fig.8). O programa estatístico escolhido foi o BioEstat 5.0 e o teste utilizado para três ou mais variáveis relacionadas foi o teste de Friedman.



Figura 8. Fêmea acompanhada por filhote nas proximidades de Nova Viçosa, Bahia.
Foto: Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite.

III. Resultados

A média de tempo de transmissão foi de 20 dias, com mínimo de 1 e máximo de 58,04 dias, totalizando 2924 posições das 41 fêmeas acompanhadas por filhote.

A movimentação das fêmeas produziu rotas de diversos formatos (Fig. 9) e a distância média percorrida foi de 1.005 km ($\pm 29,97$), com a distância mínima 56 e máxima 4.050 km. A área de uso calculada a partir do Mínimo Polígono Convexo (MPC) foi de 32.284,53 km² ($\pm 271,97$) na média (Tab. 1). A extensão com que se deslocaram na área reprodutiva do Atlântico Sul Ocidental foi entre 4 e 23°S.

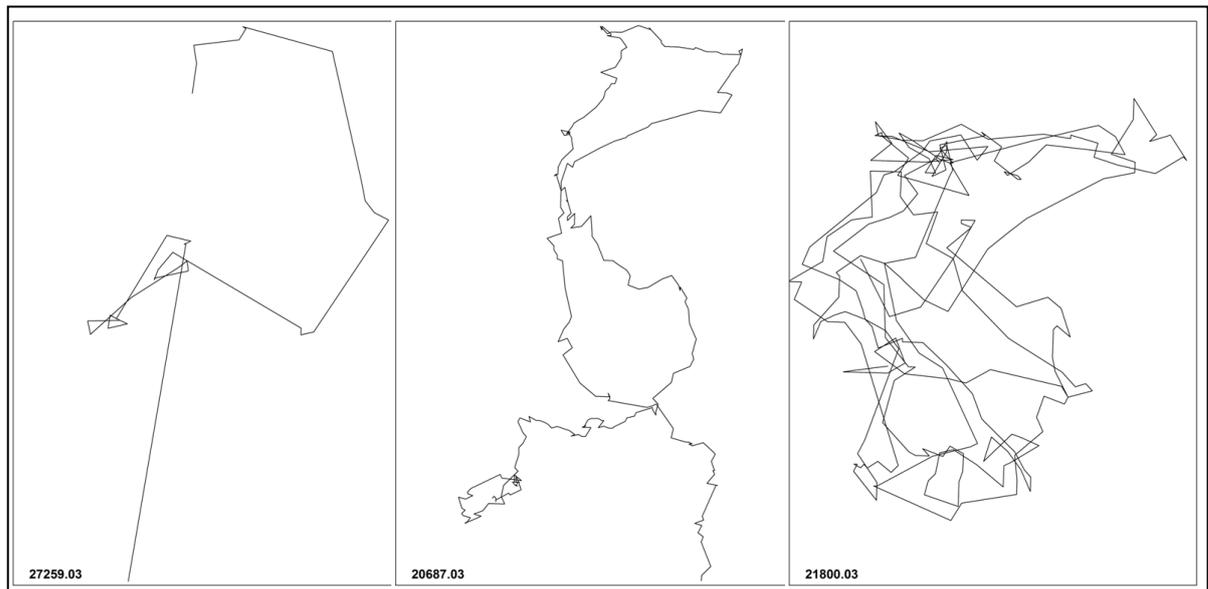


Figura 9. Rotas produzidas pelos movimentos de fêmeas acompanhadas por filhote identificadas pelo número do transmissor com o qual foi marcada

Tabela 1. Distância percorrida (km) e Área do Mínimo Polígono Convexo (km²) (MPC) de cada fêmea acompanhada por filhote.

Fêmeas	Distância percorrida (km)	Área MPC (km ²)
1	1.415,94	55.114,7
2	1.117,48	58.339,3
3	2.074,24	25.673,6
4	955,19	1.370,1
5	1.442,83	1.428,7
6	976,30	16.034,1
7	403,37	22.137,7
8	152,00	905,7
9	283,66	30.440,0
10	569,91	70.223,6
11	304,75	18.059,0
12	603,66	710,7
13	652,08	549,4
14	2.291,31	11.724,7
15	557,34	7.875,7
16	394,12	130.848,7
17	530,74	141.742,7
18	508,14	7.356,9
19	157,93	170.864,5
20	281,23	29.843,9
21	157,21	11.187,0
22	177,03	12.508,8
23	136,62	13.441,7
24	56,26	72793,6
25	496,66	11144,8
26	749,19	6.552,3
27	879,85	13.187,9
28	1.463,80	113.42,3
29	1.089,76	190.712,9
30	1.169,79	11.971,1
31	781,17	1.822,6
32	507,55	6.014,3
33	79,75	38.714,2
34	2.948,10	4.267,3
35	2.512,95	111.164,4
36	1.719,87	1.152,6
37	1.180,79	921,0
38	4.050,72	2.188,4
39	1.457,74	194,3
40	326,93	475,4
41	3.604,01	664,7

Distância a costa

A média de distância a costa foi 55 km ($\pm 0,18$), variando entre 0,13 e 219 km (Fig. 10 e 11), (Tab. 2) com distribuição diferente entre os animais para as classes de distância a costa ($F= 99$, $p < 0,001$). As classes de distância abaixo de 150 km não apresentaram diferença significativa entre elas, porém se diferenciam das demais distâncias.

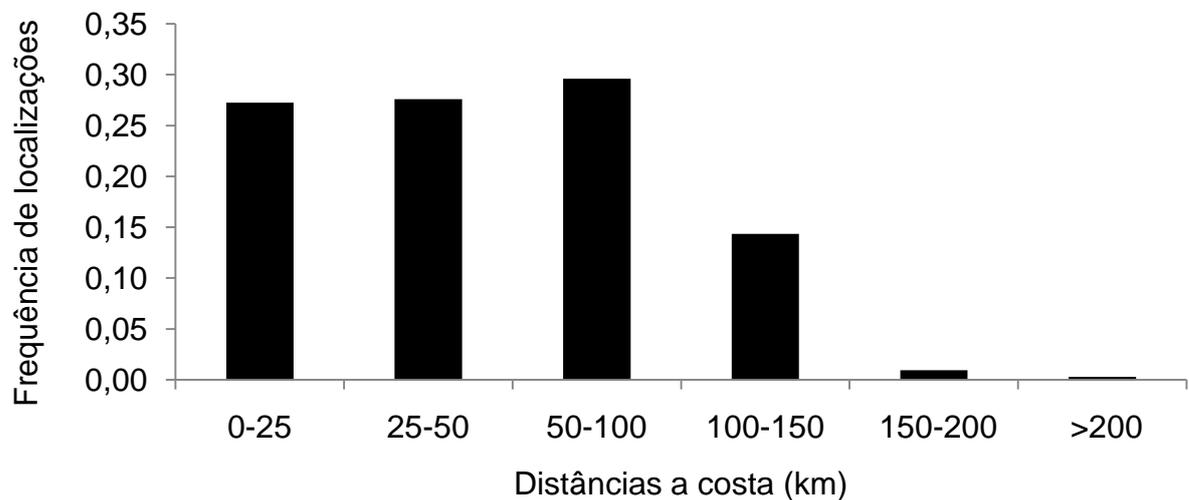


Figura 10. Frequência de localizações de fêmeas acompanhadas por filhote em relação às classes de distância a costa.

Tabela 2. Comparações entre as classes de distâncias a costa e a significância estatística (Friedman).

Comparações entre classes de distâncias à costa (ranks)	Diferença	(p)
0-25 e 25-50 km	37	ns
0-25 e 50-100 km	25.5	ns
0-25 e 100-150 km	7.5	ns
0-25 e 150-200 km	80.5	< 0,05
0-25 e >200 km	88.5	< 0,05
25-50 e 50-100 km	11.5	ns
25-50 e 100-150 km	44.5	ns
25-50 e 150-200 km	117.5	< 0,05
25-50 e >200 km	125.5	< 0,05
50-100 e 100-150 km	33	ns
50-100 e 150-200 km	106	< 0,05
50-100 e >200 km	114	< 0,05
100-150 e 150-200 km	73	< 0,05
100-150 e >200 km	81	< 0,05
150-200 e >200 km	8	ns

