



SISTEMA ELETRÔNICO DE REVISTAS SER I UFPR

www.ser.ufpr.br

# A pesca e o manejo do berbigão (*Anomalocardia brasiliana*) (Bivalvia: Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, SC, Brasil

# Fishing and Management of the Clam (Anomalocardia brasiliana) (Bivalvia: Veneridae) in the Pirajubaé Marine Extractive Reserve, SC, Brazil

Paulo Ricardo PEZZUTO1\*, Daniel Silva e SOUZA1

<sup>1</sup> Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí, SC, Brasil.

Artigo recebido em 5 de fevereiro de 2015, versão final aceita em 16 de julho de 2015.

#### **RESUMO**

A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (RESEX) situa-se na zona urbana de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina – Brasil, e tem no bivalve conhecido como berbigão (Anomalocardia brasiliana) o seu principal recurso pesqueiro. Por meio de 100 acompanhamentos diários da atividade extrativista realizados em 2005, este trabalho descreve a estrutura e a dinâmica da pesca do berbigão, apresentando o histórico de seu manejo. A captura foi realizada com a draga de mão, conhecida como "gancho", por 22 homens e quatro mulheres, predominantemente no período matutino e sob lâminas d'água entre 20 e 50 cm. Em média, cada extrativista varreu 469,2 m² e capturou 270,5 kg de berbigões vivos por dia de pesca, totalizando 888,6 t produzidas na RESEX em 2005. Mais de 97% dos indivíduos capturados superaram o tamanho mínimo legalmente estabelecido (20 mm de comprimento). Entretanto reduções expressivas nos comprimentos e na abundância do recurso ocorreram ao longo do tempo. A maior parte da captura foi comercializada com poucos compradores e na forma cozida e "desconchada". As medidas de manejo atuais incluem limitações no número de extrativistas e no número de dias e horários de pesca/semana, distância mínima entre as barras de ferro do gancho, tamanho mínimo de captura, rotação espaço-temporal das áreas de pesca e o informe estatístico da produção. Apesar do grande volume de conhecimento científico e tradicional acumulado na área, e das medidas de manejo em vigor, construídas participativamente, a sustentabilidade da explotação do berbigão e da RESEX como um todo é constantemente ameacada por fortes pressões de ordem administrativa, social, econômica, ambiental e burocrática. Neutralizar essas ameaças representa um dos principais desafios a serem enfrentados nessa importante unidade de conservação federal do Sul do Brasil.

Palavras-chave: dinâmica pesqueira; socioeconomia; pesca artesanal; Anomalocardia brasiliana; RESEX.

#### **ABSTRACT**

The Marine Extractive Reserve of Pirajubaé (MER) is located in the urban area of Florianópolis city (capital of Santa Catarina State, Southern Brazil), and has the bivalve known as "berbigão" (*Anomalocardia brasiliana*) as its main fishing resource. Based on 100 daily surveys carried out during 2005, this paper describes

<sup>\*</sup>E-mail de contato: pezzuto@univali.br

the berbigão fishery and presents the history of its management. A hand dredge ("gancho") was used by 22 men and four women to catch the berbigão. The fishery is conducted predominantly in the morning and under water depths between 20 and 50 cm. On average, each fisherman swept 469.2 m² with the dredge and caught 270.5 kilograms of live clams per fishing day, summing up 888.6 t landed in the RESEX along 2005. More than 97% of the individuals in the catch exceeded the minimum legal size (20 mm total length). However, both individual size and total biomass of the stock reduced significantly over time. Most of the catch was processed (*i.e.* cooked and unshelled) and sold to very few buyers. Current management measures include: a) maximum number of authorized fisherman; b) days of the week and times of the day when the fishery is allowed; c) minimum distance between the iron bars in the ganchos' basket; d) minimum legal size; e) space-time rotation of fishing areas and, f) reporting of daily production data. In spite of the large volume of scientific and traditional knowledge available and the existence of management rules discussed and approved on a participatory system, both the berbigão sustainability and the RESEX as a whole are threatened by administrative, social, economic, environmental and bureaucratic pressures. Neutralize such threats is a key challenge to be faced in this important federal conservation area of Southern Brazil.

Keywords: fishing dynamics; socio-economy; artisanal fisheries; Anomalocardia brasiliana; RESEX.

#### 1. Introdução

As reservas extrativistas marinhas (RESEX), como ferramentas de gestão, têm desempenhado um papel fundamental na aplicação de políticas públicas de gestão pesqueira e de desenvolvimento social de pescadores de pequena escala. Além disso, seus fundamentos pressupõem a indissociabilidade das questões sociais, econômicas e ambientais, constituindo a base para um modelo alternativo e sustentável de desenvolvimento local (Diogo, 2007).

A primeira RESEX marinha do Brasil (RESEX Marinha do Pirajubaé) foi criada em Florianópolis (SC) por meio do Decreto nº 533, de 20 de maio de 1992. Localizada no lado oeste da Ilha de Santa Catarina, voltada para a chamada Baía Sul, possui dois extensos baixios areno-lamosos onde ocorre a captura de *Anomalocardia brasiliana*, molusco bivalve conhecido localmente como berbigão e que foi o principal motivador da criação da própria unidade de conservação (Pezzuto & Echternacht, 1999; Tremel, 2001).

Imediatamente após sua criação, 115 famílias dependiam dos recursos naturais da RESEX, sendo que 15 delas possuíam, até dezembro de 1997, autorização do IBAMA para explotar comercialmente o berbigão respeitando um Plano de Utilização (von Behr, 1995). Conforme Tremel (2001), níveis sustentáveis de apro-

veitamento do recurso foram mantidos por quase uma década. Entretanto na segunda metade da década de 1990 o Poder Público autorizou a dragagem de seis milhões de metros cúbicos de sedimentos da RESEX, utilizados como aterro na construção de uma grande obra viária, a chamada Via Expressa Sul. Este constituiu o principal impacto ambiental, político e socioeconômico enfrentado pela RESEX do Pirajubaé desde sua criação, cujos reflexos negativos se prolongam até os dias atuais (Spínola *et al.*, 2014).

Como parte das condicionantes para o licenciamento ambiental da obra, em outubro de 1996 foi estabelecido o "Programa de Monitoramento Ambiental na Área de Abrangência da Via Expressa SC-Sul". Trata-se de um programa de estudo de longo prazo conduzido pelo Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar-Universidade do Vale do Itajaí (CTTMar/UNIVALI) até o ano 2012 e financiado pelo Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina (DEINFRA).

Paralelamente a trabalhos realizados na RESEX por autores vinculados a outras instituições e projetos (p.ex. Salles, 1996; Araújo, 2001; Tremel, 2001; Carmo et al., 2002; Mello, 2009; Aveiro et al., 2009; 2011; Ribas, 2014; Spínola et al., 2014), esse programa de monitoramento resultou no amplo volume de conhecimento sobre o recurso na região, incluindo aspectos da estrutura e dinâmica populacional da espécie (Pezzuto &

Echternacht, 1999; Souza, 2003; Nandi, 2005; Schiavo, 2010), fisiologia alimentar (Resgalla & Piovezan, 2009), fecundação, assentamento e produção de sementes em laboratório (Righetti, 2006), contaminação por metais pesados (Silveira, 2007), caracterização da pescaria e dinâmica de biomassa do recurso (Pezzuto *et al.*, 2002; Souza, 2007), avaliação da eficiência e seletividade do gancho (petrecho usado na captura do berbigão) (Pezzuto *et al.*, 2010), influência de variáveis abióticas sobre o recrutamento (Dal Pozzo, 2010), relação da espécie com o sedimento e estrutura metapopulacional dos vários bancos desse molusco existentes nas baías Norte e Sul da Grande Florianópolis (Rosso, 2012).

Desenvolvido no escopo do mesmo programa de monitoramento ambiental, o presente trabalho descreve a estrutura e a dinâmica da pesca do berbigão na RESEX do Pirajubaé e sintetiza as principais estratégias de manejo da pescaria implementadas desde sua criação. Os resultados são confrontados com os cenários observados em outras áreas do litoral brasileiro, onde o recurso também é explotado, e com as principais pressões enfrentadas por essa unidade de conservação federal, situada em plena zona urbana da capital do estado de Santa Catarina.

# 2. Metodologia

A RESEX do Pirajubaé está localizada no lado interno da Ilha de Santa Catarina (27°22' - 27°50'S e 48°25' - 48°35'W), na margem leste da Baía Sul (Figura 1). Dos 1.444 ha pertencentes à unidade, cerca de 240 ha se referem a uma extensa planície de maré onde se desenvolve a captura do berbigão (Pezzuto & Echternacht, 1999). Ela é localmente subdividida em dois setores adjacentes denominados Baixio Principal (ou Banco A) e Praia da Base (ou Banco B) (Figura 1), cujos sedimentos possuem, respectivamente, percentuais médios de areia de 78% e 88% e diâmetros médios de 1,95 e 2,45 fi (Rosso, 2012). A área é influenciada pelo aporte do rio Tavares, que deságua na margem sudeste do Baixio Principal, após drenar parte do manguezal de mesmo nome. Além disso, a RESEX é cercada por regiões urbanizadas, recebendo também aporte de água doce, nutrientes e sedimentos de diversos pontos de drenagem pluvial de origem antrópica existentes ao longo de suas margens (Schettini *et al.*, 2000).

