

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS
MESTRADO EM ECOLOGIA

TAINÁ BARRETO ANDREOLI

PESCA E REPRODUÇÃO DO BADEJO, *Mycteroperca acutirostris*
[VALENCIENNES, 1828] EM COPACABANA – RJ: A IMPORTÂNCIA DA
COLABORAÇÃO COM PESCADORES

SANTOS/SP

2015

TAINÁ BARRETO ANDREOLI

**PESCA E REPRODUÇÃO DO BADEJO, *Mycteroperca acutirostris*
[VALENCIENNES, 1828] EM COPACABANA – RJ: A IMPORTÂNCIA DA
COLABORAÇÃO COM PESCADORES**

Dissertação apresentada a Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros, sob a orientação da Profa. Dra. Alpina Begossi e coorientação da Profa. Dra. Mariana Clauzet.

SANTOS/SP

2015

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

ANDREOLI, Tainá Barreto.

Pesca e reprodução do Badejo, *Mycteroperca acutirostris* [Valenciennes, 1828] em Copacabana - RJ: a importância da colaboração com pescadores./ Tainá Barreto Andreoli.

Ano de conclusão: 2015

44 p

Orientadora: Profa. Dra. Alpina Begossi.

Coorientadora: Profa. Dra. Mariana Clauzet.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília,
Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros
e Marinhos, Santos, SP, 2014.

1. Reprodução. 2. Badejo. 3. *Mycteroperca acutirostris*. 4. Pescador Artesanal.
5. Pesca Artesanal. I. Begossi, Alpina, orient. II. Clauzet, Mariana,
coorient. III. Pesca e reprodução do Badejo, *Mycteroperca acutirostris*
[Valenciennes, 1828] em Copacabana - RJ: a importância da colaboração com
pescadores.

Agradecimento

Agradeço à Universidade de Santa Cecília – UNISANTA. À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado. Aos pescadores artesanais e limpadores de peixe de Copacabana – RJ, em especial Antônio Correa e Elenilson Jesus (Jaguriçá). A todos os pescadores, limpadores de peixe e donos de peixarias que já pude ter a honra de conhecer, foi enriquecedor conhecê-los. A minha mãe, Maria Lúcia de Jesus Barreto, pelo apoio, esforço, incentivo e dedicação recebida. Ao meu pai de santo Sidnei Nogueira Barreto pelo apoio e incentivo recebido. À Profa. Dra. Alpina Begossi, que me apresentou a Ecologia Humana, pela orientação, ensinamentos e por toda oportunidade recebida. À Profa. Dra. Mariana Clauzet que me mostrou a oportunidade do mestrado na UNISANTA e todo o auxílio recebido. Ao Eduardo Camargo (Duda), à Priscila F. M. Lopes, ao Luiz E. C. de Oliveira, ao Vinicius Nora, ao Renato A. M. Silvano, ao Walter Barrella, à Shirley P. de Souza, à Regina H. G. Priolli, pela oportunidade do convívio, ensinamentos e auxílios recebidos. Ao Prof. Dr. Mohamed Habib pelos ensinamentos e conselhos. Aos queridos: Nelson Bento, Fernanda Moschetto, Rubia Valadares, Janaina Moraes, Giovanna Mazzeo, Paloma Domingues, Wesley Mazur, Paulo Costa e Fernanda Mesquita. Às secretárias da UNISANTA Sandra e Imaculada pela educação, atenção, disposição, simpatia e auxílio recebido. Aos professores, amigos e pessoas especiais que conheci durante essa caminhada e que de alguma maneira me transmitiram coisas boas, obrigada. Agradecemos o suporte à pesquisa por CNPq (Grant de bolsa de produtividade 307762/2013-0) e Fapesp (06/50435-0).