ns= não significativo

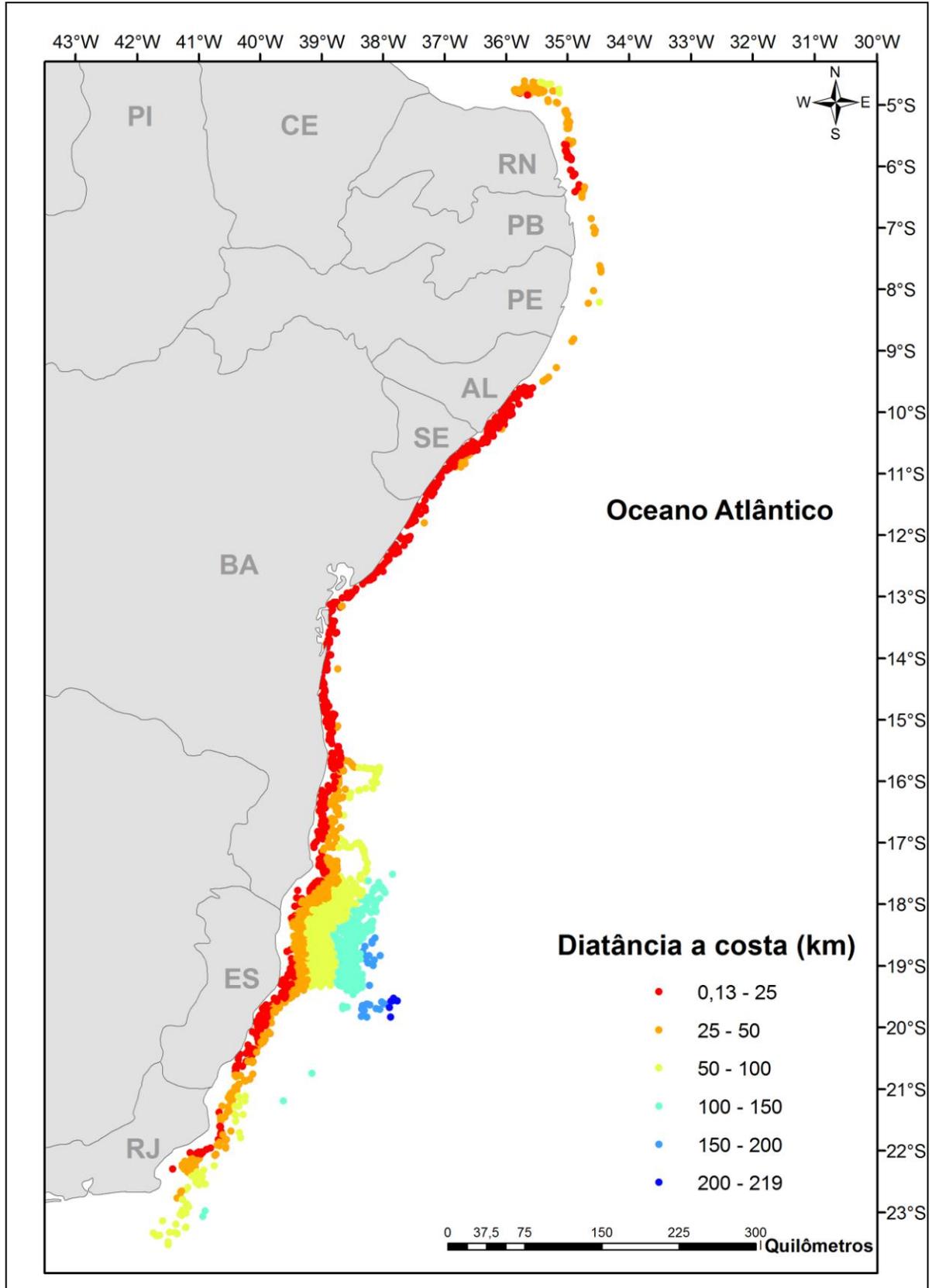


Figura 11. Distância a costa de cada localização transmitida pelas fêmeas acompanhadas por filhote.

Batimetria

Ao comparar as freqüências de localizações dentre as classes batimétricas houve diferença significativa ($Fr = 109$, $p < 0,001$) (Fig. 12). Não houve diferença significativa entre o uso das classes batimétricas 0-50 m (1) e 50-100 m (2), porém houve diferença significativa entre (1) e (2) e as demais classes (Tab.3). Em média, a batimetria utilizada foi 90 m ($\pm 21,06$) com valores mínimo de 4,28 e máximo de 4,612m (Fig. 14).

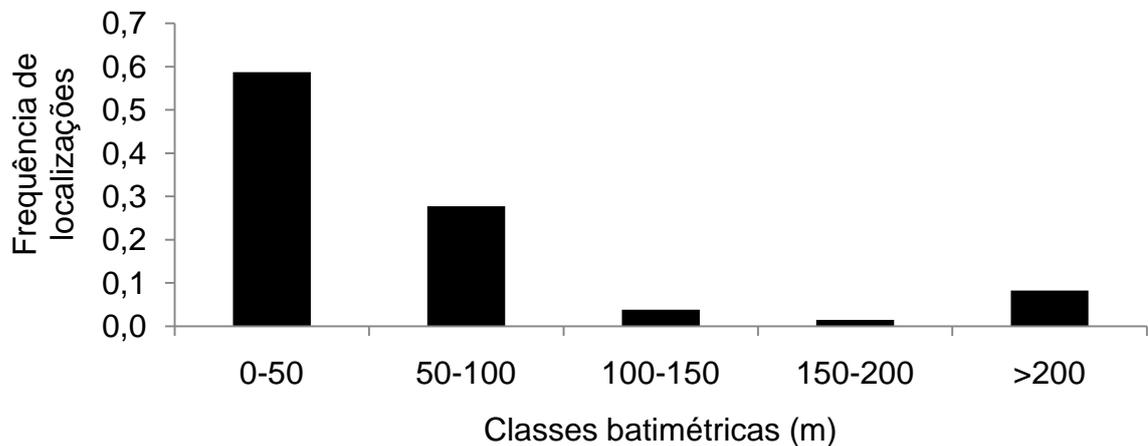


Figura 12. Frequências de localizações de fêmeas acompanhadas por filhote em relação às classes batimétricas

Tabela 3. Comparações entre classes batimétricas e a significância estatística (Friedman).

Comparações entre classes batimétricas (ranks):	Diferença	(p)
0-50 e 50-100m	32.5	ns
0-50 e 100-150m	110	< 0,05
0-50 e 150-200m	123.5	< 0,05
0-50 e >200m	91.5	< 0,05
50-100 e 100-150m	77.5	< 0,05
50-100 e 150-200m	91	< 0,05
50-100 e >200m	59	< 0,05
100-150 e 150-200m	13.5	ns
100-150 e >200m	18.5	ns
150-200 e >200m	32	Ns

ns= não significativo

O tempo que permaneceram nas classes batimétricas diferiu estatisticamente entre si ($Fr = 109$, $p < 0,001$) (Fig. 13). Não houve diferença significativa entre o tempo nas classes batimétricas 0-50 m (1) e 50-100 m (2), porém houve diferença significativa entre (1) e (2) e as demais classes (Tab.4).

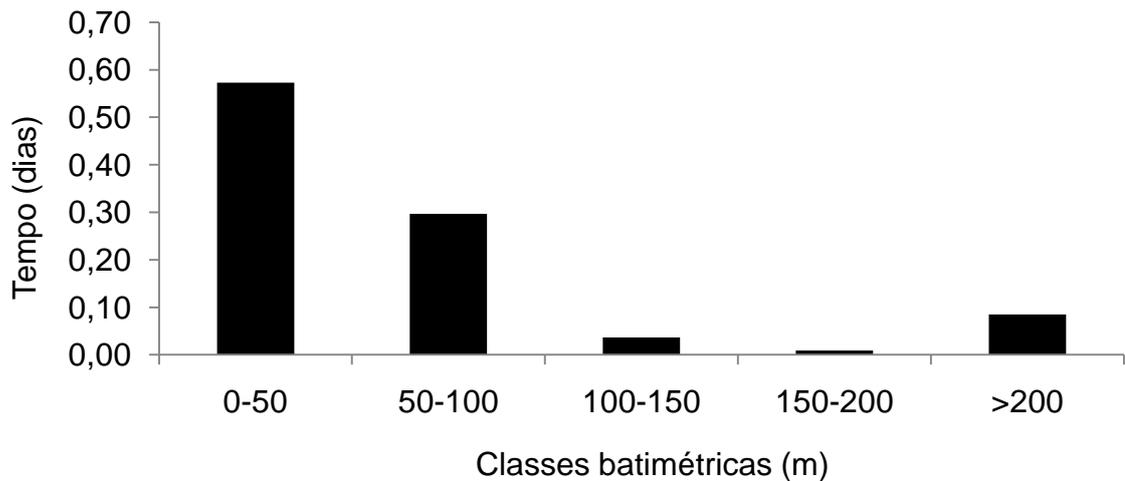


Figura 13. Tempo de fêmeas acompanhadas por filhote em relação às classes batimétricas.

Tabela 4. Comparações entre o tempo nas classes batimétricas e a significância estatística.

Comparações entre o tempo nas classes batimétricas (ranks):	Diferença	(p)
0-50 e 50-100m	35	ns
0-50 e 100-150m	105.5	< 0,05
0-50 e 150-200m	123.5	< 0,05
0-50 e >200m	86	< 0,05
50-100 e 100-150m	70.5	< 0,05
50-100 e 150-200m	88.5	< 0,05
50-100 e >200m	51	< 0,05
100-150 e 150-200m	18	ns
100-150 e >200m	19.5	ns
150-200 e >200m	37.5	ns