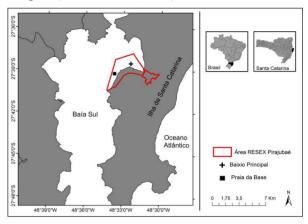


FIGURA 1 – Localização da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Antes do início dos trabalhos, em dezembro de 2004, os objetivos e a metodologia a serem empregados no estudo foram apresentados e discutidos com os extrativistas durante reunião convocada pela chefia da RESEX do Pirajubaé, para obtenção do consentimento esclarecido dos participantes. Extrativistas que não estiveram presentes à reunião foram previamente abordados no campo com o mesmo objetivo. Todos os extrativistas abordados consentiram com a realização do trabalho.

Os dados foram obtidos entre 15 de março e 20 de novembro de 2005, totalizando 100 dias de trabalhos de campo, determinados ao acaso. Em cada dia foi efetuado o acompanhamento da pescaria do berbigão com um extrativista, quantificado o número de pescadores atuantes e obtidos dados ambientais.

Todas as amostragens tiveram início no período matutino. Nos dias em que não houve pesca (sobretudo por questões climáticas desfavoráveis), as observações se mantiveram até o final da manhã, sendo a ausência de pescadores devidamente registrada na planilha de campo. Quando houve atividade de pesca, as observações se estenderam até que o último extrativista deixasse o local. O acompanhamento detalhado da pescaria foi realizado com apenas um extrativista por dia, de acordo com o seguinte protocolo:

- a. caracterização do petrecho e das embarcações utilizadas: consistiu na obtenção das seguintes dimensões do gancho - espaçamento do gradeamento (aferido com paquímetro nas laterais, no fundo e nas faces inferior e superior), altura e largura da boca, altura do fundo e comprimento do equipamento (obtidas com trena). Todos os equipamentos utilizados pelos extrativistas foram medidos. Adicionalmente, e com o objetivo de analisar o tempo médio de vida dos petrechos e a possibilidade de um único pescador utilizar equipamentos distintos, buscou-se observar os aparelhos utilizados por cada pescador em diferentes dias de trabalho, e questioná-los sobre a idade de tais objetos, formas de manutenção etc. O modelo, comprimento e mecanismo propulsor das embarcações utilizadas pelos extrativistas também foram observados.
- **b.** observação das etapas da pescaria e biometria das capturas: realizada desde a chegada do pescador na RESEX até sua saída. Incluiu o registro das variáveis: i) duração (em minutos); ii) coordenadas geográficas de cada arrasto do gancho (com cronômetro e GPS, respectivamente); iii) tempo despendido com a lavagem do material capturado (com cronômetro); iv) profundidade da lâmina d'água (com trena); v) distância total percorrida em cada arrasto (medida em passos, multiplicados posteriormente pelo comprimento médio do passo do pesquisador); vi) volume de berbigão capturado por arrasto (convertido posteriormente em peso, por regra de três, a partir de uma amostra da captura com volume e peso conhecido); vii) coleta no interior do gancho de duas amostras de 350 ml tomadas na superfície e no fundo do aparelho para medição do comprimento da concha de todos os berbigões com paquímetro e pesagem da amostra com dinamômetro (precisão 20 g), ainda em campo; e viii) tomada de observações qualitativas sobre as etapas da pescaria.
- c. aspectos econômicos da pescaria: obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas, aplicadas durante a pescaria (Triviños, 1994; Gil, 2006), com o objetivo de identificar: i) formas de comercialização do produto; ii) formas de processamento; iii) tipos de com-

pradores; e vi) periodicidade de comercialização. Os registros foram efetuados pela transcrição posterior das informações obtidas, as quais foram analisadas conforme o método de análise de conteúdos proposto por Triviños (1994).

A partir dos dados tomados na etapa "b", foram efetuadas estimativas do esforço, da captura total e da composição de tamanhos dos berbigões capturados no período. Para isso, estimou-se: i) a área média arrastada por lance: multiplicando a distância linear arrastada pela largura da boca do gancho; ii) a área arrastada por dia de pesca: multiplicando a área média arrastada por um pescador em um dia de pesca, pelo número médio de arrastos realizados no período; iii) o peso médio capturado por dia: multiplicando o peso médio capturado por arrasto pelo número de arrastos realizados por pescador por dia; iv) a captura total de berbigão no Baixio Principal e na Praia da Base em um ano, pelo produto das variáveis: número de dias do ano, peso médio capturado por dia por pescador e número médio de pescadores operando por dia em cada baixio; v) a captura total de berbigões na RESEX, somando as capturas dos dois baixios; vi) a composição de tamanhos dos berbigões capturados em cada arrasto, a partir da expansão da distribuição de tamanhos obtida nas duas amostras de 350 ml para o volume total de berbigões capturados no respectivo lance e; vii) a distribuição global de tamanhos dos berbigões capturados no período de estudo, somando-se as distribuições expandidas dos 215 lances monitorados.

Por fim, foram compiladas e apresentadas informações sobre as medidas de manejo da pesca do berbigão adotadas na RESEX entre 1989, período anterior à implantação da unidade de conservação, e a atualidade.

#### 3. Resultados

Foram realizados 100 acompanhamentos da pesca do berbigão durante o período envolvendo 26 extrativistas (22 homens e quatro mulheres). Apenas 14 homens e duas mulheres operaram ao longo de todo o ano sobre o recurso. Os demais estiveram envolvidos na captura de

espécies pelágicas ou se ocuparam de outras atividades não relacionadas ao mar ao longo do ano e, nos meses quentes, dedicaram-se à extração do berbigão em função do aumento na demanda do produto e como forma de complemento de renda.

#### 3.1. Meios de produção: embarcações e petrecho

O petrecho utilizado na extração do berbigão é denominado "gancho" (Figura 2). Trata-se de uma draga manual de arrasto, composta por um cesto gradeado de ferro (atualmente, aço inoxidável) e um cabo de madeira. Durante o arrasto, o pescador caminha de costas e permanece posicionado de frente para a boca do equipamento, monitorando o volume de material acumulado durante a operação.

O gancho foi introduzido no local em 1987 por uma empresa do Rio de Janeiro focada na comercialização do berbigão para o Sudeste do país (Tremel, 2001). A fabricação e a manutenção do equipamento eram efetuadas por alguns extrativistas da própria comunidade. Para a confecção do cabo, eram utilizadas madeiras de eucalipto, angelim, rabo-de-macaco ou camboatá. De acordo com os extrativistas, as duas últimas espécies são as mais indicadas por sua resistência e flexibilidade, e são extraídas de formações vegetais existentes na região. O eucalipto e o angelim são adquiridos no comércio local na forma de cabos para enxada ou outros artefatos. A cesta metálica era confeccionada com vergalhões de ferro com 4 mm de diâmetro, dispostos a espaçamentos regulares. Atualmente, os ganchos de aco inoxidável são similares aos de ferro, sendo construídos, porém, por prestadores de serviços externos.



FIGURA 2 – Petrecho de pesca (gancho) utilizado na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé para captura do berbigão *Anomalocardia brasiliana*. Os dentes existentes no bordo frontal da face inferior do aparelho não aparecem na foto, estando encobertos pelo sedimento. Foto: Daniel Silva e Souza.

Visto de cima, em sua posição de trabalho, o cesto do gancho possui formato trapezoidal. Em média, a boca dos equipamentos vistoriados apresentou 64,4 cm de largura e 32,3 cm de altura, enquanto o comprimento e a altura do fundo foram de 44,6 e 22,0 cm, respectivamente. O espaçamento médio do gradeamento foi de 12,4 mm e o volume médio das cestas metálicas de 78,7 l. O maior coeficiente de variação foi verificado para esta última variável e resultou, provavelmente, das maiores variações observadas para a largura da boca e da profundidade dos equipamentos (Tabela 1). O espaçamento do gradeamento em um mesmo gancho variou em mais de 2 mm, sendo que 93% dos ganchos apresentaram espaçamento médio ligeiramente inferior a 13 mm, dimensão mínima permitida pela Instrução

Normativa IBAMA nº19, de 09 de março de 2004, que regulamentava a pescaria na RESEX do Pirajubaé na época da realização do presente estudo. No bordo frontal da face inferior, as barras de ferro se prolongam para frente e são ligeiramente inclinadas para baixo, funcionando como "dentes" para escavação e remoção dos organismos do substrato.

Durante o período, 23 extrativistas utilizaram seu próprio gancho nas operações de pesca. Em apenas três casos verificou-se o uso de equipamentos emprestados, geralmente cedidos por familiares. Excetuando um único pescador que alternou sistematicamente dois ganchos de sua propriedade, os demais utilizaram apenas um aparelho ao longo do período amostral. Em média, a vida útil do gancho foi 21 meses, embora petrechos com até 60 meses de uso tenham sido verificados (Tabela 1).

Em função do custo de construção do equipamento e do desgaste decorrente de seu uso, foi comum observar pequenos reparos nos ganchos. Dos 31 petrechos analisados, 21 haviam passado por algum tipo de conserto até o período em que foram medidos. Reparos foram efetuados inclusive durante a pescaria, como a amarração do gradeamento com fios de cobre e/ou sacos de estopa, prática que, por vezes, se mostrou prejudicial à seletividade da arte de pesca, ao reduzir o espaçamento do gradeamento ou, em certos casos, obstruir completamente determinadas porções da cesta metálica.