RESUMO

Esse estudo compreende dois capítulos. O primeiro capítulo aborda a descrição dos dados obtidos em pesquisa de campo realizada de 25 de setembro de 2013 a 2 de agosto de 2014, em Copacabana, Rio de Janeiro, sobre a ecologia (pesca e biologia) da espécie *Mycteroperca acutirostris*, conhecida como badejo (n=170 de badejos analisados). Essa é uma espécie alvo da pesca artesanal de pequena escala e da pesca esportiva. Sendo recifal, hermafrodita protogínico, bem como alvo da pesca, o badejo ocupa destaque na necessidade de manejo pesqueiro. O segundo capítulo inclui uma 'short communication' com dois objetivos: dar subsídios sobre a reprodução do badejo e contribuir com métodos de pesquisa colaborativos e integrados às comunidades de pesca artesanal. Nesse capítulo foram acrescentados dados, com coleta até dia 20 de agosto de 2014 (n=178 de badejos analisados). O Capítulo 1 mostra que a maioria dos indivíduos (83, n= 170) foi capturada na estação do outono. Dentre esses, dois indivíduos apresentaram gônadas maduras na primavera e um no outono. Observamos que a maioria dos badejos capturados em Copacabana, Rio de Janeiro, encontra-se em comprimento total de 30 a 50 cm, sendo o comprimento total mínimo de 20 cm (apenas dois espécimes) e máximo de 90 cm. O capítulo 2 confirma os dados anteriores e realiza comparação entre a pesquisa realizada com e sem a interação dos pescadores, através de dados coletados em 2006-2007. Esse estudo mostra a importância da colaboração com pescadores na coleta de dados para pesquisas: há muito mais eficiência quando há integração, treinamento e colaboração entre pesquisadores e pescadores. Apesar dos resultados desse estudo serem inconclusivos sobre o período da reprodução do badejo, esses são, entretanto, indicativos para a primavera e o verão.

Palavras chave: Reprodução. Badejo. *Mycteroperca acutirostris*. pescador artesanal. pesca artesanal.

ABSTRACT

This study comprises two chapters. The first chapter deals with the description of data from field research conducted from September 2013 to August 2014 in Copacabana, Rio de Janeiro, on ecology (fishing and biology) of the species *Mycteroperca acutirostris* known as comb grouper (n = 170). This is a target species of artisanal small-scale fishing and sport fishing. Being reef, protogynous hermaphrodite and a fishing target, comb grouper is very important for fisheries management. The second chapter includes a "short communication" with two aims: to provide subsidies on comb grouper reproduction and to contribute to collaborative research methods with artisanal fishing communities. In this chapter data were added (n=178), and data were collected till August 20, 2014 (n = 178). Chapter 1 shows that most of the comb groupers was captured especially in Autumn season (83, n=170). Two individuals showed mature gonads in the Spring and one in Fall. We observed that the majority of comb groupers caught at Copacabana, Rio de Janeiro, had a total length from 30 to 50 cm, the minimum total length of 20 cm (only two specimens) and a maximum of 90 cm. Chapter 2 confirms previous data and performs comparison between the research conducted with and without the collaborative interaction of fishermen (data collected in 2006-2007). This study shows the importance of collaboration with fishermen during research: it is much more efficient when there is integration, training and collaboration between researchers and fishermen. Although the results of this study are inconclusive about the period of reproduction of comb grouper, there are, however, indications for Spring and Summer. Finally, our results show that catches are not below the minimum legal size.

Key-words: Reproduction. Groupers. *Mycteroperca acutirostris*. Artisanal Fishermen. Artisanal Fisheries.

LISTA DE TABELA

TABELA 1: Dados de reprodução do Badejo (*Mycteroperca acutirostris*), Copacabana/RJ.....16

TABLE 1: Data on badejos (comb groupers) *Mycteroperca acutirostris* from Posto 6, Copacabana, Rio de Janeiro, Brazil. Research 2006/ 2007 (February 18, 2006 to November 3, 2007) and 2013/2014 (September 25, 2013 to August 20, 2014). See also Begossi & Silvano (2008).....31

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Mapa de Copacabana, RJ.....14

FIGURA 2: Peso e comprimento total do Badejo (*Mycteroperca acutirostris*),
capturado pelos pescadores artesanais, em Copacabana, RJ.....15

FIGURA 3: Frequência absoluta dos indivíduos e a presença de gônadas
maduras e seus respectivos tamanhos, separados por classes.....17

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....10

1. CAPÍTULO 1.....10

1.1 TÍTULO.....10

1.2 RESUMO.....10

1.3 INTRODUÇÃO.....11

1.4 METODOLOGIA.....13

1.5 RESULTADOS15

1.6 DISCUSSÃO.....18

1.7 CONCLUSÃO.....20

REFERÊNCIAS.....20

2. CAPÍTULO 2.....28

2.1 TÍTULO.....28

2.2 RESUMO (ABSTRACT).....28

2.3 INTRODUÇÃO (INTRODUCTION).....28

2.4 METODOLOGIA (METHODS).....29

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO (RESULTS AND DISCUSSION).....30

2.6 CONCLUSÃO (CONCLUDING REMARKS).....33

REFERÊNCIAS (REFERENCES).....33

AGRADECIMENTOS (ACKNOWLEDGEMENTS).....37

APÊNDICE.....37

INTRODUÇÃO

Esse estudo compreende dois capítulos: O primeiro capítulo aborda a descrição dos dados obtidos em pesquisa de campo em de 25 de setembro de 2013 a 2 de agosto de 2014, em Copacabana, Rio de Janeiro, sobre a ecologia (pesca e biologia) da espécie de peixe recifal *Mycteroperca acutirostris*, conhecida como badejo. O segundo capítulo inclui uma 'short communication' com dois objetivos: dar subsídios sobre a reprodução do badejo e contribuir com métodos de pesquisa colaborativos e integrados às comunidades de pesca artesanal. Nesse último capítulo foi incluída coleta de dados até o dia 20 de agosto de 2014 (Apêndice 1).