ns= não significativo

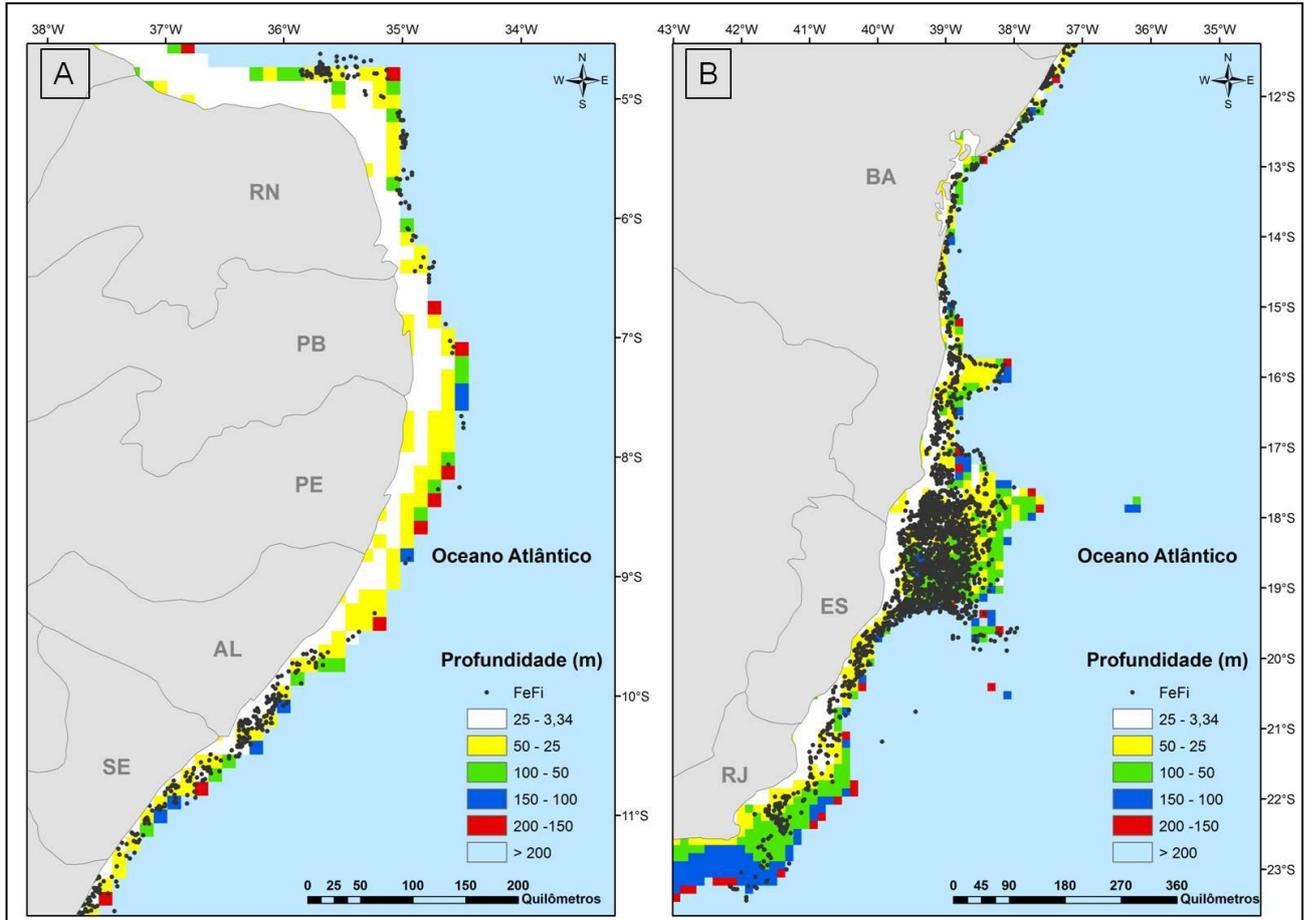


Figura 14. Profundidades utilizadas pelas fêmeas acompanhadas por filhotes entre os estados de Rio Grande do Norte e Sergipe (A) e Bahia ao Rio de Janeiro (B).

Recifes de coral

A relação entre a proximidade dos corais e a frequência de localizações mostrou diferença significativa ($F_r = 9$, $p < 0,05$) para os diferentes *buffers* criados (Fig. 15). Foi observado uma diferença significativa somente entre os buffers de 0 - 1 e 5 - 10 km.

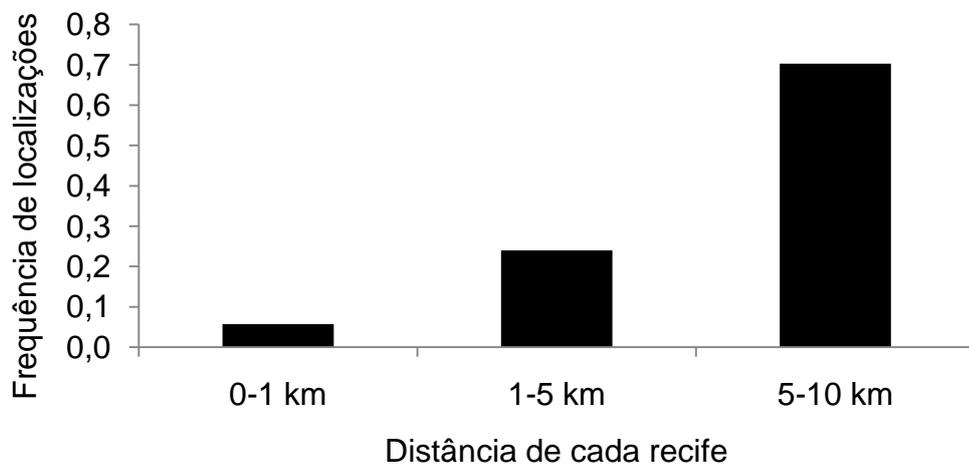


Figura 15. Frequência de localizações de fêmeas e filhotes de baleias-jubarte dentre os buffers criados de 0 - 1, 1 - 5 e 5 - 10 km a partir dos recifes mapeados (IBGE).

A frequência total de localizações das áreas com buffers associados aos recifes de coral foi 0,10 (10%) e para áreas sem buffers, ou seja, não associadas a recifes de coral foi 0,90 (90%) (Fig. 16).

As maiores frequências de localizações foram para os buffers dos recifes mapeados no estado da Bahia (Arquipélago dos Abrolhos, Parcel das Paredes, Coroa Vermelha e recifes 36, 37 e 39 Sem Toponímia) (Fig. 17) (Figs. 18-22).

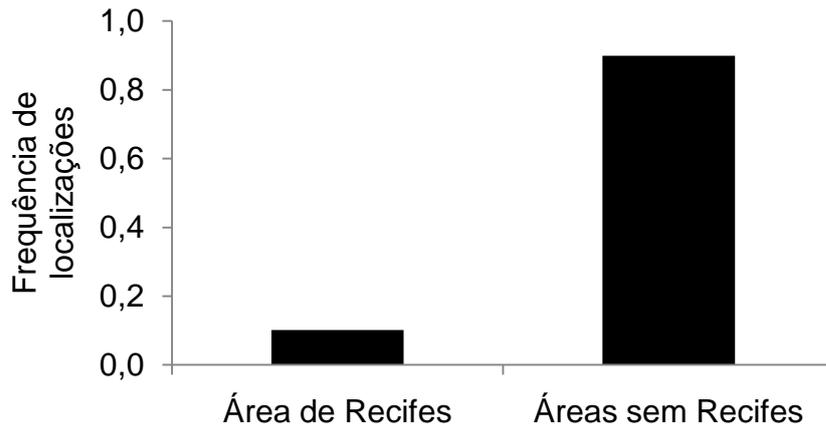


Figura 16. Frequência de localizações em áreas com *buffers* associados aos recifes de coral e áreas sem recifes de coral mapeados (IBGE).

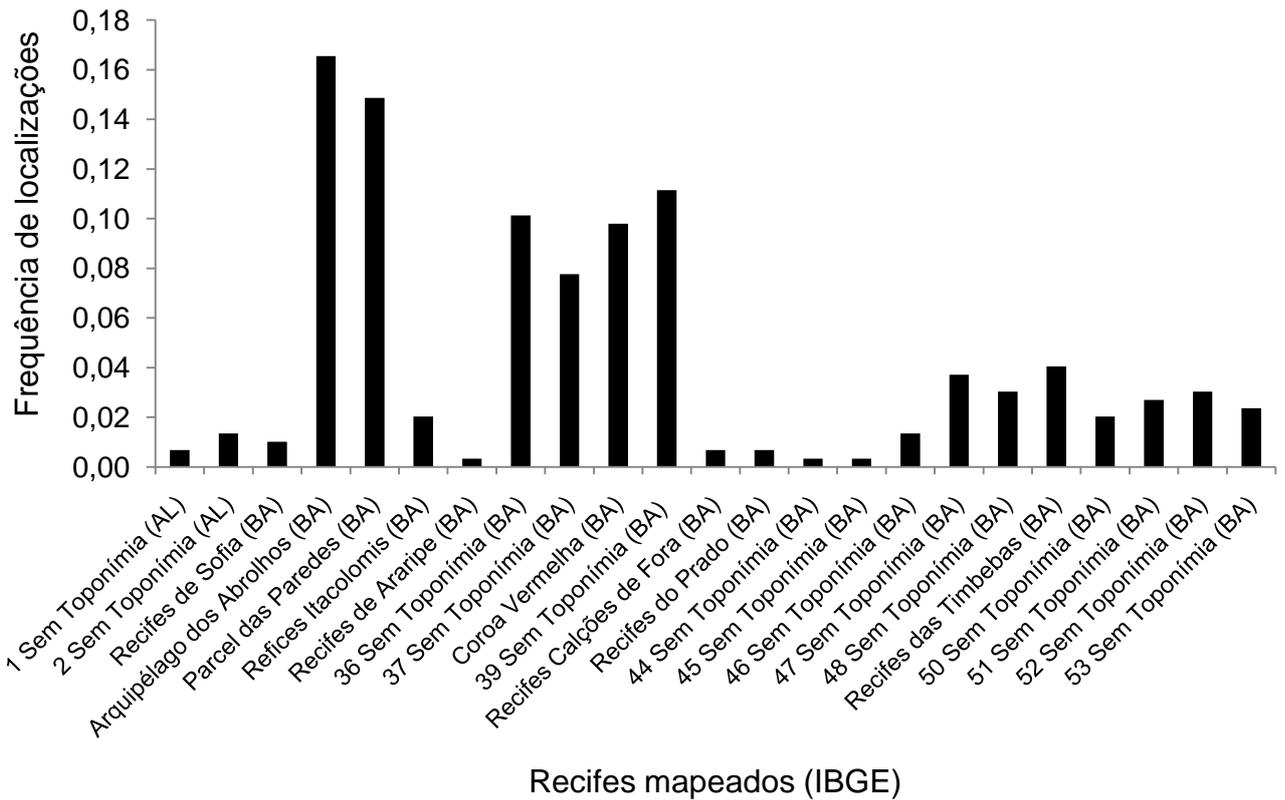


Figura 17. Frequência de localizações de fêmeas e filhotes de baleias-jubarte entre os recifes mapeados (IBGE).