Consertos efetuados nos ranchos de pesca foram também muito comuns e se caracterizaram pela troca de barras de ferro, resoldagem do gradeamento e troca de cabos. A maioria dos consertos foi executada na face inferior, fundo e dentes, indicando maior vulnerabilidade destas porcões ao desgaste.

TABELA 1 – Dimensões e tempo de uso dos ganchos utilizados pelos extrativistas da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis/SC), entre 15 de março e 19 de novembro de 2005.

	Média	Desvio padrão	Coef. Variação (%)	Mínimo	Máximo
Largura da boca (cm)	64,4	5,5	8,5	52,5	80,0
Altura da boca (cm)	32,3	2,1	6,5	27,0	37,0
Altura do fundo (cm)	22,0	1,6	7,2	18,5	26,5
Profundidade (cm)	44,6	4,2	9,4	38,2	52,5
Volume interno (l)	78,7	13,2	16,7	49,2	98,9
Espaçamento do gradeamento (mm)	12,4	0,4	3,2	11,7	13,8
Tempo de uso (meses)	21,1	12,8	60,6	2,0	60,0

O deslocamento entre os ranchos de pesca e os bancos de berbigão foi comumente efetuado por meio do uso de embarcações denominadas "bateiras" (Figura 3), construídas artesanalmente por pessoas da comunidade ou pelos próprios extrativistas. São embarcações de pequeno porte (cerca de 4 m de comprimento total), fabricadas em madeira, apreciadas pela resistência e fácil manutenção, e caracterizadas por possuírem fundo chato, favorecendo a flutuabilidade e a navegação em ambientes

rasos. No total, 20 bateiras foram observadas na pescaria, sendo dez equipadas com motores de combustão de 4HP. As demais utilizavam vela ou verga (bambu com cerca de 2-3 m de comprimento, utilizado para impulsionar a embarcação no fundo da baía).

O número de pescadores por bateira foi reduzido (entre uma e duas pessoas), consequência provável do seu pequeno porte e da expressiva quantidade de berbigão transportada diariamente. Além das bateiras, 26%

dos pescadores também utilizaram embarcações de maior porte denominadas "botes" (Figura 3). Esta embarcação apresenta maior estabilidade em mares revoltos, em função de não possuir fundo chato, de ser equipada com motores de no mínimo 11HP, e de apresentar maiores dimensões (5 a 6 m de comprimento total). Sua aplicação foi distinta das bateiras. Em função da dificuldade de ingressar nas áreas rasas sobre os baixios, os botes foram utilizados exclusivamente para auxiliar no reboque das bateiras e/ou no transporte da captura desde os bancos de berbigão até os ranchos de pesca. Pôde-se observar que,

além de otimizar o rendimento diário dos extrativistas, o uso dos botes contribuiu para reduzir os naufrágios das bateiras em condições adversas de mar. Cabe destacar que a prática de "pegar carona" (ser rebocado) com os botes para ir ou voltar da RESEX foi comum entre os pescadores, principalmente: a) quando a pescaria ocorria em áreas mais distantes dos ranchos (como na Praia da Base), e/ou b) quando o mar se tornava revolto, dificultando a navegação e o retorno para terra firme. Essa prática quase sempre ocorreu entre amigos, parentes ou parceiros comerciais.









FIGURA 3 – Embarcações utilizadas pelos extrativistas da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. Acima, bateiras movidas à vela (esq.) e verga (dir.). Abaixo, bote rebocando bateiras (esq.) e bateira movida a motor (dir.). Fotos: Daniel Silva e Souza.

#### 3.2. Etapas da pescaria

O número de pescadores operando por dia variou de zero a 17 no Baixio Principal (média = 6,5) e de zero a 13 na Praia da Base (média = 2,5). Isso indica que a atividade não é desenvolvida por todos os extrativistas de forma diária e sistemática e que também se concentra na primeira área, mais próxima aos ranchos de pesca (Tabela 2). A extração também foi muito maior no período matutino

do que no vespertino, período em que os extrativistas se dedicam ao processamento e comercialização da captura. Em média, a extração foi iniciada às 7h17 (5h00-11h50), durando 4h40 (4h00-5h06), e encerrando às 12h22 (9h00-16h50). Apenas em casos excepcionais, como após vários dias seguidos de ocorrência de marés desfavoráveis à pesca, urgência na entrega de alguma encomenda e/ou no caso de doença em família, a presença de pescadores foi verificada durante o período vespertino.

TABELA 2 – Estimativas de esforço de pesca e captura na explotação do berbigão *Anomalocardia brasiliana* na RESEX do Pirajubaé (Florianópolis/SC) durante o ano 2005. Os pesos se referem a peso úmido de berbigão com concha. \* Valores de captura anual não são médias, mas valores totais.

	Média	Desvio padrão	Coef. Var. (%)	Mínimo	Máximo	N
Nº. ganchadas/dia de pesca.indivíduo	12,0	5,9	49,3	4,0	39,0	80
Distância arrastada/ganchada (m)	67,3	26,3	39,0	5,4	155,3	81
Área arrastada/ganchada (m²)	43,2	18,9	43,8	3,2	111,8	77
Área arrastada/dia de pesca.indivíduo (m²)	469,2	207,4	44,2	109,5	1117,8	78
Peso capturado/ganchada (kg)	24,5	10,1	41,0	3,3	54,0	81
Peso capturado/dia de pesca.indivíduo (kg)	270,5	137,9	50,9	58,7	619,7	78
Pescadores/dia (Praia da Base)	2,5	3,1	125,5	0	13	92
Pescadores/dia (Baixio Principal)	6,5	4,0	62,6	0	17	91
Captura anual (Praia da Base) (t)	246,8*	-	-	-	-	-
Captura anual (Baixio Principal) (t)	641,8*	-	-	-	-	-
Captura anual (RESEX) (t)	888,6*	-	-	-	-	-

A pescaria foi realizada em distintas fases, como descrito a seguir:

- a. seleção do local de pesca: tem por objetivo avaliar a abundância do recurso em determinados locais da RESEX, de modo a decidir onde investir o esforço de pesca. É executada na chegada ao baixio e ao longo do dia de pesca. Consiste na obtenção de amostras de sedimento (com as mãos) ou na realização de um arrasto de curta duração que permita avaliar a con-
- centração de bivalves no local e identificar a melhor direção para realizar os arrastos.
- b. arrasto: constitui a fase de explotação propriamente dita e caracteriza-se pela realização do arrasto horizontal do gancho por meio do sedimento, denominada pelos pescadores de "ganchada". O fim de cada arrasto é determinado pelo próprio pescador em função do volume de material capturado. Duas formas básicas de arrastos foram

identificadas: i) arrastos em zigue-zague: tipo mais frequente, consiste na realização de arrastos ortogonais às laterais das bateiras. Nestes, o pescador inicia a operação num bordo da embarcação, puxa o gancho em linha reta até determinada distância e retorna paralelamente à ganchada anterior. Essa operação é repetida de maneira sequencial formando, ao final, uma área dragada com formato aproximadamente retangular (Figura 4). Esse tipo de arrasto garante o aproveitamento total do terreno selecionado para a extração; ii) arrastos aleatórios: é praticado por poucos pescadores. Nele o extrativista utiliza os pés descalços para "sentir" a abundância do recurso no sedimento pelo tato e selecionar o trajeto do arrasto. Esse tipo de arrasto tem início em um bordo da embarcação, porém seu trajeto não possui um padrão definido (lembrando um traçado aleatório), uma vez que o pescador direciona o equipamento de modo a seguir as maiores concentrações do recurso no ambiente.



FIGURA 4 – Marcas típicas das ganchadas em "zigue-zague" realizadas na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. Notar o "ralo", engradado plástico utilizado para acondicionar a captura durante períodos de maré excepcionalmente baixa, como na foto. Foto: Daniel Silva e Souza.

c. lavagem do gancho: etapa destinada a selecionar a captura retida, ocorre mediante movimentos pendulares do gancho efetuados com o aparelho total ou parcialmente submerso. Por meio da lavagem, apenas os berbigões, cascalhos e outros organismos com di-

- mensões superiores ao gradeamento permanecem no interior do gancho. Esse processo é realizado durante e ao final das ganchadas, e sua frequência depende do volume de material acumulado e do nível de água presente no baixio. Quando a profundidade é inferior a 10 cm, a lavagem é efetuada jogando-se água sobre o gancho com o auxílio de cuias, enquanto o gancho é movimentado verticalmente pelo pescador.
- d. acondicionamento da captura: consiste em armazenar o berbigão obtido em cada arrasto para seu posterior transporte à terra firme. Essa fase é executada ao final de cada ganchada e após a lavagem, e varia de acordo com o nível da maré. Quando a lâmina d'água tem entre 20 e 50 cm (considerada uma condição favorável de maré), o acondicionamento é efetuado diretamente nas bateiras (Figura 3). Por outro lado, quando a profundidade é inferior a 20 cm (considerada uma condição desfavorável), engradados plásticos (popularmente conhecidos como "ralos") e sacos de estopa são utilizados para auxiliar no acondicionamento dos berbigões capturados. Isso ocorre pois, nessa situação, as bateiras permanecem encalhadas, não podendo ser deslocadas para as proximidades da área de finalização dos lances. Assim, os ralos são colocados a uma determinada distância das embarcações (Figura 4), e os pescadores executam os arrastos entre os dois pontos, ora despejando a captura na bateira, ora nos engradados plásticos. Esse sistema implica interromper os arrastos em zigue-zague sempre ao final de cada linha reta. O material capturado a cada duas ou três ganchadas é transferido para sacos de estopa, que são recolhidos quando condições favoráveis de maré se restabelecem.

