



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA

GABRIELA DA SILVA

**COMPOSIÇÃO DO CASCALHO E EFEITO SOBRE OS BERBIGÕES DA
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ,
FLORIANÓPOLIS/SC.**

FLORIANÓPOLIS

2016

GABRIELA DA SILVA

**COMPOSIÇÃO DO CASCALHO E EFEITO SOBRE OS BERBIGÕES DA
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ,
FLORIANÓPOLIS/SC.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro de Aquicultura.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Aimê Rachel Magenta Magalhães.

FLORIANÓPOLIS

2016

SILVA, Gabriela da

COMPOSIÇÃO DO CASCALHO E EFEITO SOBRE OS BERBIGÕES DA
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, FLORIANÓPOLIS/SC.

Gabriela da Silva. Florianópolis, 2016.

Orientadora: Aimê Rachel Magenta Magalhães

Bibliografia

1. RESEX Pirajubaé. 2. *Anomalocardia brasiliiana*. 3. Berbigão. 4. Molusco de areia.

Gabriela da Silva

COMPOSIÇÃO DO CASCALHO E EFEITO SOBRE OS BERBIGÕES DA
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, FLORIANÓPOLIS/SC.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora como parte dos
requisitos para conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Aquicultura.

Florianópolis, 28 de novembro de 2016.

Prof.^a Anita Rademarker Valença
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora

Prof.^a Aimê Rachel Magenta Magalhães
Orientadora

Prof. Marcos Caivano Pedroso Albuquerque
Universidade Federal de Santa Catarina

Fabício Gonçalves
Engenheiro de Aquicultura
Extrativista de Berbigão - RESEX Pirajubaé

Dedico este trabalho, como gratidão,

Aos meus pais, Elizabete e Edemilson;

Ao meu irmão, William;

Ao meu namorado, Mateus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a toda minha família, que com muito esforço, dedicação e esperança em mim, proporcionaram anos maravilhosos de aprendizagem. Espero muito um dia poder retribuir tudo o que vocês têm feito por mim, muito obrigada.

Equipe Berbigão UFSC, muito obrigada a todos, de coração, tem sido incrível trabalhar e estar com vocês nesses meses de pesquisa. Porém meu agradecimento em especial é para a Professora Aimê, que além de ser maravilhosa como orientadora, nos ensina também, e muito, sobre como sermos pessoas melhores.

Nestes anos de graduação fiz amizades incríveis e sinceras, sem as quais estes anos de graduação teriam sido mais difíceis. Meu muito obrigada à Gabrielly, Vanessa, Osvaldo, Rodrigo, Juliana e Luiza, por vocês compartilharem comigo momentos tão felizes.

Ao meu namorado, Mateus, agradeço por todos estes anos de companheirismo, paciência, respeito e amor. Você é a pessoa que mais inspira a ser alguém melhor e fazer algo de bom pelos outros. Amo-te.

Gostaria de agradecer também à Abigail, Gustavo, Elizabeth e Mateus, por me receberem em sua casa, por todas as conversas e conselhos, sem a ajuda de vocês teria sido muito mais difícil chegar até este momento.

Agradeço ao Daniel por toda a ajuda com a estatística desse trabalho, mas principalmente por sua parceria na vida.

Minha gratidão à Fernanda que me ajudou com os mapas e pontos de amostragem deste trabalho, mas principalmente por sua amizade e companheirismo.

Obrigada à RARE por financiar o projeto, aos extrativistas que com seus saberes e esforços auxiliaram na pesquisa, principalmente ao Senhor Aristides que participou das coletas, nos levando e ajudando com o trabalho difícil.

Por fim, sou grata à vida por esses anos maravilhosos que vivi na Aquicultura/UFSC.

Esforço e dedicação constituem ingredientes inevitáveis no encargo que te foi confiado, afim de que obtenhas o êxito que denominamos por “dever cumprido perante a Deus”.

Chico Xavier

RESUMO

A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé fica localizada na Baía Sul de Florianópolis, é de extrema importância para a comunidade pesqueira da região da Costeira do Pirajubaé, pois dela é extraído o bivalve *Anomalocardia brasiliiana*, conhecido na região como berbigão. Este molusco não somente é uma das principais fontes de renda para muitas famílias locais, a partir da comercialização, como também é muito utilizado na alimentação diária das mesmas. No entanto, a alta mortalidade ocorrida no verão de 2015 gerou uma preocupação por parte dos extrativistas e do ICMBio, órgão responsável pela manutenção da RESEX. Os extrativistas levantaram a hipótese de que a causa desta mortalidade seria o acúmulo de cascalho no sedimento, proveniente da maricultura, impedindo que o berbigão chegue ao substrato e conclua seu ciclo de vida. Por este motivo, uma parceria entre a ONG norte-americana RARE, o ICMBio e a UFSC foi estabelecida visando entender a causa dessa mortalidade. O presente estudo teve como objetivo fazer a caracterização e verificação da composição do cascalho e da biomassa de berbigão, em áreas com e sem cascalho, na RESEX, durante cinco meses, de abril a agosto de 2016. A cada mês foram realizadas coletas com *corer* de 20 cm de diâmetro, em 8 estações da RESEX, em triplicata, totalizando 24 amostras/mês. Os resultados mostram que não há diferença significativa entre as áreas com e sem cascalho, quanto ao recrutamento de berbigões vivos, no período deste trabalho. Foi pouco o número de berbigões vivos. No cascalho a concha de berbigões é dominante, mas também já foram identificadas 24 espécies de bivalves e 17 de gastrópodes. Não foram encontradas no cascalho nenhuma das espécies de moluscos bivalves cultivadas na região da Grande Florianópolis. Conclui-se com este estudo que a maricultura não é a causa da existência desse cascalho na RESEX.

Palavras-chave: RESEX Pirajubaé; *Anomalocardia brasiliiana*; Berbigão; Molusco de areia; Cascalho.

ABSTRACT

The Pirajubaé Marine Extractive Reserve is located in the South Bay of Florianópolis, it is extremely important for the fishing community of the Pirajubaé Coastal Region, because it is extracted from the *Anomalocardia brasiliiana* bivalve, known in the region as cockle. This mollusk is not only one of the main sources of income for many local families, from the commercialization, but it is also very used in the daily feeding of the same ones. However, the high mortality in the summer of 2015 generated a concern on the part of extractivists and ICMBio, the body responsible for the maintenance of RESEX. The extractivists hypothesized that the cause of this mortality would be the accumulation of gravel in the sediment from mariculture, preventing the cockle from reaching the substrate and concluding its life cycle. For this reason, a partnership between the American ONG RARE, ICMBio and UFSC was established in order to understand the cause of this mortality. The present study had the objective to characterize and verify the composition of the gravel and the biomass of cockle, in areas with and without gravel, in the RESEX, during five months, from April to August of 2016. Each month were collected with corer Of 20 cm in diameter, in 8 RESEX stations, in triplicate, totaling 24 samples / month. The results show that there is no significant difference between the areas with and without gravel, regarding the recruitment of live cockles, in the period of this study. Few cockles were alive. In gravel the cockle shell is dominant, but 24 species of bivalves and 17 of gastropods have also been identified. No species of bivalve molluscs grown in the Greater Florianópolis region were found in gravel. It is concluded with this study that the mariculture is not the cause of the existence of this gravel in the RESEX.