1. CAPÍTULO 1

1.1 ECOLOGIA HUMANA E PESCA EM COPACABANA, RIO DE JANEIRO (2013-2014).

1.2 RESUMO

Esse estudo aborda a descrição dos dados obtidos em pesquisa de campo realizada de 25 de setembro de 2013 a 2 de agosto de 2014 (n=170), em Copacabana, Rio de Janeiro, sobre a ecologia (pesca e biologia) da espécie *Mycteroperca acutirostris*, conhecida como badejo. Essa é uma espécie alvo da pesca artesanal de pequena escala e da pesca esportiva. Sendo recifal, hermafrodita protogínico, bem como alvo da pesca, o badejo ocupa destaque na necessidade de manejo pesqueiro. O resultado mostra que a maioria dos indivíduos foi capturada na estação do outono (83, n= 170). Dentre esses, dois indivíduos apresentaram gônadas maduras na primavera e um no outono. Observamos que a maioria dos badejos capturados em Copacabana, Rio de Janeiro, encontra-se em comprimento total de 30 a 50 cm, sendo o comprimento total mínimo de 20 cm (apenas dois espécimes) e máximo de 90 cm. Esse estudo mostra a importância da colaboração com pescadores na coleta de dados para pesquisas: há muito mais eficiência quando há integração, treinamento e colaboração entre pesquisadores e

pescadores. Apesar dos resultados desse estudo serem inconclusivos sobre o período da reprodução do badejo, esses são, entretanto, indicativos para a primavera e o verão. Finalmente, o estudo mostra que os badejos capturados pelos pescadores estão dentro do limite de tamanho legal.

Palavras chave: Reprodução. Badejo. *Mycteroperca acutirostris*. pescador artesanal. pesca artesanal.

1.3 INTRODUÇÃO

Através da Ecologia Humana é possível analisar as interações entre populações humanas e recursos naturais, fundamentando o conhecimento sobre os organismos (BEGOSSI, 2013). Os pescadores artesanais são fontes especialmente ricas de conhecimentos ecológicos não registrados que podem ser fonte de informações sobre a biologia e ecologia dos recursos marinhos e colaborar nos estudos científicos (JOHANNES, 1981; HUNTINGTON, 2000; RUDDLE, 2000; SILVANO *et al.*, 2006; BEGOSSI, 2008; SILVANO & VALBO-JORGENSEN, 2008).

A participação do conhecimento local nas pesquisas auxilia no conhecimento das características biológicas e ecológicas das espécies alvo encontrando soluções de manejo e/ou conservação cabíveis e funcionais tanto para a espécie atingida, como para os pescadores (BEGOSSI *et al.*, 2011).

Em ambientes mais urbanizados, os recursos naturais deixam de ser obtidos diretamente da natureza, e podem tornar as relações entre homem e natureza mais econômicas do que ecológicas. Porém, é possível encontrar situações em que mesmo em ambientes urbanos, existam grupos com interações essencialmente ecológicas. Este é o caso dos pescadores artesanais na Colônia de Pescadores do Posto 6, em Copacabana, Rio de Janeiro, que mesmo estando em um ambiente urbano, ponto turístico mundial, vivem essencialmente da pesca artesanal na região costeira do Rio de Janeiro (BEGOSSI, 2013).

Considerado um importante local para pesca artesanal e de pequena escala, Copacabana, possui aproximadamente 20 pescadores ativos, os quais

usam uma variedade de redes e anzóis para pescar em pequenos barcos motorizados ou em canoas e botes a remo (BEGOSSI *et al.*, 2013 b).

A espécie *Mycteroperca acutirostris*, é considerada um peixe importante para a pesca artesanal de pequena escala e da pesca esportiva, e tem sido descrito como uma espécie alvo da pressão pesqueira (SANCHES, 2006; BERTONCINI *et al.*, 2008). O Badejo está incluído na Lista vermelha de espécies ameaçadas de 2014 como uma espécie de categoria. Conhecida popularmente como badejo, badejo-mira, badejete, miracelo e miraceu pertence à Classe Actinopterygii, ordem Perciforme, família Epinephelidae e gênero *Mycteroperca* (BEGOSSI *et al.*, 2008).