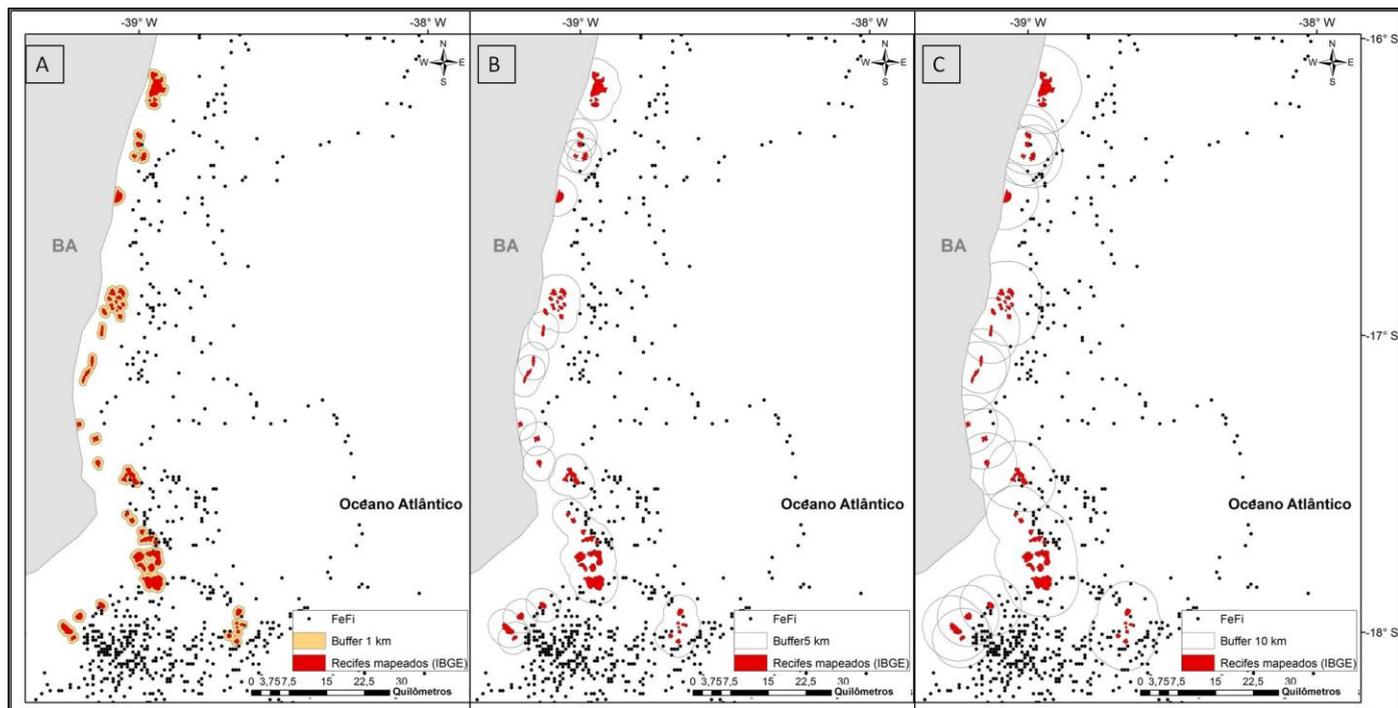


Figura 18. Buffers de 0-1 km (A), 1-5 km (B) e 5-10 km (C) de distância aos recifes mapeados pelo IBGE ao Sul da Bahia.

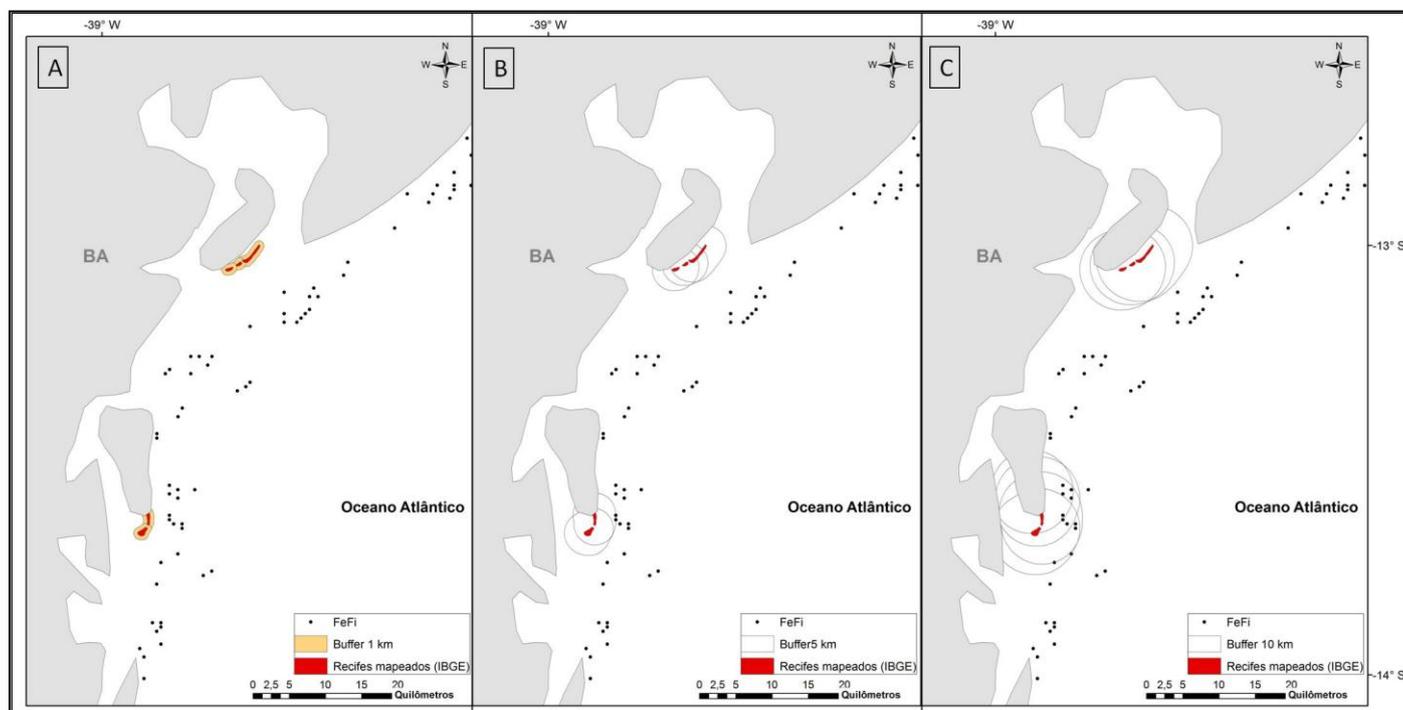


Figura 19. Buffers de 0-1 km (A), 1-5 km (B) e 5-10 km (C) de distância aos recifes mapeados pelo IBGE ao Norte da Bahia.

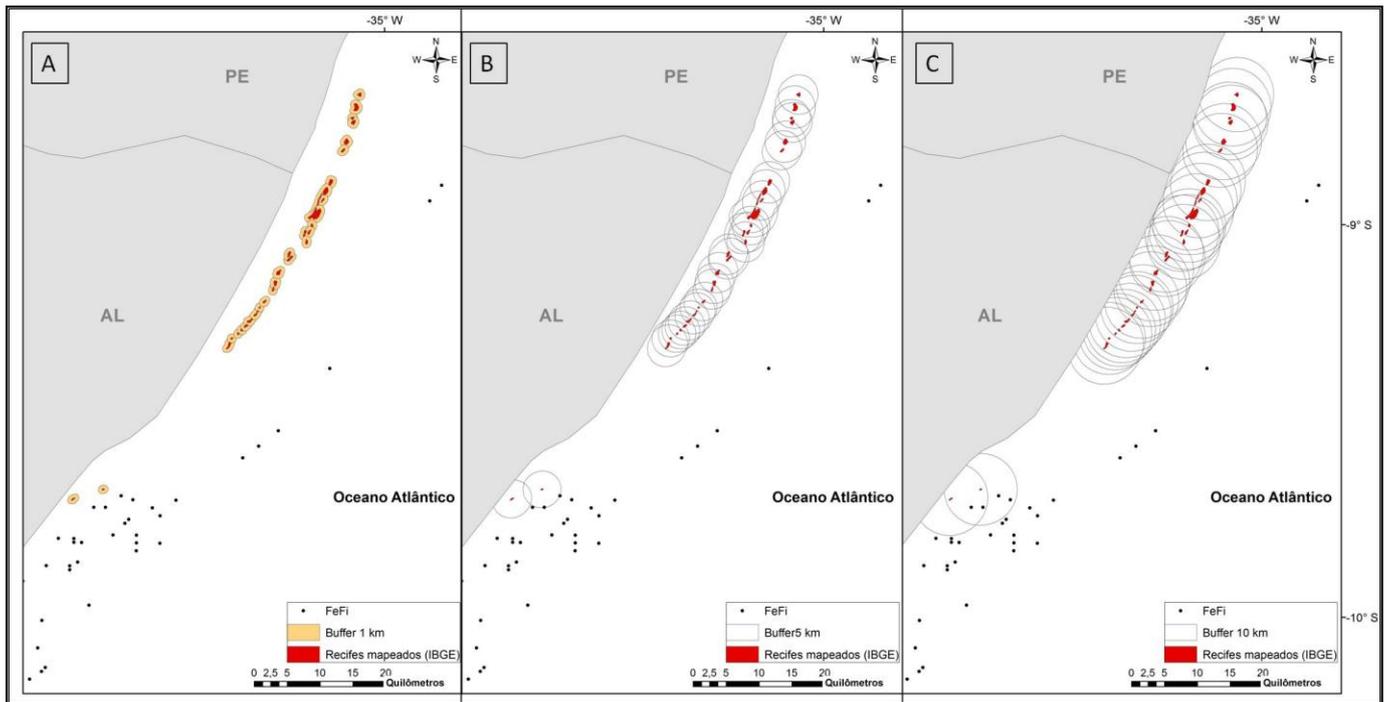


Figura 20. Buffers de 0-1 km (A), 1-5 km (B) e 5-10 km (C) de distância aos recifes mapeados pelo IBGE em Alagoas e Sul de Pernambuco.