Keywords: RESEX Pirajubaé; *Anomalocardia brasiliiana*; Cockles; Clams; Gravel.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição geográfica da espécie <i>Anomalocardia brasiliiana</i>	14
Figura 2 - Delineamento do Estudo.....	17
Figura 3 - Mapa RESEX Pirajubaé.	17
Figura 4 - <i>Anomalocardia brasiliiana</i>	18
Figura 5 - Substrato da RESEX Pirajubaé e cascalho recém coletado.....	19
Figura 6 - Medidor multiparâmetro, modelo HI 9829.....	19
Figura 7 - Pontos de Amostragem dentro da RESEX Pirajubaé.	20
Figura 8 - Placas demarcando as áreas sem pesca.....	21
Figura 9 - Corer utilizado para coleta do substrato, demonstrando a delimitação interna de 10cm.	21
Figura 10 - Material sendo peneirado.....	22
Figura 11 - Material acondicionado para transporte e posterior congelamento em laboratório.....	22
Figura 12 - Amostra recém-lavada para ser analisada.....	23
Figura 13 - Espécies da fauna acompanhante da população de berbigão.....	23
Figura 14 - Quantidade Média de Conchas de Berbigão no Cascalho a Cada Mês.	26
Figura 15 - Temperaturas Médias da Água do Mar.....	34
Figura 16 - Salinidades Médias da Água do Mar.	34
Figura 17 - pHs Médios da Água do Mar.....	35
Figura 18 - Concha de berbigão servindo de substrato para <i>Ostrea equestris</i>	36
Figura 19 - Gráfico utilizado para comparação de período de chuva com a salinidade da água do mar em Florianópolis/SC.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de Berbigões Vivos.....	25
Tabela 2 - Teste Qui- quadrado para comparar as estações 01 e 02.....	25
Tabela 3 - Teste Qui-quadrado para comparar as estações 03 e 04.....	25
Tabela 4 - Espécies encontradas no cascalho da RESEX Pirajubaé.....	27
Tabela 5 - Tabela utilizada para registro das espécies encontradas e pesos registrados.	45
Tabela 6 - Peso Total do Cascalho.	46
Tabela 7 - Peso dos Berbigões.....	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo Geral.....	16
2.2. Objetivos Específicos	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Delineamento do Estudo	17
3.2. Área de Estudo.....	17
3.2.1. A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé	17
3.3. Material Biológico	18
3.3.1. O Berbigão.....	18
3.3.2. O Cascalho	18
3.4. Monitoramento da Temperatura e Salinidade da Água do Mar na RESEX Pirajubaé	19
3.5. Coleta do Material (Figura 6)	20
3.6. Materiais Utilizados	21
3.7. Análises em Laboratório	23
3.8. Análise Estatística.....	24
4. RESULTADOS.....	25
4.1. Recrutamento de Berbigões Vivos em Áreas Com e Sem Cascalho	25
4.2. Quantidade Média (%) de Conchas de Berbigão no Cascalho	26
4.3. Composição do Cascalho	26
4.4. Temperatura e Salinidade	34
5. DISCUSSÃO.....	36
5.1. Recrutamento de Berbigões Vivos em Áreas Com e Sem Cascalho	36
5.2. Quantidade Média (%) de Conchas de Berbigão no Cascalho	36
5.3. Composição do Cascalho	37
5.4. Temperatura e Salinidade	37
6. CONCLUSÃO	39
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
9. ANEXOS.....	44

1. INTRODUÇÃO

Partindo do princípio da indissolubilidade das questões sociais, econômicas e ambientais as reservas extrativistas marinhas exercem um papel socioeconômico e ambiental, constituindo a base para um modelo alternativo e sustentável de desenvolvimento local (Diogo, 2007).

Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições estabelecidas e às normas previstas em regulamento (Brasil, 2000).

Segundo Santos e Schiavetti (2013) até o ano de 2012 o Brasil possuía 22 RESEX Marinhas, com seus limites parcial ou totalmente dentro do ambiente marinho. Estas áreas protegidas ocupam uma variedade de ambientes, como estuários, mangues, restingas e dunas e servem de sustento para famílias que exploram recursos pesqueiros costeiros e estuarinos, destacando os camarões, caranguejos, ostras, berbigões, peixes recifais e estuarinos (Diogo, 2007).

Criada em 20 de maio de 1992, através do Decreto 533 do IBAMA, por demanda dos extrativistas, que juntamente com técnicos do IBAMA de Santa Catarina tornaram possível a criação desta reserva. A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (RESEX) é a primeira Reserva extrativista marinha do Brasil. Tem como objetivo auxiliar, através de políticas públicas, os extrativistas tradicionais, cuja subsistência depende da extração do bivalve *Anomalocardia brasiliiana*, seja como fonte de renda (comercialização) ou alimento.

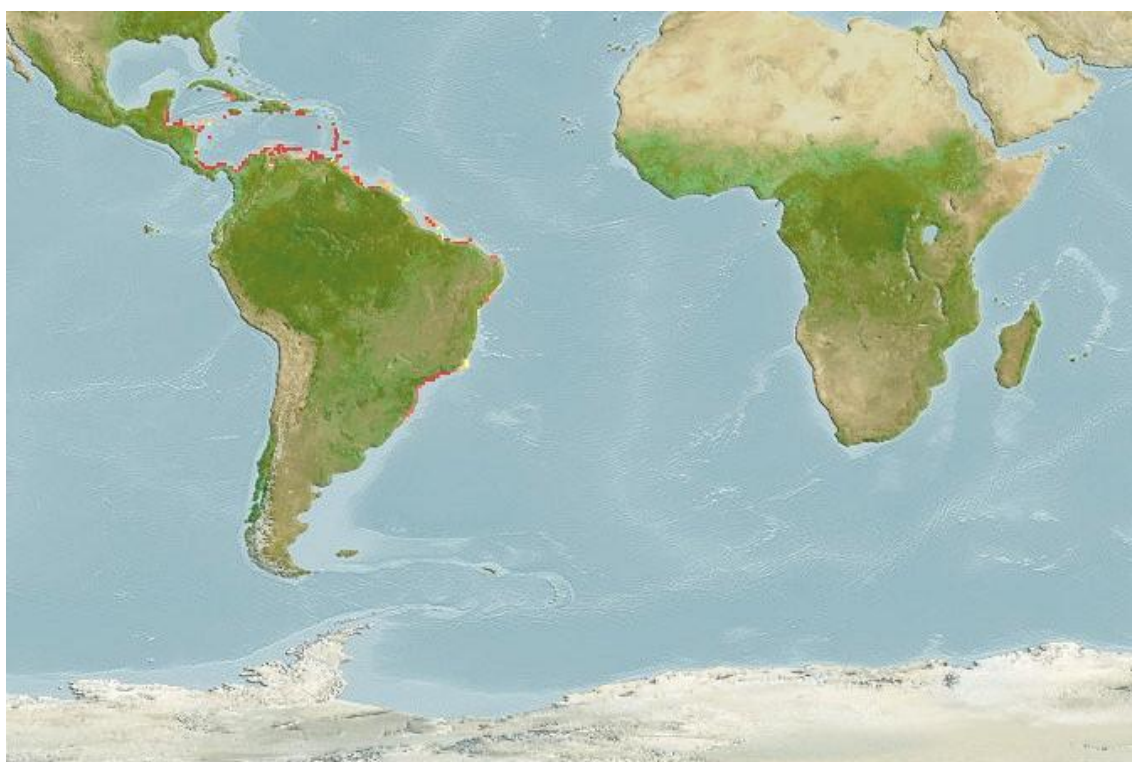
A RESEX Pirajubaé fica localizada na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, com área aproximada de 1444 ha e possui como razão de sua criação a extração do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), denominado “berbigão”, “vôngole”, “sernambi” e “chumbinho”, entre outros nomes populares.

A extração de moluscos pode constituir-se também na principal fonte de renda familiar ou de complementação de renda oriunda de outras atividades assalariadas.

Entretanto, a “catação”, por exigir pouco investimento de capital e compromisso de trabalho, funciona como surgimento de oportunidades (Araújo, 2004).

O berbigão *A. brasiliana* distribui-se desde o Caribe, Suriname, Brasil e Uruguai (Rios, 2009) (Figura 1). Esta espécie habita locais de águas calmas e preferem fundos lodosos ou areno-lodosos, onde pode se enterrar superficialmente, até 5 cm. Este molusco possui considerável importância comercial (Boffi, 1979).

Figura 1 - Distribuição geográfica da espécie *Anomalocardia brasiliana*.



(http://www.sealifebase.org/images/aquamaps/native/pic_SLB-70815.jpg)

Estes moluscos se alimentam por filtração, processo que ocorre através da seleção e transporte de partículas microscópicas suspensas na coluna da água, como fitoplâncton e partículas inertes que compõe o detrito, podendo ser de origem orgânica ou inorgânica (Navarro, 2001).

Apresentam reprodução sexuada, com o lançamento de gametas masculinos e femininos na água do mar, formando larvas planctônicas que depois procuram local no ambiente bentônico, em fundos areno-lodosos, onde podem ser encontrados até 5 centímetros dentro do sedimento (Araújo, 2001).

A. brasiliana é um molusco bivalve amplamente conhecido no litoral de Santa Catarina como berbigão. Está ligado à cultura de Florianópolis e aos hábitos alimentares da região (Aveiro *et al.*, 2011). O berbigão apresenta grande aceitação na alimentação

humana, sendo uma espécie de fácil localização para extração artesanal em diversas regiões do Brasil, tanto para consumo de subsistência quanto para comercialização (Pezzuto e Echternacht, 1999).

No verão de 2015 ocorreu grande mortalidade da população de berbigão da RESEX, prejudicando aqueles que dependem da exploração e comercialização deste molusco. Sendo assim, a ONG norte-americana RARE, começou em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina, a desenvolver projetos de pesquisas que visam compreender essa mortalidade.

Tal mortalidade foi atribuída pelos extrativistas à grande camada de cascalho no substrato, cascalho este que seria proveniente da maricultura, o que dificultaria a sobrevivência dos berbigões, pois impediria que estes animais chegassem até o sedimento onde se enterrariam e completariam seu ciclo de vida.