Os badejos são peixes teleósteos (vertebrados mandibulados), infra-classe Teleostei, e são caracterizados por uma diversidade de padrões sexuais como, por exemplo, o hermafroditismo (presença de gônadas com tecido das duas formas sexuais - bissexualidade) protogínico (desenvolve primeiramente o sexo feminino). As gônadas hermafroditas são pares, localizam-se atrás da bexiga natatória e unem-se posteriormente para formarem um oviduto comum. Porém, ainda não se sabe quando exatamente, e o que desencadeia a sua mudança de sexo de fêmea para macho. O hermafroditismo é uma estratégia reprodutiva encontrada em cerca de 2% de espécies de teleósteos incluindo 20 famílias (incluindo a Epinephelidae, dos badejos) e 9 ordens taxonômicas. É predominante entre peixes tropicais perciformes marinhos (TRESHER, 1984; BARREIROS, 1998; BHANDARI *et al.*, 2003; SADOVY & LIU, 2008; AVISE & MANK, 2009; COSTA *et al.*, 2013).

O badejo habita locais recifais, com profundidades de 3 a 40 m, possui coloração marrom acinzentada na cabeça; seu corpo é alongado e comprimido e possui manchas brancas irregulares e listras marrons escuras que irradiam a partir dos olhos e continuam ao longo da metade ventral do seu corpo, como listras escuras onduladas; possui também uma listra marrom escura do maxilar ao pré-opérculo; e barbatanas escuras, medianas com manchas brancas e estrias. Espécies de maiores tamanhos podem ser uniformemente mais escuras. Atingem até 80 cm de comprimento e 12 kg de peso (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980; HEEMSTRA & RANDALL 1993; ROCHA & COSTA, 1999).

A espécie *M. acutirostris* é distribuída no Atlântico Ocidental, desde o Texas (EUA) e no Golfo do noroeste do México à Venezuela, incluindo

Bermudas, central e sul do Brasil ao estado do Rio Grande do Sul. No Brasil, ele é mais abundante nas costas tropicais e subtropicais rochosas, do estado do Rio de Janeiro até Santa Catarina (FROESE & PAULY, 2014). Seus peixes juvenis têm aproximadamente 2 kg, habitam áreas de mangue e águas rasas entre corais moles e recifes de coral. Os adultos são encontrados em fundos rochosos com alto relevo (FROESE & PAULY, 2014; BERTONCINI *et al.*, 2008).

O presente estudo teve como objetivo investigar a pesca artesanal e a reprodução do badejo (*Mycteroperca acutirostris*), em Copacabana, RJ através de pesquisa colaborativa com pescadores e limpadores de peixe da Colônia de Pescadores do Posto 6, em Copacabana, Rio de Janeiro, RJ.

1.4 METODOLOGIA

A área de estudo encontra-se em Copacabana, cidade do Rio de Janeiro, litoral sudeste do Brasil, na Colônia de pescadores Z-13 (Figura 1). Importante local de pesca de pequena escala, fez parte de projetos FAPESP anteriores, onde foram estudados pontos de pesca usados por pescadores (pesqueiros), desembarques pesqueiros com coleta de espécimes, etnotaxonomia, etnoecologia, dieta de pescadores e de peixes, período reprodutivo da garoupa, *Epinephelus marginatus*, bem como aspectos da saúde dos pescadores (BEGOSSI & SILVANO, 2008; BEGOSSI *et al.*, 2012 BEGOSSI *et al.*, 2013 a; BEGOSSI *et al.*, 2013 b; BEGOSSI, 2014).



Figura 1: Mapa de Copacabana (Rio de Janeiro) (GOOGLE EARTH-MAPAS, 2015)

Os pescadores/ limpadores de peixe Antônio Correa e Elenilson Jesus (Jaguriçá) foram treinados por Alpina Begossi, com base em Begossi (2008) para colaborar com os estudos da espécie *Mycteroperca acutirostris* na biometria e observação do desenvolvimento das gônadas. Os mesmos receberam um kit contendo fita métrica, bisturi, luvas e ficha de campo com informações de: data da captura, peso do badejo, e comprimento do badejo. Essa espécie é frequentemente capturada em Copacabana; os pescadores já estão habituados a conhecê-la, por ser o badejo comum da área. Estudos anteriores registraram e coletaram o badejo *Mycteroperca acutirostris* em desembarques pesqueiros do Posto 6, Copacabana (BEGOSSÍ *et al.*, 2012; 2013 a).