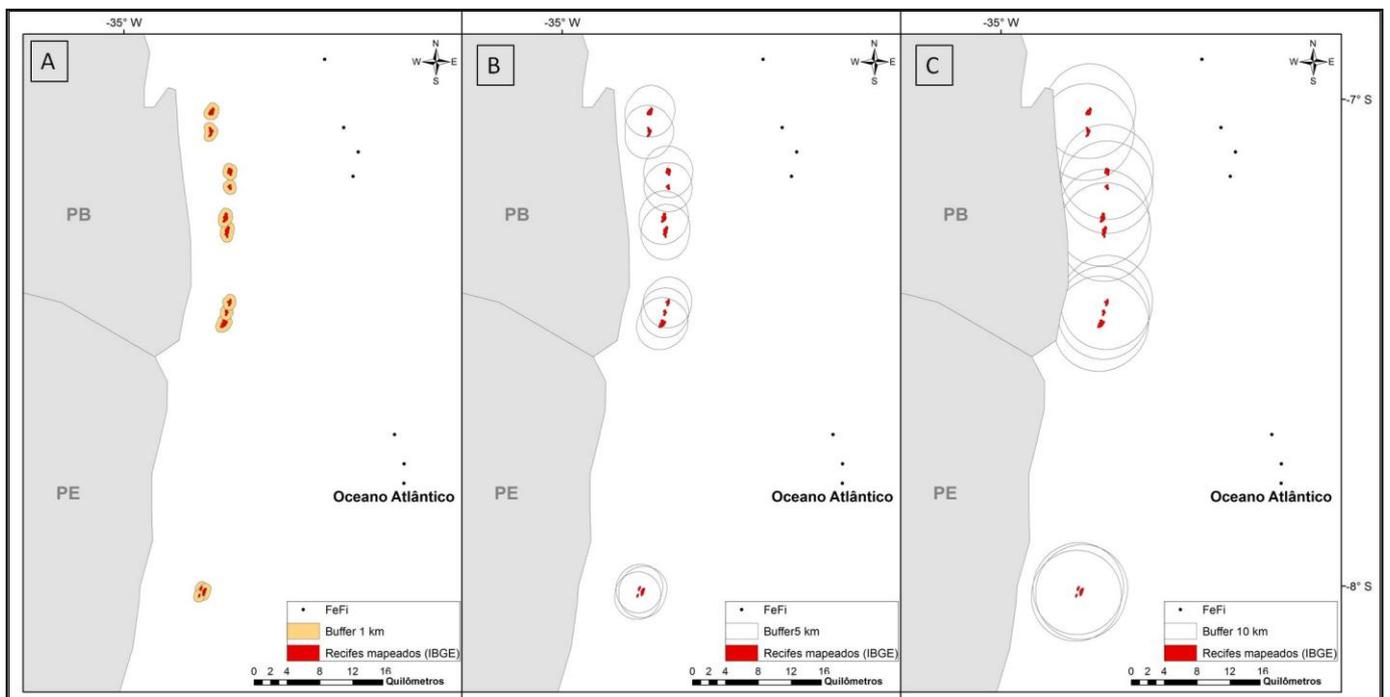


Figura 21. Buffers de 0-1 km (A), 1-5 km (B) e 5-10 km (C) de distância aos recifes mapeados pelo IBGE ao Norte de Pernambuco e na Paraíba.

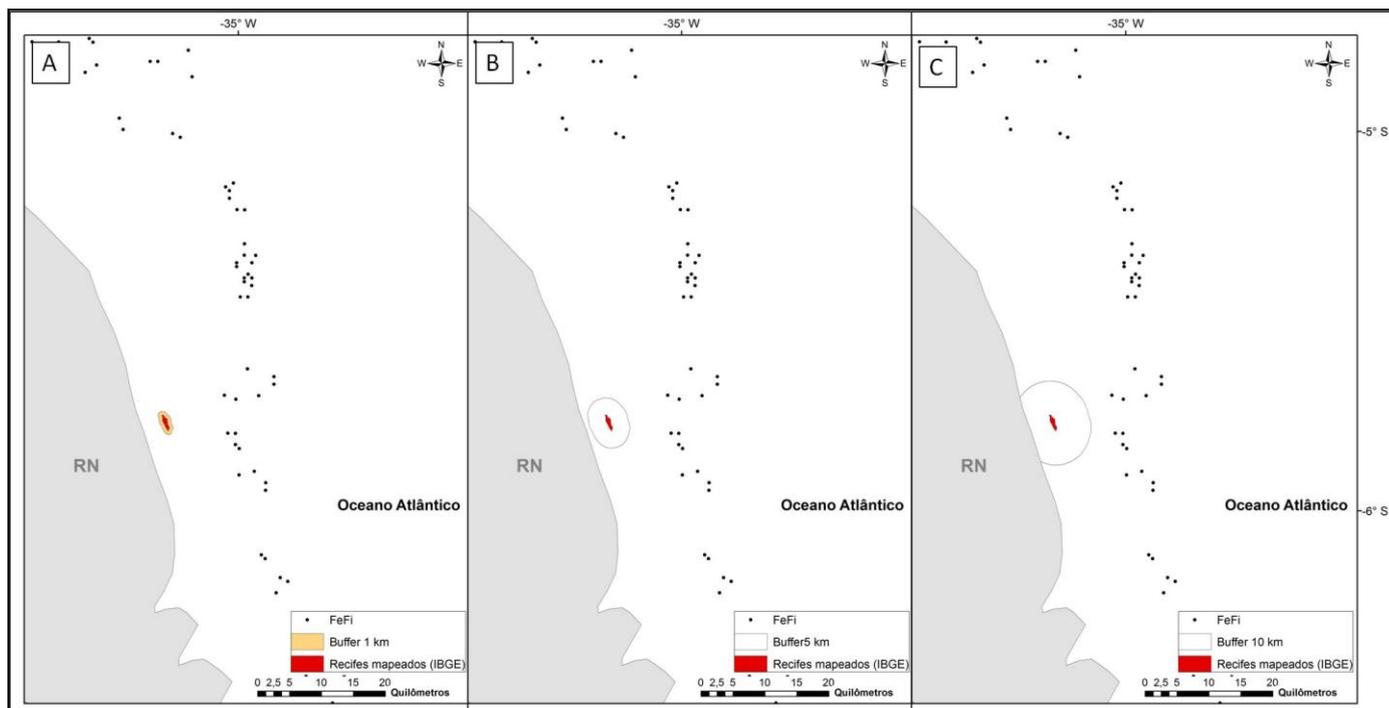


Figura 22. Buffers de 0-1 km (A), 1-5 km (B) e 5-10 km (C) de distância aos recifes mapeados pelo IBGE no Rio Grande do Norte.

IV. Discussão

Uma das fêmeas se deslocou até 4°S e outra até 23°S indicando a extensão da área de cria entre essas altitudes. Zerbini et al. (2004), registraram, a partir da identificação de indivíduos recém-nascidos no nordeste da costa brasileira a distribuição para a população de 5 a 21°S, a espécie está reocupando sua área de distribuição histórica na costa brasileira. Estudos cada vez mais a nordeste na costa brasileira podem ampliar a já conhecida área reprodutiva para a espécie em nossa costa. Movimentos em grande escala junto à costa são ditos raros em cetáceos (STEVIK, 2002), porém as jubartes podem percorrer grandes distâncias em um curto período de tempo (ZERBINI et al., 2006) e que grandes deslocamentos para baleias-jubarte podem estar associados a fatores sociais (WHITEHEAD; MOORE, 1982). Esta amplitude de movimentação representa uma vantagem para a espécie ao se deslocar rapidamente em direção a condições favoráveis que possam ter curta duração e se refugiar de condições desfavoráveis.

Mesmo com comportamentos de repouso e deslocamentos lentos sendo freqüentemente observados para pares mãe e filhote (SIMÕES; MACEDO; ENGEL, 2005; BISI, 2006; DANIELSKI, 2008) supostamente como uma estratégia devido às possíveis restrições energéticas impostas pela reprodução para as fêmeas, como alimentação não freqüente (CHITTLEBOROUGH, 1965) e a produção de leite com alto valor energético (OFTEDAL, 1997) para maximizar o crescimento do filhote (WHITEHEAD; MANN, 2000), geralmente as baleias-jubarte não permanecem no mesmo lugar por um grande período de tempo, apresentando um movimento mais fluido (DALLA ROSA et al., 2008).

A distância média percorrida, assim como o tempo de residência, do presente estudo, diferem dos valores apresentados por Wedekin et al. (2010), com tempo de residência em média de 15,4 dias (distribuição entre 1 – 71 dias), e distância média percorrida de 35,5 km (distribuição entre 0,5 – 291,8 km) na costa do estado da Bahia, o que deve ser explicado pela diferença metodológica aplicada nos dois estudos. Estudos de telemetria satelital permitem a obtenção de dados numa série temporal mais constante do que a foto-identificação. Entretanto, nossos dados se

assemelham aos que Dalla Rosa e outros (2008) tiveram como resultado para baleias-jubarte marcadas com transmissores satelitais em área de alimentação na península Antártica, com distâncias percorridas entre 223 a 4.356 km, com uma média de 1.415 km. Estes resultados demonstram a capacidade de movimentação que esta espécie possui, não só apenas durante a alimentação e migração (STONE; FLÓREZ-GONZALEZ; KATONA, 1990; ZERBINI et al., 2006; RASMUSSEN et al., 2007; STEVICK et al., 2010), mas também durante o período de reprodução.

Dalla Rosa e outros (2008) com estudos feitos em áreas de alimentação próximas a Península Antártica e outra população e baleias-jubarte encontraram valores em média de 97,71 km² (distribuição entre 4,78 a 407,58 km²), que se comparados aos valores encontrados no presente estudo são menores, provavelmente porque o comportamento de forrageamento é direcionado pela distribuição e movimentação de presas, sendo claro que a distribuição de jubartes em altas latitudes é próxima da distribuição de recursos, logo irão realizar movimentos substanciais e ainda abandonar *habitats* em resposta às mudanças na densidade de presas (CLAPHAM, 2000). Enquanto, acreditamos que em áreas reprodutivas, o uso de habitat pode estar baseado no gasto energético, que seria um balanço entre deslocamento e cuidado maternal e não em função de um outro recurso. Em áreas de alimentação as fêmeas buscam áreas que contenham a presa e não necessariamente a com maior densidade, pois elas preferem a proteção ao filhote e facilitar sua alimentação (SARDI; WEINRICH; CONNOR, 2005).

A distância da costa para mães e filhotes observadas é maior do que apresentado em outros estudos: entre 0,1 – 9 km (FÉLIX; HAASE, 2005; FÉLIX; BOTERO-ACOSTA, 2009) e 2,5 km em média (SMULTEA, 1994). Acredita-se que os métodos de coleta destes estudos, ponto- fixo e com embarcações que não se distanciavam da costa, forneçam uma avaliação da distribuição que ocorre mais próximo a linha de costa. Claridge (2006) alerta que o entendimento da distribuição de cetáceos e uso de habitat talvez esteja viciado pelos métodos que são usados para a coleta de dados de distribuição.