## 3.3. Esforço, captura e composição de tamanhos

Em um dia de pesca, o esforço médio individual atingiu 12 ganchadas, correspondentes a uma área varrida total de aproximadamente 469,2 m². A captura média por indivíduo chegou a 24,5 kg/ganchada e 270,5 kg/dia de pesca (Tabela 2). A partir desses valores e do conhecimento do número médio de pescadores atuando

por dia na Praia da Base e no Baixio Principal, estimou-se que a captura total de berbigão ao longo de 2005 atingiu 246,8 t na primeira e 641,8 t na segunda área. Como resultado, 888,6 t do recurso teriam sido extraídas da RESEX durante o ano 2005 (Tabela 2).

Apenas 2,7% dos berbigões retidos possuíam tamanho inferior ao mínimo permitido pela norma em vigor (20 mm de comprimento de concha) (Figura 5). A distribuição de tamanhos da captura foi unimodal, com predomínio da classe de 24 mm. O tamanho máximo observado foi 42 mm, sendo que indivíduos maiores que 30 mm foram extremamente raros, compreendendo pouco mais de 1% das capturas (Figura 5).

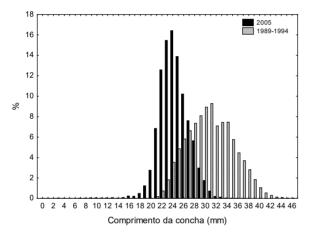


FIGURA 5 – Distribuição de frequência relativa do comprimento da concha (em mm) dos berbigões capturados comercialmente na RESEX do Pirajubaé entre julho de 1989 e junho de 1994 (adaptado de Tremel, 2001) e entre março e novembro de 2005 (presente trabalho).

# 3.4. Características econômicas da pescaria: beneficiamento e comercialização

Praticamente toda a produção teve como objetivo a comercialização. De maneira esporádica, mulheres e crianças foram observadas retirando berbigões com as mãos para consumo próprio. Na maioria, eram pessoas provenientes de localidades próximas, sem permissão para captura, que ingressavam na RESEX sozinhas ou acompanhadas dos pescadores que utilizavam ganchos.

As capturas realizadas com fins comerciais não eram partilhadas entre os pescadores (fora casos excepcionais), mesmo quando estes utilizavam a mesma embarcação. Cada pescador tem direito apenas à quantidade que consegue capturar com o esforço de seu próprio trabalho. Antes da comercialização, o produto pode sofrer diferentes tipos de processamento, realizado no período vespertino, após o retorno dos baixios. Suas fases dependem da forma final de comercialização do produto (*in natura* ou "desconchado" / "descascado"), como descrito a seguir:

- a. peneiramento: consiste na separação do berbigão do restante do material capturado (vulgarmente denominado de cascalho) por meio de uma peneira cuja abertura do gradeamento é geralmente inferior à utilizada no gancho. Essa atividade, denominada localmente como "bater o berbigão", é realizada nos ranchos de pesca, sendo a única etapa de processamento para os organismos comercializados in natura, os quais são diretamente entregues ao comprador. No caso da comercialização do produto descascado, são ainda realizadas as seguintes etapas:
- **b.** *cozimento*: geralmente efetuado em fogões à lenha, pelo próprio pescador.
- c. "descasque": separação manual da carne, executada em mesas montadas nos ranchos ou no quintal das casas dos pescadores. É executado por quatro a cinco pessoas, na maioria mulheres, que podem ou não ser aparentadas do pescador. São geralmente contratadas, recebendo por quilograma de berbigão descascado.
- **d.** *armazenamento* da carne em sacos plásticos e posterior congelamento em freezers, até a comercialização.
- e. comercialização: a venda do produto in natura foi a menos frequente, sendo destinada a empresas que comercializavam o berbigão com outros municípios e estados. Apenas um pescador vendeu o berbigão in natura diretamente para consumidores finais residentes em Florianópolis. Nesse caso específico, a venda foi realizada sempre por encomenda, e a frequência de idas do pescador à RESEX (nunca superior a uma ou duas vezes por semana) foi determinada pelas quantidades previamente negociadas. No caso da

comercialização do produto para empresas, apenas moluscos frescos (capturados no mesmo dia da comercialização) e com comprimentos de concha superiores a 28-30 mm eram aceitos pelo comprador. Sua negociação era efetuada mediante encomendas esporádicas, direcionadas a um grupo fechado de cinco extrativistas, e que também se dedicavam à comercialização do produto descascado. A comercialização in natura apresenta algumas vantagens como a simplificação do processamento, a melhor qualidade do produto, que era capturado no mesmo dia da comercialização, e a maior possibilidade de fiscalização do tamanho mínimo de captura. Entretanto existiam alguns entraves que impediam o maior desenvolvimento dessa forma de comercialização, como a dificuldade encontrada pelas empresas compradoras em adquirir licenças dos órgãos competentes para a comercialização do produto in natura; e, principalmente, a reduzida abundância de organismos maiores que 28-30 mm.

A comercialização do produto descascado constituiu a categoria mais frequente, tendo sido praticada por mais de 90% dos extrativistas. Praticamente toda a produção foi negociada com apenas dois compradores: uma empresa de pesca da região, que comprava o produto para beneficiá-lo e vendê-lo principalmente em São Paulo; e uma pessoa física, que comprava o produto para revendê-lo em peixarias de Florianópolis, que eram de sua propriedade. Diferentemente do produto in natura, os berbigões descascados apresentaram dimensões variáveis e podiam permanecer estocados em freezers por várias semanas até a comercialização. Durante o período de estudo, a empresa de pesca foi responsável pela compra de quase todo o berbigão descascado proveniente da RESEX. A negociação foi realizada por meio de encomendas semanais, efetuadas diretamente na comunidade, com um grupo fechado de seis pescadores. O recolhimento do produto foi efetuado semanalmente mediante o envio de um caminhão que, na mesma ocasião, procedia ao pagamento das capturas recolhidas na última visita. Na oportunidade, fazia-se a nova encomenda, mantendo um ciclo contínuo ao longo do ano, de modo que os pescadores tinham a certeza que praticamente toda a sua captura seria negociada ao final da pescaria. O preço pago pelo quilo da carne do berbigão variou entre R\$ 5,00 e R\$ 6,00.

A negociação do berbigão descascado com a pessoa física também foi realizada por meio de encomendas semanais e da efetivação do pagamento mediante entrega do produto, embora em alguns casos tenha-se verificado o adiantamento do pagamento (facilidade reservada apenas para alguns fornecedores mais antigos). Contudo, por se tratar de um comércio local, os preços praticados foram sempre inferiores àqueles obtidos nas negociações com a empresa, variando entre R\$ 3,50 e R\$ 5,50.

Independente do comprador (empresa ou pessoa física), o valor pago pelo produto descascado, a quantidade negociada e a frequência das encomendadas acompanharam as leis de mercado, sofrendo variações temporais. A maior demanda pelo berbigão e os melhores preços ocorreram na primavera e no verão. No inverno, além de ter menores preços, a negociação do produto pela pessoa física também passou a ser realizada com apenas três ou quatro fornecedores.

A existência de compradores preferenciais para o produto de determinados extrativistas estabeleceu uma dinâmica própria de negociação no interior da RESEX: pescadores impossibilitados de comercializar suas capturas com a empresa procediam de duas formas distintas: i) vendiam suas capturas diretamente para a pessoa física; ou ii) vendiam suas capturas para os extrativistas autorizados a comercializar com a empresa, que, nesse caso, operavam como atravessadores. O procedimento adotado por cada pescador dependia basicamente do preço estabelecido para o produto por cada um dos compradores, ao longo do ano. Nas ocasiões em que o volume encomendado a um único pescador era elevado (superior a 200 kg de carne nos meses de maior demanda), inviabilizando a sua captura no intervalo entre visitas sucessivas da empresa, ocorria a subcontratação de outros pescadores para o cumprimento dos compromissos comerciais.

Da mesma forma, em função da cota individual máxima de captura diária estabelecida pela instrução normativa em vigor na época do estudo (Tabela 3), verificou-se um pequeno mercado interno de compra e venda do excedente da produção, principalmente, nos

meses de grande demanda. Cabe ainda destacar que os pescadores que comercializavam seu produto diretamente com a empresa sempre se mantiveram atentos para a possibilidade de outros negócios, visando evitar uma dependência comercial excessiva da empresa e dos preços por ela praticados.