Sendo assim, viu-se a necessidade de realizar o estudo deste cascalho, verificando quais espécies estão presentes no substrato da RESEX Pirajubaé e se há ou não interferência do cascalho sobre as populações de berbigão.

Para este estudo foram escolhidas áreas onde se realizaram as coletas, dentre estas áreas, foram selecionadas algumas onde foi feita a retirada do cascalho, para que pudesse ser feita a comparação estatística do recrutamento de berbigões vivos nas áreas com e sem cascalho.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Caracterização e verificação da composição do cascalho, e dos berbigões, em áreas com e sem cascalho, na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Realizar a quantificação e biometria dos berbigões vivos nas áreas com e sem cascalho;
- b) Comparar o recrutamento do berbigão nas áreas com e sem cascalho;
- c) Verificar a composição do cascalho presente na Reserva, indicadora da biodiversidade;
- d) Avaliar efeito do cascalho sobre a população de berbigão;
- e) Avaliar parâmetros de temperatura, salinidade e pH da água do mar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Delineamento do Estudo

Um esquema com o delineamento do trabalho encontra-se na Figura 2.

Figura 2 - Delineamento do Estudo.

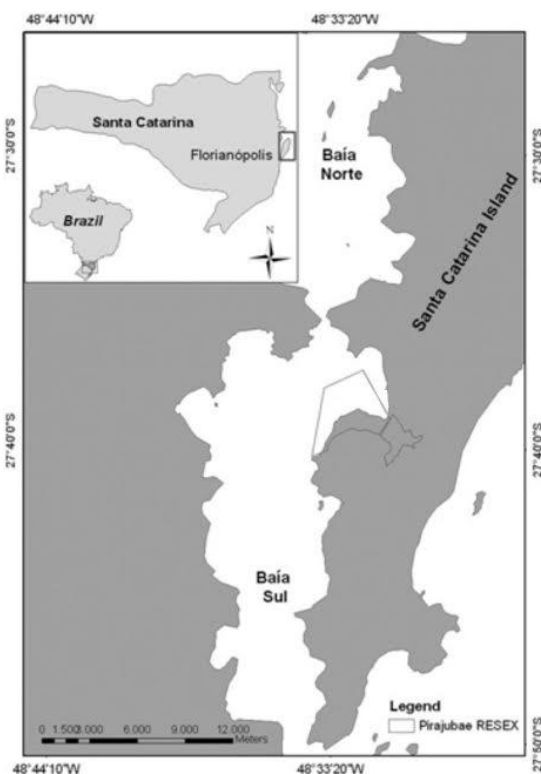


3.2. Área de Estudo

3.2.1. A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé

A RESEX Pirajubaé (Figura 3) localiza-se na região urbana da Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis. Apresenta área aproximada de 1444 ha, da qual 740 ha são manguezais no entorno do Rio Tavares e 704 ha são áreas marinhas (Ribas *et al.*, 2014).

Figura 3 - Mapa RESEX Pirajubaé.



(Pezzuto, Schio e Almeida, 2010).

3.3. Material Biológico

3.3.1. O Berbigão

O principal material biológico deste trabalho é a espécie *Anomalocardia brasiliiana* (Figura 4), que do ponto de vista sistemático pertence à (ao):

Reino Animal

Filo Mollusca

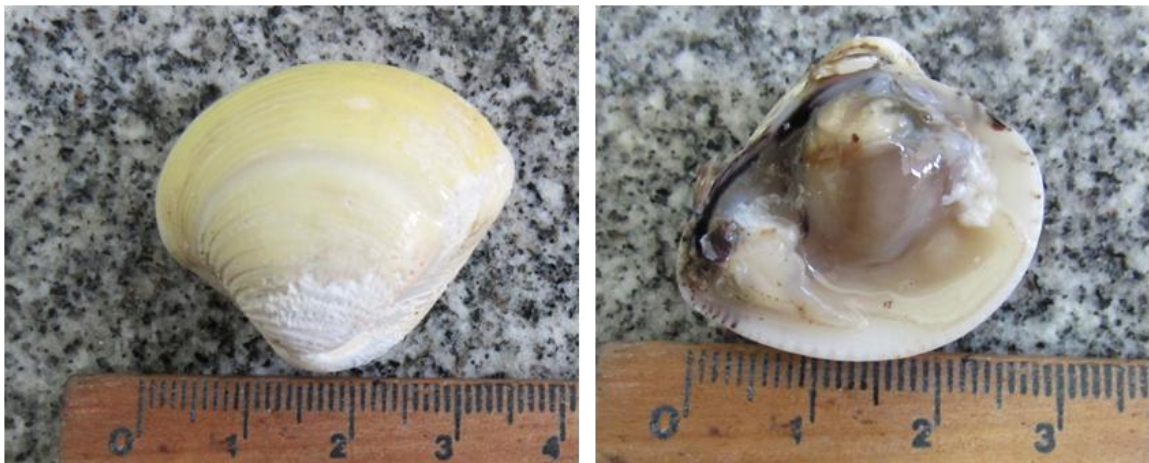
Classe Bivalvia

Família Veneridae

Gênero *Anomalocardia*

Espécie *Anomalocardia brasiliiana*

Figura 4 - *Anomalocardia brasiliiana*.



Popularmente conhecido em Florianópolis como berbigão, *A. brasiliiana* é amplamente distribuído ao longo da costa, sendo encontrado em águas calmas com sedimento arenoso e, principalmente, areno-lodosos, onde se enterra superficialmente, tanto no infralitoral raso quanto nas regiões entre marés, incluindo marismas e os baixios não vegetados, sendo pouco frequentes nos manguezais (Boehs *et al.*, 2008).

3.3.2. O Cascalho

Segundo o dicionário Michaelis (2016) o significado da palavra cascalho é: mescla compacta de pedras pequenas, conchas e areia, encontrada em orlas marítimas e no fundo do mar.

Diante da hipótese levantada pelos extrativistas, de que a causa da mortalidade da população de berbigão na RESEX Pirajubaé é o cascalho devido à maricultura, viu-se necessário um estudo da composição deste cascalho (Figura 5).

Com o estudo do cascalho, além de constituir um objetivo científico, relacionado ao conhecimento em si, espera-se saber se a maricultura está ou não relacionada com a mortalidade de berbigões.

Figura 5 - Substrato da RESEX Pirajubaé e cascalho recém coletado.



3.4. Monitoramento da Temperatura, Salinidade e pH da Água do Mar na RESEX Pirajubaé

As análises destes parâmetros foram realizadas a partir de campanhas mensais em todos os pontos de amostragens. Em cada ponto foram medidas temperatura (°C), salinidade (‰) e pH utilizando um medidor multiparâmetro, modelo HI 9829 (Figura 6).

Figura 6 - Medidor multiparâmetro, modelo HI 9829.



(<http://www.hannainst.com.br/produtos/multiparametro/multiparametros-portateis/medidor-multiparametro>)

3.5. Coleta do Material (Figura 7)

Foram selecionadas três áreas dentro da RESEX Pirajubaé, nas quais foram feitas demarcações pelos extrativistas, utilizando estacas de 4m de altura. Estas áreas foram denominadas Áreas sem Pesca (ASP), cada uma com 10.000m² (100m x 100m) e a pesca foi proibida dentro destes locais (Figura 8). As ASP 01 e ASP 02 foram divididas em duas estações cada, onde numa metade foi feita a retirada do cascalho, chamada de área limpa e, na outra metade foi mantido o cascalho, chamada de área natural, sendo estação 1 e 2 (ASP 01) e 3 e 4 (ASP 02). Já na ASP 03 não foi feita nenhuma divisão nem retirada do cascalho, sendo mantida inteira como área natural, chamada de estação 6.

A estratégia do monitoramento foi quantificar e qualificar mensalmente, o berbigão e o cascalho nessas cinco estações de coleta e em mais três áreas fora das ASPs (estações 5, 7 e 8) onde há a extração do berbigão. Em cada estação foram feitas 3 réplicas, durante cinco meses, totalizando 24 amostras/mês e 120 no total.

Para fazer comparação e avaliar o efeito da retirada do cascalho nos estoques naturais do molusco, foi feita a estatística com base nos dados das estações 01 e 02 (ASP 01); 03 e 04 (ASP 02) em um total de 12 amostras/mês, durante os meses de abril, maio, junho, julho e agosto.

Figura 7 - Pontos de Amostragem dentro da RESEX Pirajubaé.



(Google Earth, 2016)

Figura 8 - Placas demarcando as áreas sem pesca.