Antes de migrarem, as baleias-jubarte do Atlântico Sul Ocidental ficam restritas a plataforma continental em área reprodutiva (ZERBINI et al., 2006), cuja qual varia em extensão, de 15 a 190 km, para a nossa área de estudo (CASTRO; MIRANDA, 1998). Assim, mesmo os animais que se distanciaram da linha de costa

se mantiveram na plataforma continental e em suas proximidades. Gregr e Trites (2001) a partir de dados e modelagem confirmaram forte afinidade de baleias-jubarte e águas costeiras. Os mamíferos marinhos têm capacidade para detectarem características físicas como o fundo do oceano, a linha de costa, cobertura de gelo e a associação com a topografia do fundo do oceano, que é difundida e tem sido demonstrada para espécies como baleia fin, jubarte e cachalote (STEVICK, 2002).

O uso de águas rasas relatado para outras áreas reprodutivas para pares fêmea – filhote variam de 10 a 200 m: na costa norte da Bahia ROSSI-SANTOS e outros (2008), registraram profundidade média de 62,4m (entre 15 e 1657 m) para grupos contendo adultos e adultos e filhotes; abaixo da isóbata de 100 m (HERMAN; ANTINOJA, 1977; SMULTEA, 1994; OVIEDO; SOLÍS, 2008; PIKANÇO et al., 2009); Félix e Haase (2005) e Félix e Botero-Acosta (2009) relataram distribuição de fêmeas e filhotes de baleias-jubarte entre 10 a 60 m de profundidade em três regiões na costa do Equador; Whitehead e Moore (1982) entre 15 e 60 m; Félix e Haase (2001) e Ersts e Rosenbaum (2003) em áreas com profundidades menores que 20 m; Dietz e outros (2002) apresentaram resultados de baleias que se mantiveram até a isóbata de 200m. Esta amplitude dos valores batimétricos pode ser por características oceanográficas diferentes entre as áreas citadas.

A preferência por águas mais rasas, também registrada para a baleia franca no sul do país (ESPÍRITO SANTO; FRANCO; GROCH, 2009), tem várias hipóteses, como por exemplo, se proteger dos ataques de Orcas (*Orcinus orca*). Os registros dos ataques de Orcas não são em grande número, porém ocorrem (FÉLIX; BOTERO-ACOSTA, 2009) e, associações de escortes a fêmeas e filhotes para proteção a ataques de orcas já foram descritas (HERMAN; ANTINOJA, 1977). Esta hipótese também foi elaborada para o uso de habitat pela espécie de golfinho *Lagenorhynchus obscurus*, que busca águas rasas e próximas a costa, e entre outros benefícios, a principal razão seria evitar a predação por parte de orcas e tubarões, pois nestas condições a ecolocalização utilizada pelas orcas estaria prejudicada (WORSIG; WORSIG, 1980). Segundo Rasmussen e outros (2007), até na necessidade de migrar para áreas reprodutivas, a proteção ao ataque de orcas poderia ser uma motivação.

Outra hipótese seria evitar associações com coespecíficos (CHITTLEBOROUGH, 1958; TYACK; WHITEHEAD, 1983; FÉLIX; BOTERO-

ACOSTA, 2009), pois, esta condição parece desencorajar a presença de machos adultos porque a cópula requer águas mais profundas (SMULTEA, 1994). Além da possibilidade de uma cópula não desejada os grupos competitivos exibem comportamento de força e vigor em águas profundas (TYACK; 1981; ERSTS; ROSENBAUM,) causando possíveis injúrias ao filhote e separação da mãe (SMULTEA, 1994). Fêmeas de baleias-jubarte acompanhadas de seu filhote, em áreas de alimentação, quando associadas a outros indivíduos permanecem a maior parte do tempo entre o filhote e o outro coespecífico e são menos sociáveis (SARDI; WEINRICH; CONNOR, 2005). Pares fêmea - filhote de baleias-franca também podem permanecer solitários e evitar contatos com coespecíficos (TABER; TOMAS, 1982). No primeiro estágio de desenvolvimento dos filhotes de baleias franca, a fêmea busca proximidade na intenção de proteção ou ainda na economia de energia pelas fêmeas neste período de restrições, no qual o filhote é mais ativo que a mãe neste período de exploração e brincadeiras (TABER; TOMAS, 1982). De acordo com Cartwright e Sullivan (2009) as fêmeas de baleias-jubarte, bem como de baleias franca (TABER; TOMAS, 1982), têm uma estratégia de evitação do assédio de machos e as mudanças de comportamento da fêmea e sua cria que ocorrem em consequência exigem maior gasto de energia podendo impactar o *fitness* da prole, logo seus custos devem ser considerados.

O uso de recifes por fêmeas e filhotes de baleias-jubarte tem sido citado em vários trabalhos como um fator importante para proteção destes animais em relação ao vento e predação (WHITEHEAD; MOORE, 1982; SICILIANO, 1997; CLAPHAM, 2000; BISI, 2006; MORETE, 2007). Além da diversidade biológica, os ambientes coralíneos são muito importantes para o homem, pois protegem as regiões costeiras da ação do mar (LEÃO ET AL.,, 2002) assim, as fêmeas e filhotes de baleias-jubarte ao utilizarem áreas com recifes buscariam esta proteção.

Whitehead e Moore (1982) registraram a maior densidade de filhotes em áreas com recifes de coral e águas calmas, e explica tal fato a partir do alto custo energético para o filhote de nadar em águas mais turbulentas e pelas questões citadas anteriormente. Entretanto, assim como em nossos resultados os animais não estavam restritos a áreas com recifes de coral. As maiores freqüências de fêmeas acompanhadas por filhote não estão associadas a recifes de coral, neste contexto os recifes não seriam um fator que restringe o uso de habitat deste grupo. Johnston e

outros (2007) sugerem que ocorra uma forte seleção de recursos em áreas reprodutivas, sendo o habitat mais adequado definido relativamente por uma faixa estreita de temperatura da água e profundidade.

A área de cria de baleias-jubarte no Atlântico Sul Ocidental está relacionada a águas rasas e costeiras, sendo mais ampla do que a distribuição de recifes de coral. A disponibilidade de características ambientais favoráveis ao cuidado parental dificilmente é avaliada, podendo resultar em interpretações parciais dos fenômenos de distribuição e uso do espaço em cetáceos. O oceano é um ambiente aberto e sem restrições, não há limitações absolutas ao movimento dos animais (BJORGE, 2001; VIGNESS-RAPOSA et al., 2010), fato observado pela amplitude de deslocamento. As relações sociais em área reprodutivas podem ser mais importantes do que se pensa e potencialmente tão importantes quanto às condições ambientais (ELWEN; BEST, 2004). As escolhas de uso de habitat pelas fêmeas em áreas reprodutivas é um balanço do gasto energético entre a movimentação, cuidado maternal e cópula.

É preciso manter e melhorar os habitats da espécie, sendo os de reprodução especialmente críticos (ZERBINI et al., 2004), pois a associação de baleias-jubarte com a costa tem tornado a espécie vulnerável a uma série de atividades antrópicas (OVIEDO; SOLÍS, 2008), como a expansão da indústria do Petróleo (MARTINS, 2004), que podem ser uma ameaça em longo prazo (BISI, 2006). Logo, a inclusão da área de cria para baleias-jubarte deve ser levada em consideração por órgãos responsáveis para medidas de delimitação de áreas destinadas a conservação.

V. Considerações Finais

1. A movimentação dos pares fêmea – filhote entre 4°S até 23°S indica uma extensão da área de cria de baleias-jubarte.
2. Fêmeas e filhotes de baleias-jubarte estão preferencialmente até 150 km da costa.
3. Os pares fêmea – filhote usam mais freqüentemente profundidades menores que 100 m.
4. A área de cria de baleias-jubarte no Atlântico Sul Ocidental está relacionada a águas rasas e costeiras, sendo mais ampla do que a distribuição de recifes de coral.
5. Em áreas reprodutivas, o uso do habitat pode estar baseado no gasto energético, que seria um balanço entre deslocamento, cuidado maternal e cópula.
6. A busca por novas tecnologias e a evolução dos transmissores para uma maior durabilidade e fixação contribuirão para o melhor entendimento do comportamento das baleias em uma maior escala de tempo e espaço.

VI. Referências

- AARTS, G.; MACKENZIE, M.; McCONNELL, B.; FEDAK, M. and MATTHIOPOULOS, J. Estimating space-use and habitat preference from wildlife telemetry data. *Ecography*, v.31, p.140-160. 2008.
- ALCOCK, J. *Animal Behaviour: An evolutionary approach*. Massachusetts: Ed. Sunderland. 1998. p. 640.
- ALVES, L.C.P. de S.; ANDRIOLO, A.; ZERBINI, A. N.; PIZZORNO, J. L. A. ; CLAPHAM P. J. Record of feeding by humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in tropical waters of Brazil. *Marine Mammal Science*, v.25, no.2, p.416–419. 2009.
- ANDRIOLO, A.; KINAS, P.G.; ENGEL, M.H.; MARTINS, C.C.A.; RUFINO, A.M. Humpback whales within the Brazilian breeding ground: distribution and population size estimate. *Endangered Species Research*, v. 11, p. 233-243, 2010.
- ANDRIOLO, A.; MARTINS, C.C.A.; ENGEL, M. H.; PIZZORNO, J. L.; MASROSA, S.; MORETE, M.E.; KINAS, P. G. The first aerial survey to estimate abundance of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the breeding ground off Brazil. *The Journal of Cetacean Research and Management*, v. 8, p.307-311. 2006.
- ARGOS. **User's Manual**. CLS/Service Argos. Toulouse. France. 2007.
- ARNBOM, T.; PAPASTAVROU, V.; WEILGART, L.; WHITEHEAD, H. Sperm whales react to an attack by killer whales. *Journal of Mammalogy*, v.68, no.2, p.450-453. 1987.
- BÉRUBÉ, M., PALSBOÛLL, P. Identification of sex in Cetaceans by multiplexing with three ZFX and ZFY specific primers. *Molecular Ecology*, v.5, p.283–287, 1996.
- BEST, P.B. Coastal distribution, movements and site fidelity of right whales *Eubalaena australis* off south Africa, 1969-1998. *South African Journal of Marine Science*, v.22, p. 43-55, 2000.
- BISI, T. L. **Comportamento de filhotes de Baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, na região ao redor do Arquipélago dos Abrolhos**. 90 f. 2006. Dissertação - (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BJORGE, A. **How persistent are marine mammals habitat in an ocean of variability? Habitat use, home range and site fidelity in marine mammals**. In: *Marine mammals: biology and conservation*. New York: Ed. Kluwer Academic. 2001. p. 63-92.
- BROWN, R. E. **Hormônios e comportamento parental**. In: *Comportamento materno em Mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes*. Jaboticabal: Ed. Sociedade Brasileira de Etologia. 1998. p.53-100.