#### 3.5. Manejo da pescaria

De acordo com Tremel (2001), o emprego do gancho na região para a explotação comercial do berbigão iniciou de maneira descontrolada em 1987, levantando preocupações quanto à sustentabilidade do recurso que, até então, era explotado por meio de catação manual ou com uso de colheres. Entre julho de 1989 e junho de 1994 foi estabelecido, então, o primeiro regime de "pesca experimental" controlada na área correspondente à RESEX, sob supervisão e autorização da SUDEPE (Superintendência para o Desenvolvimento da Pesca) e, depois, do IBAMA. Basicamente, as medidas adotadas compreendiam: a limitação do número de extrativistas autorizados; a regulação da distância entre as barras de ferro no gancho, visando controlar a seletividade do petrecho; a limitação do número de dias de pesca por semana; o estabelecimento de uma quota total diária de captura; a rotação das áreas de pesca e o informe estatístico da produção (Tabela 3). Após esse período, sobretudo diante do início das obras de dragagem e aterro vinculadas à construção da Via Expressa Sul, a pescaria entrou em absoluto descontrole. Ainda segundo Tremel (2001), na tentativa de reorganizar a atividade, entre fevereiro e abril de 2000, extrativistas e representantes do Centro Nacional de Populações Tracionais (CNPT) em Brasília e em Santa Catarina acordaram limitar a extração a dois dias por semana, no período diurno, com quota individual diária de 20 latas de 18 litros, utilizando ganchos com malhas de 14 mm. Tais medidas, de caráter informal, foram insuficientes para regular a atividade na região, que permaneceu fora de controle. Somente após 2004 a captura do berbigão voltou a ser regulamentada formalmente por meio da edição sucessiva de duas instruções normativas (INs) (IBAMA, 2004; 2005) e de uma portaria (ICMBio, 2013), elaboradas com a participação de extrativistas, cientistas e Poder Público, contando com o subsídio, dentre outras fontes, dos dados levantados no presente estudo. Destaca-se que o instrumento atualmente em vigor (ICMBio, 2013) contou, ainda, com aprovação do Conselho Deliberativo da RESEX, recém-constituído. Com variações nos aspectos quantitativos das medidas (p.ex. número de extrativistas autorizados, espaçamento mínimo permitido no gradeamento dos ganchos), esses documentos contemplaram basicamente as mesmas táticas adotadas na fase de manejo experimental. Mudanças mais significativas ocorridas nas normativas mais recentes envolveram a eliminação das quotas individuais de captura para a pesca comercial (motivada pela dificuldade de fiscalização dessa medida), a inclusão de um tamanho mínimo de captura (20 mm de comprimento da concha), e também de um esquema formal de rotação espaço-temporal da extração entre os bancos A (Baixo Principal) e B (Praia da Base), definido com base em aspectos operacionais dos pescadores (p.ex. dificuldades de deslocamento para áreas mais distantes em condições ruins de mar ao longo do ano) e na distinta abundância do estoque em cada um dos bancos. Os detalhes de cada fase da normatização da pesca do berbigão na RESEX podem ser consultados na Tabela 3.

180

TABELA 3 – Principais elementos do manejo da pesca do berbigão *Anomalocardia brasiliana* na RESEX do Pirajubaé, presentes nas suas diferentes fases e/ou atos normativos.

Itens	Fase experimental (jul/1989-jun/1994) (Tremel, 2001)	IN IBAMA Número 19, de 9 de março de 2004	IN IBAMA Número 81, de 28 de dezembro de 2005	Portaria ICMBio Número 187, de 13 de maio de 2013
Objetivos da	- estabelecer uma pes- caria "em grandes	- Não explicitados	- Não explicitados	- Sustentabilidade do recurso berbigão;
	quantidades de forma seletiva e controlada, permitindo a renovação contínua do estoque".			- Conservação dos ecossistemas da RESEX;
pescaria e/ou do manejo				- Trabalho e renda para os extrativistas;
				<ul> <li>Manutenção da tradição e da cultura de extração e consumo do berbigão.</li> </ul>
Tipos de pesca admitidos	- implicitamente admi- tidas a pesca artesanal para fins comerciais e de subsistência;	- implicitamente admi- tidas a pesca artesanal	- implicitamente admitida a pesca artesanal para fins comerciais;	- para fins comerciais: pesca artesanal;
		para fins comerciais e de subsistência;		<ul> <li>para fins não comerciais: pesca científica e de subsistência.</li> </ul>
renováv mente, c SUDEPE MA) à 1 fundada tivista qu a produç	- licença experimental renovável semestral- mente, concedida pela SUDEPE (depois IBA- MA) à microempresa fundada por um extra- tivista que concentrava	- cadastro no IBAMA/ Centro Nacional das Populações Tradicio- nais e Desenvolvimen- to Sustentável – CNPT, carteira de pescador profissional.	- cadastro no IBAMA/ Centro Nacional das Populações Tradicio- nais e Desenvolvimen- to Sustentável – CNPT, carteira de pescador profissional e autori- zação da Unidade de Conservação.	<ul> <li>pesca comercial: cadastro na RESEX, carteira de pescador profissional válida e autorização formal emitida pela Associação Caminhos do Berbigão (ACB);</li> </ul>
	a produção e a comercialização do produto.			<ul> <li>pesca de subsistência: cadastro na RESEX e autorização da ACB;</li> </ul>
				<ul> <li>pesca científica: autori- zação do ICMBio e do Conselho Deliberativo da RESEX.</li> </ul>
Petrechos de pesca permitidos	- "gancho" com espaço mínimo nas grades aumentado gradual- mente de 8 mm para 13 e 15 mm.	- "gancho" com largura máxima da boca de 65 cm; espaço mínimo nas grades de 13 mm no "Banco B" (Praia da Base) e de 14 mm no "Banco A" (Baixio	- "gancho" com espaço mínimo nas grades de 13 mm.	- para fins comerciais: "ganchos", preferivel- mente de inox, espaço mínimo nas grades de 13 mm, com gravação de número de cadastro na ACB;
		Principal);		- subsistência: apenas coleta manual.

Itens	Fase experimental (jul/1989-jun/1994) (Tremel, 2001)	IN IBAMA Número 19, de 9 de março de 2004	IN IBAMA Número 81, de 28 de dezembro de 2005	Portaria ICMBio Número 187, de 13 de maio de 2013
Limites de esforço e captura	<ul> <li>máximo de 12 extrativistas;</li> <li>quota total de 100 latas de 18 litros por dia de pesca (aprox. 2t/dia).</li> </ul>	<ul> <li>máximo de 30 extrativistas por dia;</li> <li>quota individual, não transferível, limitada a 13 latas de 18 litros por dia de pesca.</li> </ul>	- máximo de 25 extrativistas, sem quota.	<ul> <li>pesca comercial: máximo de 25 extrativistas, sem quota;</li> <li>pesca de subsistência: sem limite de extrativistas, quota individual de duas latas de 18 litros por dia.</li> </ul>
Tamanho mínimo		- 20 mm de compri- mento, tolerância de 10% em número.	- 20 mm de compri- mento, tolerância de 10% em número.	- 20 mm de compri- mento, tolerância de 10% em número.
Limitações nas operações de pesca	<ul> <li>dois dias por semana, não especificados;</li> <li>em regime de rotação espacial em piquetes demarcados sobre o baixio.</li> </ul>	<ul> <li>somente domingo, segunda, quarta e sexta-feira;</li> <li>de 1º de janeiro a 30 de junho, somente no "Banco B"; nos demais períodos, somente no "Banco A".</li> <li>Não se aplica à coleta manual.</li> </ul>	- somente entre 05 e 14h;  - de 1º de agosto a 31 de outubro somente no "Banco B"; nos demais períodos, somente no "Banco A".	<ul> <li>de segunda a quinta-feira, entre 05 e 14h;</li> <li>proibido "bater" o berbigão no baixio;</li> <li>de 1º de março a 30 de setembro, somente no "Banco A"; nos demais períodos, somente no "Banco B".</li> </ul>
Registro/ comunicação das capturas	- obrigatório, através de nota fiscal de comercialização.			<ul> <li>informe diário da pro- dução para os pratican- tes da pesca comercial.</li> </ul>

#### 4. Discussão

As técnicas de explotação do berbigão aqui reportadas, em geral, concordam com as relatadas por Tremel (2001) para o período inicial de explotação do recurso na região (final da década de 1980 até início da década de 1990), e também por Salles (1996), Carmo *et al.* (2002) e Ribas (2014). Embora se saiba que antes da chegada do gancho na RESEX, o aparelho já era utilizado no Rio de Janeiro (Ribas, 2014), não há registros sobre a origem exata do equipamento no Brasil, que se assemelha a outros petrechos empregados em pescarias de bivalves endobentônicos costeiros ao redor do mundo, como a dos veneróideos *Cerastoderma edule* na costa portuguesa

(Gaspar et al., 2003), e de Mercenaria spp. na costa leste estadunidense (MacKenzie Jr. et al., 1999). No Brasil, o gancho parece ser empregado exclusivamente na RE-SEX do Pirajubaé. Em outros locais, o recurso tem sido capturado principalmente por catação manual, por meio das mãos sem qualquer objeto ou auxiliadas por facas, colheres de cozinha, colheres de pedreiro, cascas de coco, baldes, foices e cavadeiras ou ainda com o emprego de aparelhos similares a rastelos ou gadanhos (p.ex. Botelho & Santos, 2005; Martins & Souto, 2006; Nishida et al., 2006; Dias et al., 2007; Barletta & Costa, 2009; Silva-Cavalcanti & Costa, 2009; Silva et al., 2010; Gaspar et al., 2011; Freitas et al., 2012). Há, contudo, registros de outros equipamentos especialmente desenvolvidos

para a captura da espécie, como a "redinha" ou "puçá" em Mangue Seco, Pernambuco (Brandão *et al.*, 2010), o "carrinho" na Paraíba (Nishida *et al.*, 2006), ou dragas de arrasto relativamente parecidas aos ganchos, usadas na Tapera, em Florianópolis, Santa Catarina (Gaspar *et al.*, 2011).