Todas as coletas foram realizadas com auxílio de embarcações de extrativistas, que fizeram os transportes de pessoal e material.

3.6. Materiais Utilizados

Para coleta do material, foi utilizada metodologia segundo Pezzuto (2012), utilizando um amostrador cilíndrico (*corer*) de PVC com 20cm de diâmetro e 10cm de profundidade de enterramento (conforme delimitação interna e marcação externa no amostrador (Figura 9). Em campo, as amostras foram peneiradas com malha de 2mm para retirar todo o sedimento (Figura 10). O material retido na peneira, composto por berbigões mais cascalho foi colocado em sacos plásticos, todos identificados de acordo com a estação para ser transportado ao laboratório do Departamento de Aquicultura da UFSC, onde foram congelados para posterior triagem e avaliação (Figura 11).

Figura 9 - Corer utilizado para coleta do substrato, demonstrando a delimitação interna de 10cm.



Figura 10 - Material sendo peneirado.



Figura 11 - Material acondicionado para transporte e posterior congelamento em laboratório.



3.7. Análises em Laboratório

Em laboratório as amostras foram descongeladas e lavadas novamente para retirada de qualquer sedimento que tenha permanecido (Figura 12).

Figura 12 - Amostra recém-lavada para ser analisada.



Após a lavagem foi feita separação e posterior pesagem dos seguintes itens:

- a) Conchas de berbigões;
- b) Conchas de outras espécies;
- c) Animais encontrados vivos;
- d) Fragmentos (cacos) de berbigão;
- e) Fragmentos de outras espécies;
- f) Fragmentos em que não é possível fazer a identificação;
- g) Material mineral (pedras).

Na parcela que foi separada como “conchas de outras espécies” foi feito reconhecimento de cada uma das espécies presentes e para se obter dados de abundância (Figura 13) e ocorrência foi feita uma planilha com registro de cada uma destas, identificando a quantidade, sendo a letra “P” designada para animais de pouca ocorrência (1 a 5 indivíduos), a letra “C” significa ocorrência comum (6 a 19 indivíduos) e letra “A” utilizada para espécies que apresentaram abundância (mais de 20 indivíduos na amostra).

Figura 13 - Espécies da fauna acompanhante da população de berbigão



3.8. Análise Estatística

Para avaliar e comparar o recrutamento de berbigões em áreas com e sem cascalho, os dados foram submetidos ao Teste Qui-quadrado (χ^2), ao nível de confiança de 95% ($p < 0,05$). Foi utilizado o software Excel 2007.

4. RESULTADOS

4.1. Recrutamento de Berbigões Vivos em Áreas Com e Sem Cascalho

Os dados de quantidade de indivíduos coletados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de Berbigões Vivos.

2016	Natural			Limpa			Natural			Limpa		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
ABRIL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
MAIO	0	1	5	2	0	2	0	2	0	0	0	2
JUNHO	1	0	1	0	1	1	1	2	0	1	0	0
JULHO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
AGOSTO	1	3	6	0	0	1	0	2	0	2	1	0

A comparação foi feita entre as áreas 01x02 e 03x04, pois nas áreas 02 e 04 foi feita a retirada do cascalho.

Tabela 2 - Teste Qui- quadrado para comparar as estações 01 e 02.

CÁLCULO QUI-QUADRADO

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Abril	0,182	0,186	0,469	0,146	0,114	0,225
Mai	1,821	0,396	0,002	0,196	1,143	0,028
Junho	0,101	0,743	0,532	0,586	0,645	0,011
Julho	7,345	0,371	1,021	0,293	0,229	0,450
Agosto	0,503	0,448	0,026	1,611	1,257	0,879

X² calculado 21,959

X² tabelado 31,410

Tabela 3 - Teste Qui-quadrado para comparar as estações 03 e 04.

CÁLCULO QUI-QUADRADO

	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
Abril	0,513	1,150	0,413	0,017	0,650	0,008
Mai	1,025	0,503	1,179	3,250	1,857	0,141
Junho	0,293	0,358	0,471	0,069	0,743	1,043
Julho	0,293	0,657	0,236	0,188	0,371	0,521
Agosto	1,611	0,721	1,296	0,694	0,532	2,868

X² calculado 23,672

X² tabelado 31,410

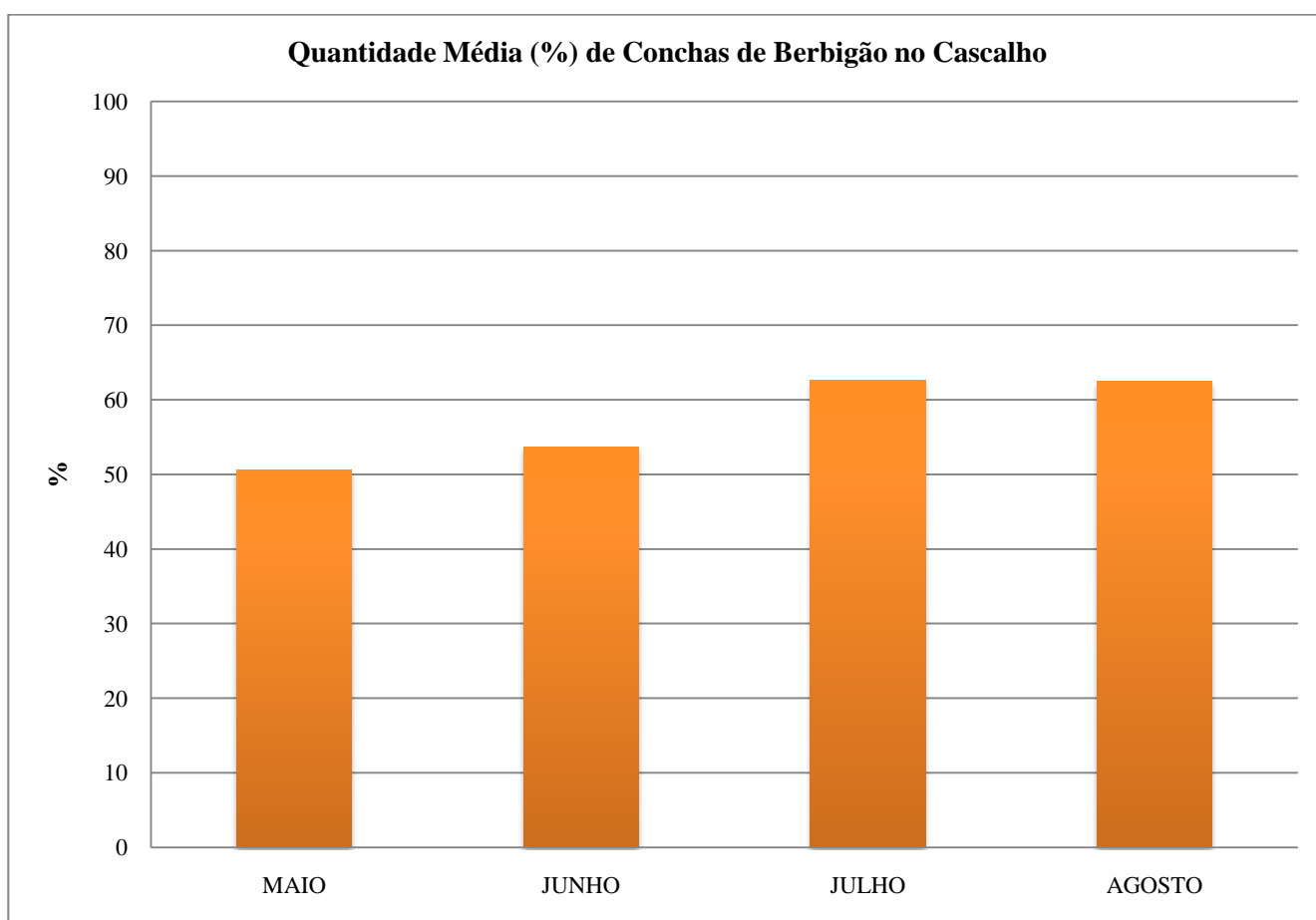
Com ambos Qui-quadrados calculados menores que os Qui-quadrados tabelados, não há evidências de associação entre os dados, ou seja, não há diferença significativa

entre os resultados das áreas com e sem cascalho, quanto à presença de berbigões vivos durante o período deste trabalho.

4.2. Quantidade Média (%) de Conchas de Berbigão no Cascalho

Nos meses de maio, junho, julho e agosto, as conchas de berbigão representaram 56,53, 53,44, 62,55 e 62,43%, respectivamente (Figura 14). É importante ressaltar que o mês de abril não está presente no gráfico, pois foi feita uma mudança na metodologia de contagem das conchas, nos meses seguinte (maio em diante), passando a considerar também os cacos de berbigão, e não apenas as conchas inteiras, como em abril.