BUSSAB, V.S.R. **Uma abordagem psicoetológica do comportamento materno.** In: Comportamento materno em Mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes. Jaboticabal: Ed. Sociedade Brasileira de Etologia. 1998. p. 17-30.

CARTWRIGHT, R.; SULLIVAN, M. Associations with multiple male groups increase the energy expenditure of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) female and calf pairs on the breeding grounds. *Behaviour*, v.146, p.1573-1600. 2009.

CASTRO, B.M.; MIRANDA, L.B. de. **Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S.** In: *The Sea*. 1998. p. 209-251.

CLAPHAM, P.J. The social and reproductive biology of humpback whales: an ecological perspective. *Mammal Review*, v.26, p.27-49. 1996.

CLAPHAM, P.J. The humpback whale: seasonal feeding and breeding in a baleen whale. In: *Cetaceans societies: field studies of dolphins and whales*. Chicago: The University of Chicago Press. 2000. p.173-196.

CLAPHAM, P.J.; MEAD, J. G. *Megaptera novaeangliae*. *Mammalian Species*, no. 604, p.1-9. 1999.

CLAPHAM, P.; PALSBOG, P.J.; MATTILA, D.K. High-energy behaviors in Humpback whales as a source of sloughed skin for molecular analysis. *Marine Mammal Science*, v.9, no.2, p.213-220, 1993.

CLARIDGE, D. E. **Fine-scale distribution and habitat selection of beaked whales.** 119 f. 2006. Dissertação - (Mestrado em Zoologia). University of Aberdeen, Scotland, U.K, 2006.

CHITTLEBOROUGH, R.G. The breeding cycle of the female humpback whale, *Megaptera nodosa* (Bonnaterre). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, v.9, no. 1, 1958.

CHITTLEBOROUGH, R.G. Dynamics of two populations of the humpback whale. *Megaptera novaeangliae* (Borowski). *Australian Journal Marine Freshwater Research*, v. 16, p.33-128. 1965.

CONNOR, R.C.; WELLS, R.S.; MANN, J.; READ, A.J. The bottlenose dolphin: social relationships in a fission-fusion society. In: *Cetaceans Societies Field studies of dolphins and whales*. Chicago: Ed. The University of Chicago, 2000, p. 91-126.

CROMBERG, V.U; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **O comportamento materno em mamíferos: em busca da abordagem multidisciplinar.** In: Comportamento materno em Mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes. Jaboticabal: Ed. Sociedade Brasileira de Etologia. 1998. p.1-8.

DALLA ROSA, L.; SECCHI, E. R.; MAIA, Y. G.; ZERBINI, A. N.; HEIDE-JØRGENSEN, M. P. Movements of satellite-monitored humpback whales on their feeding ground along the Antarctic Peninsula. *Polar Biology*, v.31, p. 771–781, 2008.

DANIELSKI, M. L. **Comportamentos de mães e filhotes de baleias-franca austrais, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), em Santa Catarina, Brasil.** 113 f. 2008. Dissertação – (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

DANILEWICZ, D.; TAVARES, M.; MORENO, I. B.; OTT, P. H.; TRIGO, C. C. Evidence of feeding by the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in mid-latitude waters of the western South Atlantic. Journal of the Marine Biological Association 2 - Biodiversity Records Published on-line. 2008.

DAVID, J.H.; SEKIGUCHI, K.; MEYER, M.A.; DAVIS, R. Investigation of the diving Behaviour. Home range and movement of Heaviside's dolphins (*Cephalorhynchus heavisidii*) off the West coast of South Africa. **第7期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成成果報告書**. 1998.

DAWBIN, W. H. The seasonal migratory cycle of humpback whales. In: Whales, dolphins and porpoises . Berkeley: University of California Press. 1966. p. 145-170.

DIETZ, R.; TEILMANN, J.; JØRGENSEN, M.P. H.; JENSEN, M. V. Satellite tracking of Humpback whales in West Greenland. National Environmental Research Institute. Roskilde. Denmark. NERI Technical Report., no. 411, p.40, 2002.

DINGLE; HUGH, R.; HUGH, D. **Migration: the biology of life on the move.** In: Migration and Methods for Its Study. New York: Ed. Oxford University Press. 1996. p. 7-92.

ELWEN, S.H.; BEST, P. B. Female southern right whales *Eubalaena australis*: Are there reproductive benefits associated with their coastal distribution off South Africa? Marine Ecology Progress Series. v. 269, p. 289–295, 2004.

ERSTS, P. J.; ROSENBAUM, C. H. Habitat preference reflects social organization of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on a wintering ground. Journal of Zoology, v.260, no.4, p.337-345. 2003.

ESPÍRITO SANTO, S.M.; FRANCO, D.; GROCH, K.R. Geostatistical density analysis of Southern right whale (*Eubalaena australis*) occurrences along the coast of Santa Catarina, Southern Brazil – preliminary information. International Whaling Commission Document, SC/61/BRG15, 2009.

FÉLIX, F.; BOTERO-ACOSTA, N. Distribution and seasonal occurrence of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) cows with calves in coastal waters of Ecuador. International Whaling Commission Document, SC/61/SH2, 2009.

FÉLIX, F.; HAASE, B. The humpback whale off the coast of Ecuador, population parameters and behavior. Revista de biología marina y oceanografía, v.36, no.1, p. 61-74. 2001.

FÉLIX, F.; HAASE, B. Distribution of humpback whales along the coast of Ecuador and management implications. Journal Cetacean Research Manage, v.7, no.1, p. 21-

31. 2005

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, determining using acoustic and visual techniques. *Canadian Journal Zoology*. v.73, p.1134-1146, 1995.

FRÈRE, C.H.; KRÜTZEN, M.; MANN, J.; WATSON-CAPPS, J.J.; TSAI, Y.J.; PATTERSON, E.M.; CONNOR, R.; BEJDER, L.; SHERWIN, W.B. Home range overlap, matrilineal and biparental kinship drive female associations in bottlenose dolphins. *Animal Behaviour*, v.80, no.9, p. 481-486, 2010.

GERO, S.; ENGELHAUPT, D.; RENDELL, L.; WHITEHEAD, H. Who Cares? Between-group variation in alloparental caregiving in sperm whales. *Behavioral Ecology*. 2009. p. 838-843.

GIBSON, Q.A.; MANN, J. Early social development in wild bottlenose dolphins: sex differences, individual variation and maternal influence. *Animal Behaviour*, v.76, p.375-387, 2008.

GLOCKNER, D. A. Determining the sex of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in their natural environment. In: *Communication and behavior of whales*. Boulder, CO: Ed. Westview Press. 1983. p.447-464.

GREGG, E. J.; TRITES, A. W. Predictions of critical habitat for five whale species in the waters of coastal British Columbia. *Canadian Journal Fisheries Aquatic Science*, v.58, p.1265–1285, 2001.

GUBBINS, C.; MCCOWAN, B.; LYNN, S.K.; HOOPER, S.; REISS, D. Mother-Infant spatial relations in captive bottlenose dolphins, *Tursiops Truncatus*. *Marine Mammal Science*, v.15, no.3, p.751-765. 1999.

HERMAN, L. M. and ANTINOJA, R. C. Humpback whales in the Hawaiian breeding water: population and pod characteristics. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*. v.29, p.59-85. 1977.

HILL, H. M. The behavioral development of two beluga calves during the first year of life. *International Journal of Comparative Psychology*, v. 22, p. 234-253, 2009.

HOYT, E. **Marine Protected Areas for Whales**. In: *Dolphins and Porpoises: A world handbook for cetacean habitat conservation*. London: Ed. Earthscan.. 2005. p.516.

IBAMA/NEMA. Projeto Baleia Jubarte. **Relatório técnico temporada 1989**. 48p. 1990.

IBGE.http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/glossario/glossario_cartografico.shtm. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

JEFFERSON, T.A.; SATCEY, P.J.; BAIRD, R.W. A review of Killer whale interactions with other marine Mammals: predation to co-existence. *Mammal Review*, v.21, no.4, p.151-180, 1991.

JOHNSTON, D. W.; CHAPLA, M. E.; WILLIAMS, L. E.; MATILLA, D. K. Identification of humpback whale *Megaptera novaeangliae* wintering habitat in the Northwestern Hawaiian Islands using spatial habitat modeling. *Endangered Species Research*, v.3, p.249-257, 2007.

KARENINA K.; GILJOV, A.; BARANOV, V.; OSIPOVA, L.; KRASNOVA, V.; MALASHICHEV, Y. Visual Laterality of Calf–Mother Interactions in Wild Whales. *PLoS One*, v.5, no.11, 2010.

LEÃO, Z. M. DE A.N; SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. **Abrolhos, BA - O complexo recifal mais extenso do Atlântico Sul.** In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), v.01, p. 345-359, 2002.

LODI, L. Ocorrências de baleias-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, no Arquipélago de Fernando de Noronha, incluindo um registro de capturas no Nordeste do Brasil. *Biotemas*, v.7, no.1 e 2, p.116-123, 1994.

MARTINS, C. C. A. **O uso do Sistema de Informações Geográficas como ferramenta na identificação de áreas prioritárias para a conservação da população de baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, em seu sítio reprodutivo na costa leste do Brasil.** 119 f. 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília, 2004.