Embora não se disponha de testes comparativos específicos realizados no país, a literatura sugere que nenhuma dessas formas de captura apresenta poder de pesca similar ao dos ganchos. Na explotação de Cerastoderma edule em Portugal, Gaspar et al. (2003) compararam os rendimentos obtidos com a "draga de mão" (aparelho similar ao gancho) e com a "faca de mariscar", uma espécie de espátula utilizada para cavar o sedimento e depositá-lo em um saco de malha onde os bivalves são selecionados. Os autores concluíram que a draga apresenta um rendimento cinco vezes superior à faca, permitindo a explotação de uma área significativamente maior na mesma unidade de tempo. Tremel (2001) reporta que, antes da introdução do gancho na região hoje compreendida pela RESEX, o preenchimento de uma lata de 18 litros com berbigões demandava mais de uma hora de catação manual. Com o novo equipamento, a mesma quantidade era atingida em poucos minutos, explicando a opção pelo emprego do aparelho na captura comercial da espécie. Embora os rendimentos na pesca possam ser influenciados não apenas pela eficiência do petrecho, mas também pela abundância natural do recurso e por questões ligadas ao processamento e à comercialização, os rendimentos registrados por outros autores, (p.ex. 3,2 kg de carne/pescador.dia na catação manual efetuada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão, Rio Grande do Norte (Dias et al., 2007) e 210 kg in natura/pescador.dia com o uso da draga empregada na Tapera (Gaspar et al., 2011), não alcançam aqueles obtidos com o gancho na RESEX, com média de 270 kg in natura/pescador.dia. Contribuem para isso a grande abundância do recurso na RESEX (Rosso, 2012) e a elevada eficiência do aparelho que é capaz de remover do sedimento e reter, em uma única passagem sobre o substrato, 69% dos indivíduos com tamanhos superiores ao mínimo legal (Pezzuto et al., 2010).

Vários trabalhos também ressaltam que a captura do berbigão no litoral brasileiro é limitada pela altura da

lâmina d'água ocorrendo, predominantemente, durante as marés baixas de sizígia (Martins & Souto, 2006; Dias et al., 2007; Freitas et al., 2012). Tal fato, provavelmente, apresenta relação direta com o método de catação manual, o qual demanda níveis de água muito reduzidos ou exposição aérea total do substrato. De maneira contrária, o gancho e outros aparelhos de arrasto, como os utilizados na Tapera (Gaspar et al., 2011), aumentam a autonomia do pescador, possibilitando seu uso em condições mais variadas de maré. Segundo Tremel (2001), antes da introdução do gancho em Florianópolis, a captura do berbigão também era efetuada por catação manual e apenas durante as marés baixas, quando o baixio permanecia emerso. Os resultados do presente estudo mostram que, atualmente, as capturas ocorrem em lâminas d'água entre um e 79 cm de altura, embora haja evidente preferência por profundidades entre 20 e 50 cm. Apesar da maior flexibilidade de uso em distintas condições ambientais, o peso e a rudeza do equipamento, a postura inapropriada do corpo e o preparo físico necessário para operação do gancho tendem a limitar a participação de mulheres na atividade e também o número de dias de pesca por semana, além de provocar, a médio e longo prazo, severos problemas na coluna dos extrativistas (Ribas, 2014).

Os ganchos aqui analisados apresentaram dimensões maiores do que as evidenciadas no início da pescaria na RESEX (Tremel, 2001). Ao comparar os rendimentos obtidos por homens e mulheres utilizando ganchos de diferentes volumes internos, Souza (2007) concluiu, contudo, que ganchos maiores não necessariamente implicam maiores capturas por ganchada, sugerindo que o aumento das dimensões do aparelho não produz resultados eficazes em termos de incremento nos rendimentos individuais da pesca. Por outro lado, o espaçamento médio do gradeamento também se alterou ao longo dos anos, variando de 8 mm, quando da introdução do equipamento na região, para 13 e 15 mm, entre 1989 e 1996, e retornando aos 13 mm após 2004, devido às limitações impostas pelas medidas de ordenamento vigentes a partir de então (Tabela 3). Apesar do espaçamento médio constatado em 2005 ter sido ligeiramente inferior ao previsto na legislação (12,4 mm), isso não prejudicou a seletividade da pescaria, visto que praticamente todos os

organismos retidos apresentaram comprimento superior ao mínimo estabelecido (20 mm). A elevada eficácia do gancho na seleção do tamanho dos indivíduos retidos já havia sido apontada por Tremel (2001), sendo confirmada durante experimento conduzido por Pezzuto *et al.* (2010), justificando a limitação do espaçamento das grades como medida de gestão na pescaria.

Apesar do comprimento mínimo legal de 20 mm ter sido adotado na RESEX com base em critérios biológicos relacionados ao tamanho mínimo de maturação sexual da espécie (Tremel, 2001; Araújo, 2001; Pezzuto et al., 2002), e da proteção aos juvenis ser reconhecida por muitos extrativistas como fundamental para a manutenção da sustentabilidade do recurso e da pescaria (Ribas, 2014), sua observância também ocorre por razões econômicas e operacionais. Isso porque indivíduos maiores proporcionam maiores rendimentos na captura e nos retornos financeiros por quilo extraído, independentemente da forma de comercialização (in natura ou desconchado), além de proporcionarem maior facilidade do descasque. Resultados similares foram encontrados por Martins & Souto (2006), que efetuaram uma análise biométrica dos bivalves coletados manualmente por marisqueiras no litoral baiano, onde não há restrições legais à captura da espécie. Os autores verificaram que apenas 6% dos organismos capturados tinham menos que 20 mm de comprimento. A partir de entrevistas com as marisqueiras, concluíram que, similarmente ao observado na RESEX, a preferência pelos indivíduos maiores se deu por razões ecológicas (p.ex. proteção dos juvenis visando à sustentabilidade da pesca) e ergonômicas/econômicas, relacionadas à maximização do rendimento da carne, facilidade no processamento/descasque e preferências do próprio mercado consumidor.

Os resultados do presente estudo sugerem que o berbigão vem sendo explotado na RESEX segundo a forma de produção pesqueira definida por Diegues (1983) como a "pequena produção mercantil", em que o pescado se destina fundamentalmente à venda. Há divisão de trabalho com funções mais ou menos especializadas, e a pesca ocorre em um nicho ecológico relativamente restrito, utilizando tecnologias de baixo poder de predação. Os instrumentos de produção são de propriedade individual ou de uma mesma família, e a

divisão das capturas acontece de acordo com o sistema de partilha ou quinhão. Segundo o mesmo autor, a pequena produção mercantil pode ser dividida em dois subtipos:

- A produção dos pescadores-lavradores: atividade ocasional, ligada normalmente a períodos de safra e realizada por indivíduos de uma mesma família ou grupo de vizinhança, em que o pescado serve para o consumo próprio e como uma das principais fontes de dinheiro, predominantemente usado para a aquisição de mercadorias essenciais ao dia a dia. O único contato que esses trabalhadores têm com o mercado se dá por meio de atravessadores, com os quais é mantida uma relação de dependência. A divisão de trabalho é reduzida, sendo definida apenas por sexo e idade. A remuneração pelo trabalho no mar se dá mediante partilha, cujo igualitarismo é evidente, motivado pelos laços familiares, afetivos e também pelo baixo custo relativo dos instrumentos de trabalho.
- A pequena produção mercantil dos pescadores artesanais: em que a pesca deixa de ser uma atividade complementar e passa a ser a principal fonte de subsistência. Há um aumento nos excedentes de produção, levando ao aumento e modernização da frota, introdução de novas tecnologias de pesca e especialização da mão de obra envolvida com a pesca. Isso tem reflexos na estrutura das tripulações, que deixam de ser compostas principalmente por familiares, e nas partilhas, que passam a ser distribuídas em parcelas menos igualitárias. Nesse cenário os atravessadores perdem espaço para as firmas de compra e financiamento da produção, mas a relação de dependência continua.

A pescaria do berbigão na RESEX do Pirajubaé parece englobar características desses dois subtipos. De fato, em 2005, a maior parte dos pescadores atuou em grupos familiares, nos quais normalmente os homens pescavam o recurso, batiam o berbigão nos ranchos, e as mulheres e crianças ficavam com o trabalho do cozimento e descasque. Nesses grupos, a tripulação das bateiras era composta frequentemente por membros de uma mesma

família ou por pessoas aparentadas, não sendo observada, contudo, partilha das capturas diárias entre a tripulação, mesmo entre pais e filhos. Isso talvez por causa de uma característica intrínseca da pescaria, a individualidade. Quando dois pescadores vão fazer um cerco, por exemplo, as capturas advindas de tal atividade são fruto do trabalho em equipe (Diegues, 2004). Entretanto, quando dois pescadores vão pescar berbigão, cada um usa "o seu gancho" e captura "o seu pescado". Embora a atividade ainda tenha sido realizada por grupos familiares, em muitos casos foi observada a contratação, por parte dos pescadores, de mão de obra adicional para a captura do recurso, cozimento e descasque, especialmente quando a demanda pelo produto foi elevada. Tal fato acarretou um aumento na divisão de trabalho e o surgimento da ocupação de descascador de berbigão, antes inexistente, e que hoje motiva, dentro da própria RESEX, debates quanto ao seu reconhecimento ou não como uma categoria adicional de extrativista (Ribas, 2014).