Figura 14 - Quantidade Média de Conchas de Berbigão no Cascalho a Cada Mês.









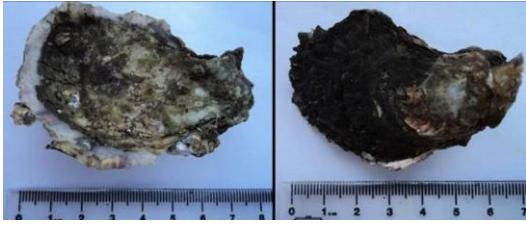





4.3. Composição do Cascalho







As espécies coletadas nas estações da RESEX Pirajubaé estão descritas na Tabela 4, junto das respectivas figuras, distribuição geográfica, hábito alimentar, importância (alimentação, ornamentação e medicina) e nome popular (caso exista). As informações para cada espécie da Tabela 4 são baseadas segundo (Rios, 2009), (Boffi, 1979) e (Ribas, 2014).







Tabela 4 - Espécies encontradas no cascalho da RESEX Pirajubaé.







<p><i>Alaba incerta</i> (d'Orbigny, 1842)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada nas Bermudas, Flórida, Texas, Caribe, Golfo do México, leste da Colômbia, Venezuela, Brasil e Uruguai. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Anachis isabellei</i> (d'Orbigny, 1839)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde o nordeste do Brasil ao Rio Grande do Sul e no Golfo San Matias na Argentina. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Anadara brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, Caribe, Venezuela e Brasil (Amapá a Santa Catarina). • Alimenta-se por filtração. • Sua concha é utilizada como decoração (aquarofilia jardinagem e artesanatos).
<p><i>Anomalocardia brasiliiana</i> (Gmelin, 1791)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde o Caribe, Suriname até o Brasil e o Uruguai. • Alimenta-se por filtração. • Tem considerável importância econômica (alimentação). • Nome popular: Berbigão.
<p><i>Bittium varium</i> (Pfeiffer, 1840)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde Belize, Caribe, Colômbia, Costa Rica, Cuba, México, Jamaica, Oceano Atlântico Norte, Panamá, Trinidad e Tobago e Venezuela. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Bulla occidentalis</i> A. Adams, 1850</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada no Mar Mediterrâneo, Portugal, Marrocos, Ilha de Santa Helena, da Carolina do Norte ao Texas, Caribe, Venezuela e em toda a costa do Brasil até o Uruguai. • Espécie carnívora, predadora de berbigões. • Concha utilizada como decoração.






<p><i>Calyptraea centralis</i> (Conrad, 1841)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde a Carolina do Norte a Flórida, Caribe, toda a costa brasileira e Uruguai. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada da Carolina do Norte a Flórida, Bahamas, Golfo do México, Texas, Caribe, leste da Colômbia, Brasil e leste do Continente Africano. • Espécie herbívora. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, oeste da Índia, Venezuela e de Suriname ao Brasil (do Amapá a Santa Catarina). • Espécie filtradora. • Comestível.
<p><i>Chione paphia</i> (Linnaeus, 1767)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde o Caribe, Venezuela, Suriname ao Brasil (do Amapá ao Rio Grande do Sul e Fernando de Noronha). • Alimenta-se por filtração. • Comestível.
<p><i>Codakia costata</i> (d'Orbigny, 1842)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde as Bermudas, Carolina do Norte a Florida, Caribe, Venezuela e Brasil (Fernando de Noronha, Amapá a Santa Catarina). • Espécie filtradora. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Corbula caribaea</i> d'Orbigny, 1853</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde a Carolina do Norte a Florida, Texas, Caribe, Suriname, Brasil, Uruguai e Argentina (Golfo Nuevo). • Alimenta-se por filtração.

<p><i>Crassostrea rhizophorae</i> (Guilding, 1828)</p>  <p>http://marsol-ufba.blogspot.com.br/2011/12/avaliacao-comparada-dos-parametros.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde o Sul do Caribe, Venezuela, Suriname, costa brasileira ao Uruguai. • Espécie filtradora. • Utilizada na alimentação. • Nome Popular: Ostra do Mangue.
<p><i>Crepidula aculeata</i> (Gmelin, 1791)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada no Japão, Austrália, Havaí, Carolina Central ao Chile, Carolina do Norte ao Texas, leste da Colômbia ao Brasil, Uruguai e Argentina. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Crepidula plana</i> Say, 1822</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde o Canadá ao Texas, Caribe, Bermudas, leste da Colômbia, Venezuela e Brasil. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Cyrtopleura costata</i> (Linnaeus, 1758)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde o sul de Massachussets a Flórida, Texas, Caribe, Suriname e Brasil (do Pará ao Chuí). • Alimenta-se por filtração. • Utilizada na alimentação e como isca viva para a pesca de determinados peixes. • Nome Popular: Asa de Anjo.
<p><i>Divaricella quadrisulcata</i> (d'Orbigny, 1842)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada no mar do Caribe, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Jamaica, norte do Oceano Atlântico, Mar Vermelho, Venezuela e Brasil. • Alimenta-se por filtração. • Não possui interesse econômico. • Nome Popular: Relógio.
<p><i>Dallocardia muricata</i> (Linnaeus, 1758)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, Caribe, Venezuela, Brasil até o Golfo de San Matias na Argentina. • Alimenta-se por filtração. • Utilizada na alimentação. • Nome Popular: Rala-coco.

<p><i>Dosinia concentrica</i> (Born, 1778)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde o leste do México, Venezuela, Suriname ao Brasil (do Amapá a Santa Catarina). • Alimenta-se por filtração. • Não possui importância econômica.
<p><i>Epitonium angulatum</i> (Say, 1830)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrado desde a Carolina do Norte ao Texas e do Brasil ao Uruguai. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Finella dubia</i> (d'Orbigny, 1842)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde a Carolina do Norte a Flórida, Caribe, toda a costa brasileira até Santa Catarina. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Leptopecten bavay</i> (Dautzenberg, 1900)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde o leste da Colômbia, Venezuela, Caribe, Brasil ao Uruguai. • Alimenta-se por filtração. • Não tem importância econômica.
<p><i>Leukoma pectorina</i> (Lamarck, 1818)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde o baixo Caribe, Suriname e Brasil. • Espécie filtradora. • Não interesse econômico.
<p><i>Lucina pectinata</i> (Gmelin, 1791)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada da Carolina do Norte a Flórida, Caribe, Venezuela, Suriname e Brasil (Amapá à Santa Catarina). • Alimenta-se por filtração. • Utilizada na alimentação. • Nome Popular: Lambreta.

<p><i>Lunarca ovalis</i> Bruguiere, 1789</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada no Mar do Caribe, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Golfo do México, Jamaica e toda a costa, Oceano Atlântico Norte e Brasil. • Espécie filtradora. • Sua concha é utilizada como decoração (aquários, jardins, entre outros).
<p><i>Macoma constricta</i> (Bruguiere, 1792)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde a Carolina do Norte ao Texas, Caribe, Suriname e Brasil (do Pará a Santa Catarina). • Alimenta-se por filtração. • Espécie utilizada raramente na alimentação humana. • Nome Popular: Violão.
<p><i>Mytella guyanensis</i> (Lamarck, 1819)</p>  <p>http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/2506/n/tbt:_contaminacao_em_humanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde o oeste do México ao Peru e da Venezuela ao Brasil. • Espécie filtradora. • Comestível. • Nome Popular: Marisco do Mangue ou Sururu.
<p><i>Nassarius polygonatus</i> (Lamarck, 1822)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde Cape Code a Flórida, Caribe, Venezuela e Brasil (do Pará a Santa Catarina). • Não possui interesse econômico.
<p><i>Neritina virgínea</i> (Linnaeus, 1758)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, Leste da Colômbia, Venezuela, Suriname e Brasil (do Pará a Santa Catarina) • Espécie herbívora. • Possui interesse para ornamentação (aquários e artesanatos).
<p><i>Nucula semiornata</i> d'Orbigny, 1842</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde a Carolina do Norte até a Flórida, Golfo do México, do Brasil até a Patagônia (Argentina). • Alimenta-se por filtração. • Não possui interesse econômico.