MORETE, M. E. **Caracterização temporal da estrutura de grupos e do comportamento de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na área de reprodução da região do Arquipélago dos Abrolhos (Bahia, Brasil).** 141 f. 2007. Tese (Doutorado em Ciências. na Área de Ecologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORETE, M.E.; PACE, R.M.; MARTINS, C.C.C.; FREITAS, A.C; HENGEL, M.H. Indexing seasonal abundance of humpback whale, around Abrolhos Archipelago, Bahia, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, v.2, no. 1, 2003.

MORETE, M.E.; BISI, T.L.; ROSSO, S. Temporal pattern of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) group structure around Abrolhos Archipelago breeding region, Bahia, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.87, p.87–92, 2007.

NOREN, S.R.; EDWARDS, E. F. Physiological and behavioral Development in delphinid calves: Implications for calf separation and Mortality due to tuna purse-seine sets. *Marine Mammal Science*, v.23, no.1, p.15–29, 2007.

- OFTEDAL, O. T. Lactation in whales and dolphins: evidence of divergence between baleen- and toothed-species. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, v. 2, no. 3. 1997.
- OVIEDO, L.; SOLÍS, M. Underwater topography determines critical breeding habitat for humpback whales near Osa Peninsula. Costa Rica: implications for marine Protected Areas. *Revista de Biología Tropical*, v.56, no.2, p.591-602. 2008.
- PALSBØLL, P.J.; VADER, A.; BAKKE, I.; EL-GEWELY, M.R. Determination of gender in cetaceans by polymerase chain reaction. *Canadian Journal Zoology*, v.70, p. 2166–2170. 1992.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; ANDRIOLO, A. **Amamentação e Alo-amamentação em Búfalos (*Bubalus bubalis*)**. In: *Comportamento materno em Mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes*. Jaboticabal: Ed. Sociedade Brasileira de Etologia. 1998. p. 247-262.
- PITMAN, R. L.; BALANCE, L. T.; MESNICK, S. I.; CHIVERS, S. J. Killer whale predation on sperm whales: observations and implications. *Marine Mammal Science*, v.17, no.3, p. 494-507, 2001.
- POMILLA, C.; ROSENBAUM, C. H. Against the current: an inter-oceanic whale migration event. *Biology Letters*, v.1, p.476-479. 2005.
- PRETTO, D.J.; ANDRADE, M.C.M.; OLIVEIRA, J.M.B; OLIVEIRA, M.G.A. First record of a humpback whale. *Megaptera novaeangliae* (Borowski. 1781). stranding in Pará State, Northern coast of Brazil. *Brazilian Journal Biology*, v.69, no.4, p.1207-1208, 2009.
- RASMUSSEN, K.; PALACIOS, D. M.; CALAMBOKIDIS, J.; SABORÍO, M. T.; DALLA ROSA, L.; SECCHI, E. R.; STEIGER, G. H.; ALLEN, J.M.; STONE, G. S. Southern Hemisphere humpback whales wintering off Central America: insights from water temperature into the longest mammalian migration. *Biology Letters – Marine Biology*, v.3, p.302-305. 2007.
- RHEINGOLD, H. L. **Maternal behavior in Mammals**. New York: Wiley. 1963. p. 1-7.
- RODGERS, A.R.; CARR, A.P. HRT: Home Range Tools for ArcGIS. Ontario Ministry of Natural Resources, Centre for Northern Forest Ecosystem Research, Thunder Bay, Ontario, Canada. 1998.
- ROWNTREE, V. J.; PAYNE, R.S.; SCHELL, D. M. Changing patterns of habitat use by southern right whales (*Eubalaena australis*) on their nursery ground at Península Valdés, Argentina, and in their long-range movements. *Journal Cetacean Research Manage*, v.2. p. 133-143. 2001.
- SARDI, K.A.; WEINRICH, M.T.; CONNOR, R.C. Social interactions of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) mother/ calf pairs on a North Atlantic feeding ground. *Behaviour*, v.142, p.731-750, 2005.

SCHICK, R S.; LOARIE, S. R.; COLCHERO, F.; BEST, B. D.; BOUSTANY, A.; CONDE, D. A.; HALPIN, P.N.; JOPPA, L.N.; McCLELLAN, C.M; CLARK, J. S. Understanding movement data and movement processes: current and emerging directions. *Ecology Letters*, v.11, p.1338-1350, 2008.

SICILIANO, S. **Características da população de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa brasileira, com especial referência aos Bancos de Abrolhos.** 113f. 1997. Dissertação - (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1997.

SIMÕES, D. G.; MACEDO, R. H. F.; ENGEL, M. H. Turismo de observação de cetáceos como ferramenta no estudo do comportamento de baleias jubarte (*Megaptera Novaeangliae*). *Revista de Etologia*, v.7, no.1, p. 3-14. 2005.

SMULTEA, M.A. Segregation by humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) cows with a calf in coastal habitat near the island of Hawaii. *Canadian Journal Zoology*, v.72, p. 805-811, 1994.

STEVIK, P. T.; McCONNELL, B. J.; HAMMOND; P. S. **Patterns of movement.** In: *Marine Mammal Biology: An Evolutionary Approach*. Blackwell Science. 2002. p. 185-216.

STEVIK, P. T.; NEVES, M.C.; JOHANSEN, F.; ENGEL, M.H.; ALLEN, J.; MARCONDES, M.C. C.; CARLSON, C. A quarter of a world away: female humpback whale moves 10 000 km between breeding areas. *Biology Letters* Published online. 2010.

STONE, G.; FLOREZ-GONZALEZ, L.; KATONA, S. Whale migration record. *Nature*, v.346, p.705, 1990.

TABER, S.; THOMAS, P. Calf development and mother-calf spatial relationships in southern right whales. *Animal Behaviour*, v. 30, p. 1072-1083, 1982.

THAYER, V.G.; ANDREW, J.; FRIEDLAENDER, R.A. S.; COLBY, D. R.; HOHN, A. A. ; MCLELLAN, W. A.; PABST, D. A.; DEAROLF, J. L.; BOWLES, N. I.; RUSSELL, J. R.; RITTMASTE, K.A. Reproductive seasonality Of Western Atlantic Bottlenose Dolphins off North Carolina, U.S.A. *Marine Mammal Science*, v. 19, no.4, p. 617 - 629, 2003.

TYACK, P. Interactions between singing Hawaiian humpback whales and conspecifics nearby. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v.8, p.105-116, 1981.

TYACK, P.; WHITEHEAD, H. Male competition in large groups of wintering humpback whales. *Behavior*, v.83, p.132-154. 1983.

TOKUMARU, R.S. **Bases evolutivas do comportamento materno.** In: *Comportamento materno em Mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes*. Jaboticabal: Ed. Sociedade Brasileira de Etologia. 1998. p.9-16.

TORRES, L. C.; VILLENA, H. H. Mapa de relevo submarino brasileiro In: XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, 2007, Rio de Janeiro, RJ. Anais do XXIII Congresso Brasileiro Cartografia. 2007.

VIGNESS-RAPOSA, K. J.; KENNEY, R. D.; GONZALEZ, M. L.; AUGUST, P. V. Spatial patterns of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) sightings and survey effort: Insight into North Atlantic population structure. *Marine Mammal Science*, v.26, n.1, p.161-175, 2010.

WEDEKIN, L. L.; NEVES, M. C.; MARCONDES, M. C. C.; BARACHO, C.; ROSSI-SANTOS, M. R.; ENGEL, M. H.; SIMÕES-LOPES, P. C. Site fidelity and movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the Brazilian breeding ground, southwestern Atlantic. *Marine Mammal Science*, v.26, no. 4, p. 787–802, 2010.

WEIHS, D. 2004. The hydrodynamics of dolphin drafting. *Journal of Biology*, v.3, no.2, p. 3-8,

WEINRICH, M. Early experience in habitat choice by humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). *Journal of Mammalogy*, v.79, no.1, p.163-170, 1998.

WHITEHEAD, H. Babysitting, dive synchrony, and indications of alloparental care in sperm whales. *Behavior Ecology and Sociobiology*, v.38, p.237-244, 1996.

WHITEHEAD, H.; MANN; J. **Female reproductive strategies of Cetaceans: life histories and calf care.** In: *Cetaceans Societies: Field studies of dolphins and Whales*. Chicago: The University of Chicago Press. 2000. p.219-246.

WHITEHEAD, H.P.; MOORE, M.J. Distribution and movements of West Indian humpback whales in winter. *Canadian Journal of Zoology*, v.60, p.2203-2211, 1982.

WHITEHEAD, H.; WEILGART, L. **The sperm whale: social females and roving males.** In: *Cetaceans Societies: Field studies of dolphins and Whales*. Chicago: The University of Chicago Press. 2000. p. 154-172.

WORSIG, B.; WORSIG, M. Behavior and ecology of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus*, in the south Atlantic. *Fishery Bulletin*, v. 77, no.4, 1980.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; Danilewicz, D.; PIZZORNO, J.L.; MOREIRA, S.; MAIA, Y.G.; MAMEDE, N.; CASTRO, F. R. de; CYPRIANO-SOUZA, A.L.; HASSEL, L.; CLAPHAM, P. J. Movements of western south Atlantic humpback whales as revealed by satellite telemetry. XIV Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul (RT), 8º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos (SOLAMAC). Florianópolis (SC), 24 a 28 de outubro de 2010

ZERBINI, A.N.; ANDRIOLO, A; HEIDE-JORGENSEN, M.P.; PIZZORNO, J.L.; MAIA, Y.G.; VANBLARICOM, G.R.; DEMASTER, D.P.; SIMÕES-LOPES, P.C.; MOREIRA, S.; BETHLEM, C. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, v.313, p.295-304, 2006.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO. A.; ROCHA, J. M. da; SIMÕES-LOPES. P. C.; SICILIANO. S.; PIZZORNO. J. L.; WAITE, J.M.; DEMASTER, D.P. and VANBLARICOM, G.R. Winter distribution and abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) off northeastern Brazil. *Journal Cetacean Research. Management*, v.6, no.1, p.101-107, 2004.