A comercialização preferencial do berbigão na forma desconchada e o emprego de terceiros para o descasque, conforme relatado no presente estudo, continuam ocorrendo nos dias atuais (Ribas, 2014), sendo que o produto ainda vem mostrando uma gradativa valorização ao longo do tempo. Em 2012, segundo os extrativistas, o preço médio do berbigão desconchado atingia R\$ 12,00 o quilo. Já os preços apurados em 2005, quando corrigidos para o mesmo ano-base de 2012 por meio do Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA) da Fundação Getúlio Vargas, corresponderiam a valores entre R\$ 5,46 e R\$ 9,36, indicando uma apreciação real do produto entre 128 e 220% no período. Esse fato é confirmado pelo depoimento de um dos extrativistas que iniciou as atividades na RESEX em 2003 (Ribas, 2014, p. 31 e 32): "Logo o berbigão subiu o preço, mas começou a diminuir a quantidade. Por quê? Porque começou a dar dinheiro. [...]. Então caiu muito a produção lá dentro da reserva, caiu bastante a produção do berbigão e subiu o preço. Eu digo pra eles: a nossa sorte é que o preço recompensa, equilibra. Quer dizer, equilibra o nosso lado - mas não da reserva".

Dados estatísticos oficiais compilados por Souza (2007) revelam que, entre 1989 e 1998, as capturas anuais do recurso na área da RESEX variaram entre 70,2 e

185,4 t. Após esse período, o monitoramento estatístico de produção foi interrompido, praticamente coincidindo com o período de desestruturação da reserva ocasionada pelas obras de construção da Via Expressa Sul. Entretanto, com base em informações disponibilizadas por Carmo et al. (2002) e pelo presente estudo, estima-se que as capturas de berbigão teriam aumentado para 1088,6 t em 2001 e atingido 888,6 t em 2005 (Tabela 2), a despeito da grande redução da área de extração ocasionada pela dragagem de parte do Baixio Principal durante as obras (Pezzuto & Echternacht, 1999). Além disso, enquanto na época de fundação da reserva a explotação comercial do berbigão era realizada por somente 15 pescadores ao longo de dois dias por semana e respeitando quotas diárias de captura, em 2005 foram identificados 26 extrativistas em atividade, número praticamente igual ao número de licenças previstas na norma em vigor, que também não limita a captura diária individual e ainda possibilita as operações de pesca durante quatro dias da semana. As consequências da desestruturação do sistema de manejo adotado nos anos iniciais da reserva e do incremento do esforço de pesca e das capturas podem ser constatadas não apenas nos depoimentos coletados recentemente por Ribas (2014), que demonstram a percepção dos pescadores quanto à queda na abundância do estoque, como também na extrema redução dos tamanhos dos organismos capturados em 1989-1994 e em 2005 (Figura 5). A situação de crise no estoque e na pescaria do berbigão foi comprovada por Pezzuto (2012), que evidenciou, após 15 anos de monitoramento biológico-populacional do recurso na RESEX, quedas expressivas e contínuas de biomassa nos dois baixios, comparáveis àquelas observadas no auge da fase de impacto direto da obra da Via Expressa Sul sobre o recurso.

Antes da obra, todo o berbigão explotado na RESEX era escoado por meio de uma microempresa de propriedade do então presidente da AREMAPI (Associação dos Extrativistas da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé), que revendia o produto também para uma única empresa, que, por sua vez, o exportava preferencialmente para São Paulo (Tremel, 2001). Existiam, portanto, três atores principais na reserva: (a) uma empresa compradora da produção oriunda da reserva; (b) um extrativista habilitado a comercializar o berbigão

capturado para essa empresa e; (c) os demais extrativistas que forneciam sua produção para este último.

Como, de certo modo, todos os extrativistas atuavam como "funcionários" de uma única microempresa, o manejo do recurso era facilitado por meio do controle da seletividade dos ganchos e do número de licenças, rotação de áreas e limitação do número de dias e cotas diárias de pesca. Após as obras da Via Expressa Sul, o sistema de manejo se desestruturou, a fiscalização foi basicamente paralisada (ver Spínola et al. (2014), para uma descrição dos impactos socioambientais oriundos da instalação da Via Expressa Sul), e a microempresa vinculada à AREMAPI encerrou suas atividades, acabando também com a exclusividade da empresa compradora na comercialização do produto (Tremel, 2001). Diversos extrativistas que antes eram apenas fornecedores de berbigão passaram também a negociar o produto, abrindo espaço para novos compradores/atravessadores (Tremel, 2001; Carmo et al., 2002). Tais fatos, agravados por dificuldades institucionais dos órgãos de controle/gestão da área, levaram a um aumento no número de pescadores atuantes e à formação de grupos independentes e altamente competidores entre si, contribuindo para o total descontrole na explotação do recurso, ao menos até 2004, quando foi publicada a IN IBAMA no. 19/2004, que, ao menos, possibilitou a retomada do manejo da pescaria sob a égide governamental.

De fato, até onde foi possível investigar, a RESEX do Pirajubaé constitui a única área do litoral brasileiro que conta com medidas de ordenamento específicas para esse recurso, situação também apontada por Rocha & Pinkerton (2015). A norma atualmente em vigor, inclusive, traz explícitos os objetivos da pescaria, além das diversas táticas de manejo discutidas, acordadas e aprovadas de maneira participativa no âmbito do Conselho Deliberativo da RESEX.

A despeito disso, a explotação do berbigão e a sobrevivência da atividade extrativista local permanecem sob constante ameaça. Encravada em plena zona urbana da capital do estado de Santa Catarina, a RESEX do Pirajubaé tem enfrentado ao longo dos anos inúmeras pressões de ordem administrativa, social,

ambiental e burocrática. Dentre essas destacam-se: fiscalização deficiente, carência de estrutura física e de pessoal técnico-administrativo, inércia burocrática, falta de continuidade em projetos, inexistência de plano de manejo, desmobilização política e visão individualista de parte dos extrativistas, pesca ilegal tanto autóctone como alóctone, variações naturais no recrutamento da espécie, e pressões oriundas da urbanização do seu entorno, incluindo poluição, crescimento populacional desordenado, desmatamento, ocupação irregular da área da RESEX por construções, impactos de novas obras de infraestrutura e descrença no compromisso do Poder Público com a defesa dos objetivos da reserva (Tremel, 2001; Pezzuto et al., 2002; Araújo, 2007; Souza, 2007; Pezzuto, 2012; Ribas 2014; Spínola et al., 2014; Rocha & Pinkerton, 2015). A neutralização dessas ameaças e a preservação da tradicionalidade e da sustentabilidade socioeconômica-ambiental da RESEX do Pirajubaé figuram, assim, como os principais desafios a serem enfrentados permanentemente por extrativistas, gestores, cientistas e admiradores dessa importante unidade de conservação federal do Sul do Brasil.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os extrativistas que participaram voluntariamente deste trabalho e aos diversos gestores e membros da equipe da RESEX que nos apoiaram durante a realização do "Programa de Monitoramento Ambiental na Área de Abrangência da Via Expressa Sul", financiado pelo Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina (DEINFRA) como parte das condicionantes exigidas no licenciamento ambiental da obra da Via Expressa Sul. À oceanógrafa Ana Paula Rosso agradecemos a elaboração da Figura 1. Este trabalho foi financiado pelo CNPq, por meio das bolsas de produtividade em pesquisa vinculadas aos processos 310820/2006-5, 308658/2009-4 e 306904/2012-8, e desenvolvido como parte da dissertação de mestrado do segundo autor, defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da UNIVALI.

### Referências

- Araújo, C. M. Y. *Biologia reprodutiva do berbigão* Anomalocardia brasiliana (*Mollusca, Bivalvia, Veneridae*) na *Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé*. São Paulo, Tese (doutorado em Biologia/Genética) USP, 2001.
- Araújo, C. M. Y. Aplicação de estudos reprodutivos no manejo sustentado de bivalves marinhos em RESEX. *In:* Santos, S. B.; Pimenta, A. D.; Thiengo, S. C.; Fernandez, M. A.; Absalão, R. S. (Org.). *Tópicos em Malacologia* Ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia, p. 155-166, 2007.
- Aveiro, M. V.; Barrera-Arellano, D.; Tramonte, V. L. C. G. Composição lipídica do molusco marinho berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) "in natura" e cozido. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 59(3), 337-341, 2009. Disponível em: < http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222009000300016&script=sci\_arttext>
- Aveiro, M.V.; Magalhaes, A. R. M.; Tramonte, V. L. C. G.; Schaefer, A. L. C. Variação sazonal na composição centesimal e reprodução do bivalve de areia *Anomalocardia brasiliana* da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC. *Atlântica*, 33(1), 5-14, 2011. doi: 10.5088/atlântica.v33i1.2674
- Barletta, M.; Costa, M. F. Living and non-living resources exploitation in a tropical semi-arid estuary. *Journal of Coastal Research*, SI 56, 371-375, 2009.
- Botelho, E. R. O.; Santos, M. C. F. A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do Rio Camaragibe Estado de Alagoas: aspectos socioambiental e técnico-econômico. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 13(2), 77-96, 2005. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepene/images/stories/publicacoes/btc/vol13b/btc-vol13b.pdf
- Brandão, J.; Paula, R. de; Ferreira, P.; Lavander, H.; Rodrigues, S.; Oliveira, L.; Souza, A.; Gálvez, A. Identificação do aparelho de pesca na coleta da *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1971), praia de Mangue Seco, Pernambuco Brasil. *In: X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão JEPEX 2010 UFRPE*. Recife, 18 a 22 de out., 2010.
- Carmo, C. L. R.; Trindade, C. C.; Routledge, E. A. B. *Plano de negócios para a implantação do entreposto de beneficiamento e comercialização do berbigão extraído da RESEX de Pirajubaé Município de Florianópolis/SC*. Florianópolis, 2002.