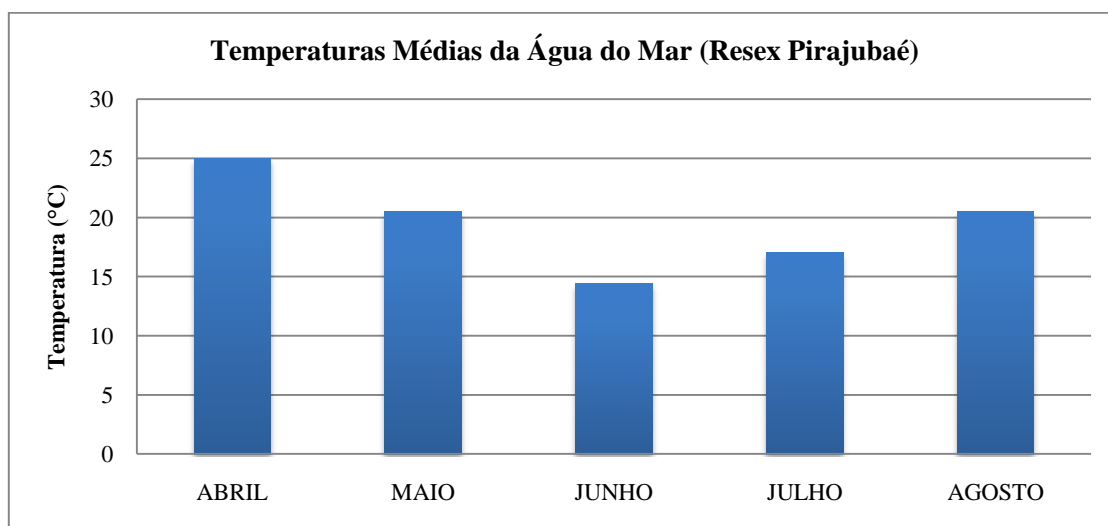
<p><i>Olivella minuta</i> (Link, 1807)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada no Texas, Caribe, leste da Colômbia, Venezuela e do Suriname ao Brasil (do Ceará a Santa Catarina). • Possui interesse para ornamentação.
<p><i>Ostrea equestris</i> (Say, 1834)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde a Carolina do Norte até a Flórida, Texas, Caribe, Venezuela, Brasil até o Golfo de San Matias, Argentina. • Espécie filtradora. • Não possui interesse econômico. • Nome Popular: Ostra.
<p><i>Polinices lacteus</i> (Guilding, 1834)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde as Bermudas, Carolina do Norte a Flórida, Cuba, Caribe, Américas do Norte e Sul, toda a costa brasileira e oeste da África. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Semele nuculoides</i> (Conrad, 1841)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, Caribe, Suriname, Brasil e Uruguai. • Alimenta-se por filtração. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Siratus senegalensis</i> (Gmelin, 1791)</p>  <p>http://www.idscaro.net/sci/01_coll/plates/gastro/pl_muricidae.1.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada apenas no Brasil (desde o Espírito Santo a Santa Catarina). • Espécie carnívora. • Possui interesse para ornamentação (aquários e artesanatos).
<p><i>Sphenia antillensis</i> Dall and Simpson, 1901</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde o Texas, Porto Rico, Suriname ao Brasil (Ceará a Santa Catarina). • Alimenta-se por filtração. • Não possui importância econômica.

<p><i>Stramonita haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre no Mar Mediterrâneo; Ilhas da Madeira, Canárias e Cabo Verde; oeste da África (do Senegal ao Congo); da Carolina do Norte à Florida, Texas, América do Norte e do Sul, em toda a costa brasileira até o Uruguai. • Espécie carnívora. • Utilizada na alimentação. • Em alguns pontos de sua distribuição pode representar uma praga para a maricultura. • Nome Popular: Caramujo.
<p><i>Tagelus plebeius</i> (Lightfoot, 1786)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrada desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, Caribe, Venezuela, Suriname, Brasil e Sul da Argentina. • Espécie filtradora. • Consumido na alimentação. • Nome Popular: Canivete.
<p><i>Tellina lineata</i> Turton, 1819</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribui-se desde a Carolina do Norte a Flórida, Texas, Caribe, Venezuela e Brasil (do Ceará a Santa Catarina). • Alimenta-se por filtração. • Espécie ornamental.
<p><i>Transenpitar americana</i> (Doello-Jurado in Carcelles, 1951)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorre desde o Brasil (Rio de Janeiro) a Argentina (Golfo de San Matias). • Espécie filtradora. • Não possui interesse econômico.
<p><i>Urosalpinx haneti</i> (Petit de la Saussaye, 1856)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Espécie encontrada desde o Espírito Santo, Brasil, até Puerto Belgrano, Argentina. • Espécie carnívora, alimentando-se principalmente de mexilhões e ostras. • Pode ser considerada uma praga nos cultivos. • Nome Popular: Caramujo.

4.4. Temperatura, Salinidade e pH

A temperatura da água variou de 14,45°C, no mês de junho (período de inverno na região), a 24,98°C, no mês de abril, (Figura 15) com pouca variação entre os locais, dentro de cada mês.

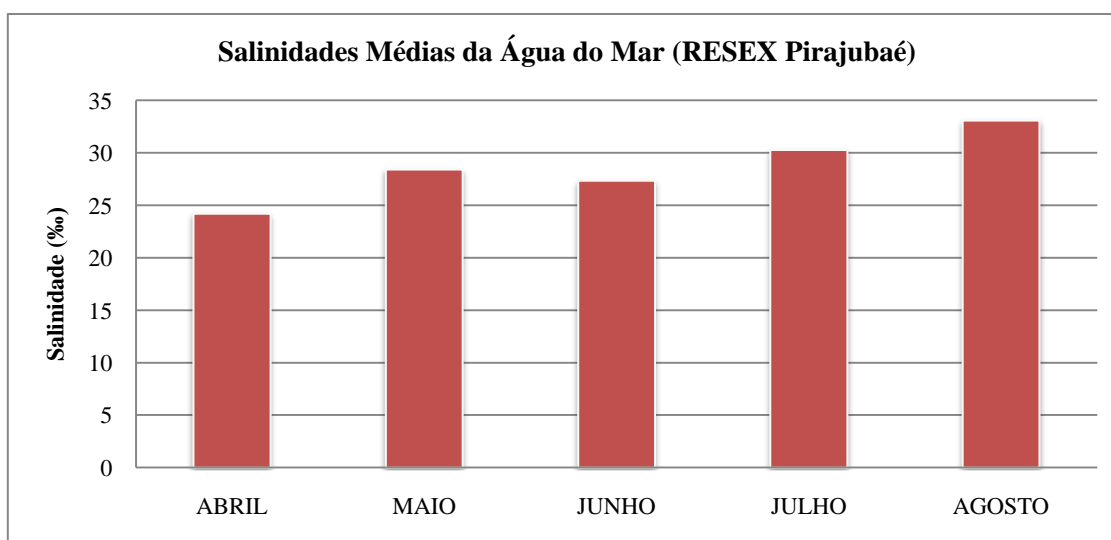
Figura 15 - Temperaturas Médias da Água do Mar.



As salinidades observadas nos meses de coletas variaram de 24,22‰ no mês de abril e 33,1 ‰ no mês de agosto (Figura 16).

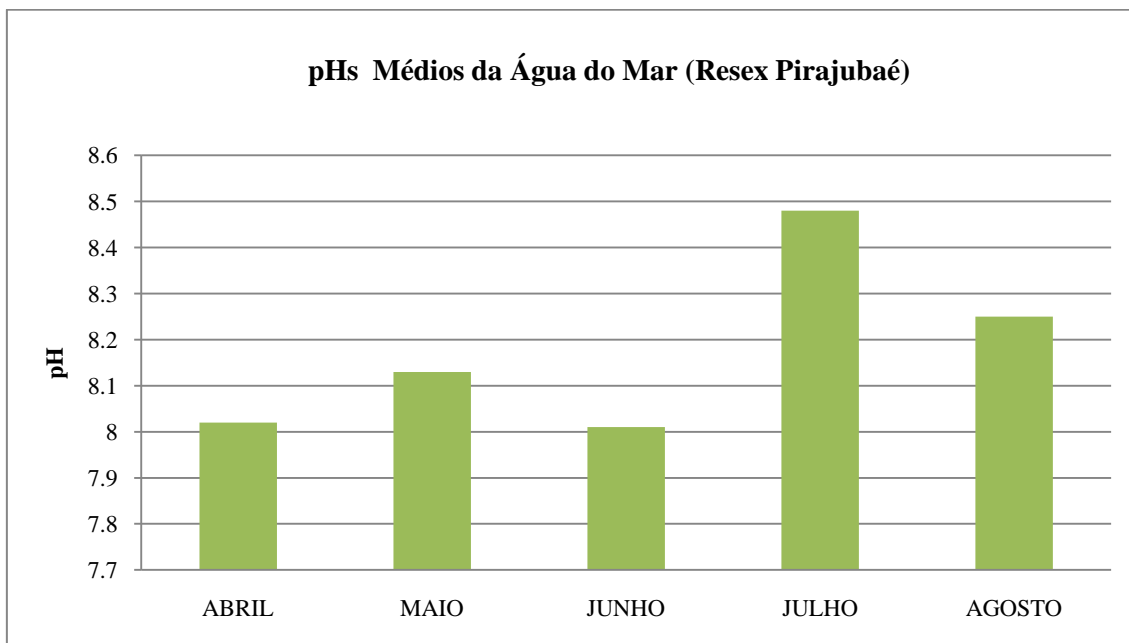
A salinidade foi mais baixa no mês de abril, fato que corresponde ao dado do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016), no qual o mês de março foi o mês mais chuvoso do ano de 2016.

Figura 16 - Salinidades Médias da Água do Mar.



Os pHs observados (Figura 17) mostraram uma mínima de 8,01, no mês de junho, e uma máxima de 8.48 no mês de julho, com pouca variação entre os pontos de amostragem dentro de cada mês.

Figura 17 - pHs Médios da Água do Mar



5. DISCUSSÃO

5.1. Recrutamento de Berbigões Vivos em Áreas Com e Sem Cascalho

Não há referências em trabalhos anteriores sobre populações de berbigões em áreas sem cascalho na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. Porém o presente trabalho mostra que, até o momento não há diferença significativa, entre as áreas limpas (sem cascalho) e as áreas naturais (com cascalho). Não sendo este o fator que causou a mortalidade dos berbigões da RESEX Pirajubaé.

Com isto, torna-se necessário o estudo de outros fatores que possam ter causado esta mortalidade tão repentina no verão de 2015, fatores como: qualidade da água, poluição do ambiente, possíveis patologias, entre outros.

5.2. Quantidade Média (%) de Conchas de Berbigão no Cascalho

Com o berbigão representando a maior parte do cascalho, pode-se dizer que este é o fator de alteração do próprio substrato. Por outro lado, as conchas dos berbigões servem de substrato para outras espécies (Figura 18).

Figura 18 - Concha de berbigão servindo de substrato para *Ostrea equestris*.



Pode-se pensar que tal acúmulo de berbigão nos dias de hoje, se deve ao fato de que antigamente, nas décadas de 50 e 60, havia fornos de cal, chamados de caieiras, onde eram queimadas as conchas para produção de cal. Segundo extrativistas, nesta época a concha do berbigão era mais importante que o animal vivo (carne), pois o cal era a base da construção das casas da época.

Uma das hipóteses para o desaparecimento destes fornos de cal é de que a qualidade de vida dos trabalhadores era péssima, devida à fumaça causada na queima e muitos trabalhadores morriam de câncer e outros problemas pulmonares.

Com o desaparecimento destas caieiras, houve um aumento do acúmulo de “casca” de berbigão nos baixios da RESEX onde é feita a pesca deste molusco. Essa hipótese será estudada em detalhe no primeiro semestre de 2017.

5.3. Composição do Cascalho

Não há estudos anteriores que tenham feito uma análise sobre a influência da camada e da composição do cascalho sobre as populações do molusco *Anomalocardia brasiliiana*.

Segundo Pezzuto (2007), o conhecimento de aspectos biológicos e populacionais básicos sobre bivalves de uma RESEX é um requisito essencial para garantir maiores probabilidades de sucesso no manejo em longo prazo das pescarias artesanais desenvolvidas em seu interior.

Este trabalho, além de citar espécies de bivalves, discorre também sobre os gastrópodes encontrados na RESEX Pirajubaé no período de abril a agosto de 2016.

Dentre as espécies encontradas nas estações e no período de coleta deste trabalho, não foram observadas conchas de moluscos provenientes da maricultura na região da Grande Florianópolis/SC, que são as espécies: o mexilhão nativo *Perna perna* (Linnaeus, 1758), a ostra japonesa *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) e a vieira nativa *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758).

Sendo assim, a maricultura não é a causadora deste cascalho acumulado na RESEX Pirajubaé.

Foi surpreendente a grande biodiversidade de espécies encontrada no cascalho. Isso é forte indício da riqueza natural da RESEX.

5.4. Temperatura, Salinidade e pH

Dentre os principais fatores abióticos que podem regular ou sincronizar o ciclo reprodutivo dos moluscos e da maioria dos invertebrados marinhos, estão a temperatura e a salinidade. A primeira é apontada por muitos autores como a mais importante (Araújo, 2004).

Squella (2014) observou que o regime de temperatura variando de 16 a 25°C é mais efetivo para ocorrências de desovas de *A. brasiliiana*, sendo assim as temperaturas

observadas durante as coletas deste trabalho, estão dentro deste intervalo de temperatura, com exceção do mês de junho que esteve abaixo (14,45°C). Quanto à salinidade, devido ao fato de serem eurialinos, os valores encontrados entre os meses de abril a agosto, condizem com a zona de conforto para esta espécie.

Pequenas alterações de pH podem afetar drasticamente a vida nos mares. Nos últimos anos vem sido registrada uma acidificação dos oceanos, isso se dá devido ao aumento da emissão de gás carbônico (CO₂) e parte deste CO₂ vai para os oceanos. Ao ser absorvido pelas águas dos mares, o CO₂ reage com moléculas de água, resultando num aumento na concentração de íons H⁺, maior causador da acidificação dos oceanos, e diminui as concentrações de carbonato de cálcio (CaCO₃) prejudicando assim a formação de conchas, pois este é a matéria prima do processo de calcificação (Jubilut, 2016). Sendo assim, recomenda-se um melhor avaliação da influência do pH na formação da concha do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* na RESEX Pirajubaé.

6. CONCLUSÃO

- A maior parte do cascalho é composta por conchas de berbigão (cerca de 55%), sendo a outra parte composta por moluscos (bivalves e gastrópodes) nativos das Baías Norte e Sul de Florianópolis.
- O acúmulo de cascalho na RESEX Pirajubaé não é proveniente da maricultura na região da Grande Florianópolis, e também não é o causador da mortalidade dos berbigões que ocorreu no verão de 2015.
- Não há diferença significativa, quanto à quantidade de berbigões vivos, entre as áreas com e sem cascalho.
- É grande a diversidade de espécies que compõem o cascalho da RESEX.
- Temperatura, salinidade e pH estão dentro da faixa de conforto para a espécie.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os dados aqui apresentados são de uma pesquisa feita durante cinco meses (de abril a agosto) do ano de 2016, sendo que o projeto para identificar a causa da mortalidade destes bivalves permanece por mais 13 meses, totalizando um ano e meio de coletas e análises.
- Recomenda-se a verificação de outros fatores que possam ter causado a mortalidade, como possíveis patologias, qualidade da água do mar na Reserva, poluição ambiental na área de manguezal, entre outros.
- A surpreendente alta biodiversidade de espécies na RESEX justifica, por si só, a necessidade de cuidado e manutenção da Reserva.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVEIRO, M. V., MAGALHÃES, A. R. M., TRAMONTE, V. L. C. G., SHAEFER, 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**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.5-14, 1 abr. 2011. Instituto de Oceanografia - FURG. <http://dx.doi.org/10.5088/atl.2011.33.1.5>.

ARAÚJO, C. M. **Biologia Reprodutiva do Berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1769) (Molusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé**. 2001. 204f. Tese de Doutorado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ARAÚJO, M. L. R. **Ciclo Reprodutivo e Distribuição Espacial de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia: Veneriidae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará**. 2004. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALEB A. C. **Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791)(Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. *Boletim do Instituto de Pesca*, 34(2): 259-270, 2008.

BOFFI, A. V. **Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico**. São Paulo: Hucitec, 1979. 182 p.

BRASIL, 2000. Constituição (2000). Lei nº 9.985/2000, de 10 de julho de 2000. Regulamenta o ART. 225, PAR. 1º, Incisos I, II, III E VII da Constituição Federal, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá Outras Proveniências. **Lei 9.985/2000 (lei Ordinária) 18/07/2000 00:00:00**. Brasília

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.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráfico: Chuva Acumulada Mensal x Chuva Normal**. 2016. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php>. Acesso em: 08 nov. 2016.

JUBILUT, P. **Acidificação dos oceanos: causas e consequências**. 2016. Disponível em: <<https://www.biologiatotal.com.br/blog/acidificacao-dos-oceanos-causas-e-consequencias.html>>. Acesso em: 03 dez. 2016.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. 2016. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=cascalho>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

NAVARRO, J. M. Fisiología energética de pectinídeos Iberoamericanos. *In*: MAEDA-MARTINZ, A. N. ed. **Los Moluscos Pectinídeos de Iberoamérica: Ciencia e Acuicultura**. Mexico, Editora Limusa, v. 1, p.61 – 76, 2001.

PEZZUTO, P. R. A importância de estudos populacionais de bivalves nas áreas de 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. 143-153, 2007.