- Dal Pozzo, R. C. Avaliação da influência de variáveis abióticas nas variações temporais de abundância do berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé SC. Itajaí, Monografia (graduação em Oceanografia) UNIVALI, 2010.
- Dias, T. L. P.; Rosa, R. S.; Damasceno, L. C. P. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). *Gaia Scientia*, 1(1), 25-35, 2007. Disponível em: http://www.ies.ufpb.br/ojs/ index.php/gaia/article/viewFile/2225/1953
- Diegues, A. C. S. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar.* São Paulo: Editora Ática, 1983.
- Diegues, A. C. S. *A pesca construindo sociedades*. Leituras em Antropologia marítima e pesqueira. São Paulo: NUPAUB Universidade de São Paulo, 2004.
- Diogo, H. R. L. As reservas extrativistas marinhas. *In:* Santos, S. B.; Pimenta, A. D.; Thiengo, S. C.; Fernandez, M. A.; Absalão, R. S. (Org.). *Tópicos em Malacologia* Ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia, p. 135-142, 2007.
- Freitas, S. T.; Pamplin, P. A. Z.; Legat, J.; Fogaça, F. H. S.; Barros, R. F. M. Conhecimento tradicional das marisqueiras de Barra Grande, área de proteção ambiental do delta do Rio Parnaíba, Piauí, Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 15(2), 91-112, 2012. doi: 10.1590/S1414-753X2012000200006
- Gaspar, M. B.; Leitão, F.; Roque, C.; Monteiro, C. C. *Impacte da pesca de berbigão com draga de mão e faca de mariscar sobre a comunidade macrobentónica da Ria Formosa*. Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital. 2003. Disponível em: <a href="https://www.ipma.pt/resources.www/docs/publicacoes.site/docweb/2003/Reln01final.pdf">https://www.ipma.pt/resources.www/docs/publicacoes.site/docweb/2003/Reln01final.pdf</a>. Acesso em set. 2014.
- Gaspar, M. D.; Klokler, D. M.; DeBlasi, P. Traditional fishing, mollusk gathering, and the shell mound builders of Santa Catarina, Brazil. *Journal of Ethnobiology*, 31(2), 188-212, 2011. doi: 10.2993/0278-0771-31.2.188
- Gil, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

- IBAMA Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Instrução Normativa no. 19, de 9 de março de 2004*. Brasília: DOU de 15/3/2004.
- IBAMA Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Instrução Normativa no. 81, de 28 de dezembro de 2005*. Brasília: DOU de 29/12/2005.
- ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Portaria nº*. *187, de 13 de maio de 2013*. Brasília: DOU de 14/5/2013.
- MacKenzie, Jr. C. L.; Morrison, A.; Taylor, D. L.; Burrell Jr., V. G.; Arnold, W. S.; Wakida-Kusunoki, A. T. Quahogs in Eastern North America: part I, biology, ecology, and historical uses. *Marine Fisheries Review*, 64(2), 1-55, 1999. Disponível em: http://spo.nwr.noaa.gov/mfr642/mfr6421.pdf
- Martins, V. S.; Souto, F. J. B. Uma análise biométrica de bivalves coletados por marisqueiras no manguezal de Acupe, Santo Amaro, Bahia: uma abordagem etnoconservacionista. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, 6 (Etnobiologia), 98-105, 2006.
- Mello, D. F. Utilização de marcadores imunológicos no berbigão Anomalocardia brasiliana para o monitoramento da qualidade ambiental da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC. Florianópolis, Monografia (graduação em Ciências Biológicas) UFSC, 2009.
- Nandi, R. Ecologia populacional do berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Praia da Base Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis, SC. Itajaí, Monografia (graduação em Oceanografia) UNIVALI, 2005.
- Nishida, A. K.; Nordi, N.; Alves, R. R. N. Mollusc gathering in Northeast Brazil: an ethnoecological approach. *Human Ecology*, 34(1), 133-145, 2006. doi: 10.1007/s10745-005-9005-x
- Pezzuto, P. R. Sub-área 1 monitoramento biológico-populacional e pesqueiro do berbigão (*Anomalocardia brasiliana*). *In:* Ribeiro, M. R. (Coord.). *Monitoramento ambiental na região de abrangência da Via Expressa Sul (Saco dos Limões, Baía Sul, Florianópolis/SC)*. Relatório final 2010-2011. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2012.
- Pezzuto, P. R.; Echternacht, A. M. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-SUL sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin,1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, (Florianópolis, SC-Brasil). *Atlântica*, 21, 105-119, 1999.

- Pezzuto, P. R.; Araújo, C. M; Magalhães, A. R. M. Extração do berbigão Anomalocardia brasiliana (Mollusca, Bivalvia) (Gmelin, 1791) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Santa Catarina): diagnóstico e propostas para um ordenamento emergencial. Parecer Técnico. Itajaí: UNIVALI; Brasília: UnB; Florianópolis, UFSC, 2002.
- Pezzuto, P. R.; Schio, C.; Almeida, T. C. M. Efficiency and selectivity of the *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca: Veneridae) hand dredge used in southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(7), 1455–1464, 2010. doi: 10.1017/S0025315410000317
- Resgalla Jr., C.; Piovezan, A. C. Fisiologia alimentar do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca Bivalvia). *Atlântica*, 31(1), 68-78, 2009. doi: 10.5088/atlântica. v31i1.1531
- Ribas, L. C. C. (Org.). A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. Sujeitos, memórias e saberes etnobiológicos. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2014.
- Righetti, B. G. *Desenvolvimento da tecnologia de produção de indivíduos jovens (sementes) do berbigão* Anomalocarida brasiliana *(Gmelin, 1791) em laboratório*. Itajaí, Monografia (Graduação em Oceanografia) UNIVALI, 2006.
- Rocha, L. M.; Pinkerton, E. Comanagement of clams in Brazil: a framework to advance comparison. *Ecology and Society*, 20(1), 7, 2015. doi: 10.5751/ES-07095-200107
- Rosso, A. P. Caracterização sedimentológica e análise metapopulacional do berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) em nove áreas da Grande Florianópolis – SC: subsídios ao manejo da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. Itajaí, Monografia (graduação em Oceanografia) – UNIVALI, 2012.
- Salles, J. C. V. G. B. Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé: um espaço geográfico e sua importância ambiental e econômica. Florianópolis, Monografia (Graduação em Geografia) – UFSC, 1996.
- Schettini, C. A. F.; Pereira Fo., J.; Spillere, L. Caracterização oceanográfica e biogeoquímica dos estuários dos rios Tavares e Defuntos, Reserva Extrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC. *Notas Técnicas da FACIMAR*, 4, 11-28, 2000. doi: 10.14210/bjast.v4n1.p11-28
- Schiavo, D. C. R. Estudo do crescimento do berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianopolis, SC. Itajaí, Monografia (Graduação em Oceanografia) UNIVALI, 2010.

Silva, C. J. F.; Costa, R. S. da; Lopes, P. M. A exploração de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) por marisqueiros de Grossos (RN) sob a perspectiva da teoria do forrageamento ótimo. *In: 13° Simpósio de Biologia Marinha*, Santos, 28 de jun. a 2 de jul., 2010.

Silva-Cavalcanti, J. S.; Costa, M. F. Fisheries in protected and non-protected areas: is it different? The case of *Anomalocardia brasiliana* at tropical estuaries of Northeast Brazil. *Journal of Coastal Research*, SI 56, 1454-1458, 2009.

Silveira, N. T. Evolução espaço-temporal dos níveis de metais traço em Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis, SC. Itajaí, Monografia (Graduação em Oceanografia) – UNIVALI, 2007.

Souza, D. S. *Dinâmica populacional do berbigão* Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC). Itajaí, Monografia (Graduação em Oceanografia) – UNIVALI, 2003.

Souza, D. S. Caracterização da pescaria do berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis/SC): subsídios para o manejo. Itajaí, Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – UNIVALI, 2007.

Spínola, J. L.; Teixeira, C. F.; Andriguetto Filho, J. M. Desafios à cogestão: os impactos da Via Expressa Sul sobre o extrativismo na RESEX Marinha do Pirajubaé. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 32, 139-150, 2014. doi: 10.5380/dma.y32i0.35694

Tremel, E. Extração do berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. Parte I - Documento Técnico e Parte II - Plano de Manejo. Florianópolis: Associação da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (AREMAPI), 2001.

Trivinos, A. N. S. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Atlas. 1994.

von Behr, M. Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. *In:*Murrieta, J. R.; Rueda, R. P.(Ed.). *Reservas Extrativistas*. Gland e Cambridge: UICN – União Mundial para a Conservação, p. 77-80, 1995.