PEZZUTO, P. R. Sub-área 1 – monitoramento biológico-populacional e pesqueiro do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*). *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. e ECHTERNACHT, A. M., 1999. Avaliação de impactos da construção da via expressa SC-SUL sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC-Brasil). *Atlântica*, vol. 21, p. 105-119.

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**,[s.l.], v. 90, n. 07, p.1455-1464, 2 jun. 2010. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0025315410000317>.

RIBAS, L. C. C. et al. **A Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé: Sujeitos, Memórias e Saberes Entobiológicos**. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2014. 168 p.

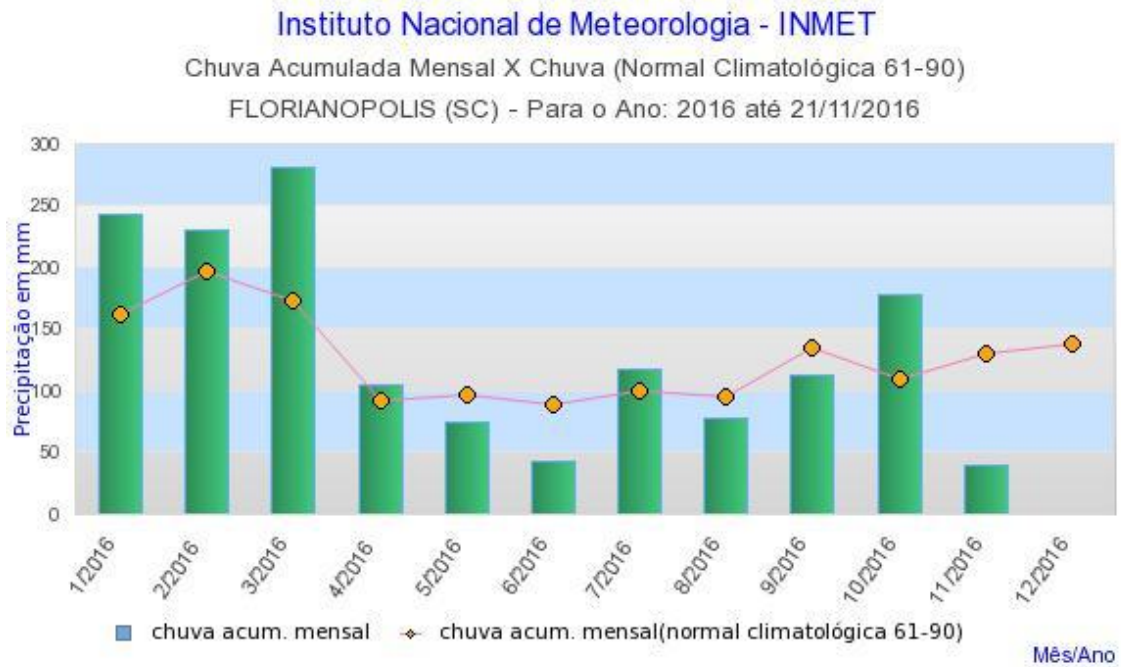
RIOS, E. **Compendium of Brazilian sea shells**. Rio Grande: Evangraf, 2009. 667 p.

SANTOS, C. Z.; SCHIAVETTI, A. Reservas Extrativistas Marinhas do Brasil: Contradições de Ordem Legal, Sustentabilidade e Aspecto Ecológico. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 4, n. 39, p.479-494, set. 2013.

SQUELLA, F. J. L. **Maturação, larvicultura e depuração do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia; Veneridae) em Laboratório**. 2014. 112 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Aquicultura, de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

9. ANEXOS

Figura 19 - Gráfico utilizado para comparação de período de chuva com a salinidade da água do mar em Florianópolis/SC.



(INMET, 2016).

Tabela 5 - Tabela utilizada para registro das espécies encontradas e pesos registrados.

		Natural			Limpa			Natural			Limpa			Natural			Natural (margem)			Limpa						
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	
Peso (g)	Total (cascalho)																									
	Berbigão																									
	Outras Espécies																									
Espécies	<i>Anadara brasiliana</i>																									
	<i>Anomalocardia brasiliana</i>																									
	<i>Bugula</i> (Bryozoa)																									
	<i>Bulla occidentalis</i>																									
	<i>Cerithium atratum</i>																									
	<i>Chione paphia</i>																									
	<i>Chthamalus stellatus</i>																									
	<i>Codakia costata</i>																									
	<i>Corbula caribaea</i>																									
	<i>Crassostrea rhizophorae</i>																									
	<i>Crepidula aculeata</i>																									
	<i>Crepidula plana</i>																									
	<i>Cyrtopleura costata</i>																									
	<i>Dollicardia muricata</i>																									
	<i>Dosinia concentrica</i>																									
	<i>Encope emarginata</i>																									
	<i>Gracilaria</i>																									
	<i>Isognomon alatus</i>																									
	<i>Leptopecten bavay</i>																									
	<i>Leukoma pectorina</i>																									
	<i>Lucina pectinata</i>																									
	<i>Macoma constricta</i>																									
	<i>Mytella guyanensis</i>																									
	<i>Nassarius polygonatus</i>																									
	<i>Nereidae</i> (poliqueto)																									
	<i>Neritina virginea</i>																									
	<i>Olivella minuta</i>																									
	<i>Ostrea equestris</i>																									
	<i>Pagurus</i>																									
	<i>Polinices lacteus</i>																									
	<i>Schyzoporella</i> (Bryozoa)																									
	<i>Stramonita brasiliana</i>																									
	<i>Tagelus plebeius</i>																									
<i>Tellina lineata</i>																										
<i>Tricolina affinis</i>																										
<i>Urosalpinx haneti</i>																										
<i>Vermetus</i> (tubos)																										
Peso Fragmentos (g)	Cacos de Berbigão																									
	Cacos de Outras Espécies																									
	Cacos não Identificados																									
	Minerais (pedras)																									

Tabela 6 - Peso Total do Cascalho.

2016	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	TOTAL
ABRIL	674,47	836,84	989,69	725,69	450,60	673,30	1053,53	420,35	590,60	717,10	754,20	433,02	1039,10	574,70	582,90	481,70	668,40	558,60	961,60	1498,00	275,30	754,58	482,50	896,46	17093,23
MAIO	944,11	811,85	669,75	214,46	550,76	449,91	548,66	624,94	465,94	629,18	445,20	534,71	685,02	402,94	840,36	600,27	1047,91	551,60	498,78	524,10	226,40	475,32	575,17	749,35	14066,69
JUNHO	527,88	921,67	582,47	400,24	445,03	442,88	418,09	336,07	447,09	422,41	294,27	460,27	604,39	445,64	565,90	430,49	501,15	524,78	274,61	517,80	229,40	1154,26	1687,26	1302,59	13936,64
JULHO	805,71	541,03	520,05	309,83	432,03	511,74	493,28	782,01	534,51	431,91	420,29	621,23	389,25	386,45	521,45	427,73	953,30	405,64	200,98	291,32	296,91	448,43	1527,67	1561,08	13813,83
AGOSTO	544,64	698,31	543,50	522,45	757,94	268,68	438,72	468,72	0,00	263,51	360,75	337,49	333,89	899,86	838,21	242,04	626,99	314,70	357,35	238,58	239,11	1005,72	620,83	473,97	11395,96

Tabela 7 - Peso dos Berbigões.

2016	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	TOTAL
ABRIL	80,20	167,82	394,67	303,88	135,80	162,50	320,25	209,56	98,00	200,40	180,00	100,86	321,90	267,10	177,90	159,30	242,50	141,20	310,10	293,50	33,80	209,83	105,60	213,41	4830,08
MAIO	481,53	365,63	351,78	172,98	344,34	277,56	333,12	313,57	202,91	373,18	240,2	306,22	353,61	239,72	412,68	220,01	439,94	322,2	267,8	289,3	98,21	261,12	126,65	92,8	6887,06
JUNHO	258,81	405,94	294,19	248,34	185,01	193,73	311,84	204,08	178,31	278,1	180,48	220,7	321,02	274,73	286,61	222,75	311,26	314,43	178,09	171,26	159,36	672,71	790,83	480,5	7143,08
JULHO	563,58	239,72	324,43	255,12	413,21	312,72	298,93	624,55	396,22	280,74	341,65	436,25	244,73	205,1	287,54	247,21	637,61	239,32	139,66	97,67	135,72	319,41	655,57	612,25	8308,91
AGOSTO	329,72	381,01	349,2	368,18	463,29	204,41	262,76	262,06	0,00	189,13	184,23	205,89	219,73	530,36	473,05	146,37	287,64	145,67	277,06	180,25	150,95	893,06	275,79	317,58	7097,39