Os pescadores passaram por período de experiência e após cumprirem com êxito esta fase iniciaram a coleta desse estudo, no período de 25 de setembro de 2013 a 2 de agosto de 2014 (Apêndice 1). Nesse período, todos os indivíduos de *M. acutirostris* obtidos, oriundos de desembarque local, foram medidos seu comprimento total (cm) e pesados (kg), tendo sido ainda analisada a presença ou ausência de gônadas maduras. Quando havia gônadas maduras (baseado em seu tamanho e/ou aparência), as gônadas eram separadas e armazenadas em frascos de plástico para uma das autoras

AB realizar a medida do volume (ml) e observar a presença ou ausência de ovos.

O comprimento Total (da ponta do focinho à extremidade da nadadeira caudal) é a medida mais utilizada em estudos de peixes, porém utiliza-se também o comprimento à Furca (da ponta do focinho à bifurcação da nadadeira caudal) e o comprimento Standart ou padrão (do lábio superior até o fim da coluna vertebral) (FROESE & PAULY, 2015). Nesse estudo utilizamos o comprimento total.

A. Begossi (orientadora) realizou 32 visitas (cerca de uma visita por mês) à Colônia em 2013-2014. O volume das gônadas (ml) foi obtido através de comparação em volume da água imersa em um Becker. Foi ainda observada a presença/ ausência de ovos (oócitos),

1.5 RESULTADOS

Dentre 170 indivíduos amostrados (Apêndice 1) (2013-2014), observamos na estação do outono (83 peixes), inverno (27), primavera (30) e verão (30).

Sobre o peso e comprimento de cada indivíduo, a média do comprimento total dos peixes foi de 43,0 cm, desvio padrão 11,8; a média do peso total foi de 1,35 kg, desvio padrão 1,41.

A relação Peso-Comprimento (CT – comprimento total (cm) para P – peso (kg)) dos badejos analisados em Copacabana é apresentada na Figura 2.

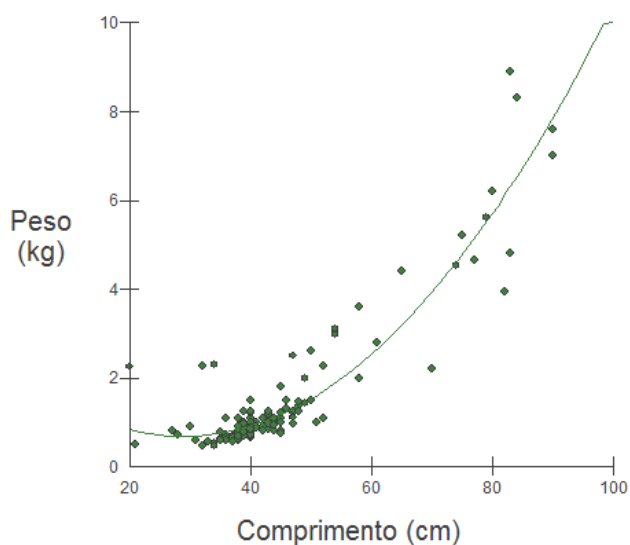


Figura 2: Peso e comprimento total do Badejo (*Mycteroperca acutirostris*), capturado pelos pescadores artesanais, em Copacabana (Rio de Janeiro) (n=170). Curva Polinomial, equação: $Y=23,18 - 0,11x + 0,002x^2$; $R^2=0,87$; $p < 0,0001$

Observamos que a maioria dos badejos capturados em Copacabana encontra-se em comprimentos de 30 a 50 cm, sendo o comprimento total mínimo de 20 cm e máximo de 90 cm (Figura 2).

Em relação à abertura dos 170 peixes amostrados apenas em 3 foram observadas gônadas maduras e com ovos visíveis a olho nu; dois deles no período da Primavera e um no período do Outono (Tabela 1).

Tabela1: Dados de reprodução do Badejo (*Mycteroperca acutirostris*) em Copacabana – RJ.

Estações do ano	Coleta (N)	Ovados (Coleta N)
Primavera	30	2
Verão	30	-
Outono	83	1
Inverno	27	-

Na Primavera, um dos peixes mediu 35 cm de comprimento total e gônada com 18 ml de volume; o segundo peixe teve 40 cm de comprimento total e gônada com 10 ml de volume; no Outono, o peixe foi medido com 60 cm de comprimento total, porém sua gônada não pode ser coletada para registro de seu volume (Figura 3).

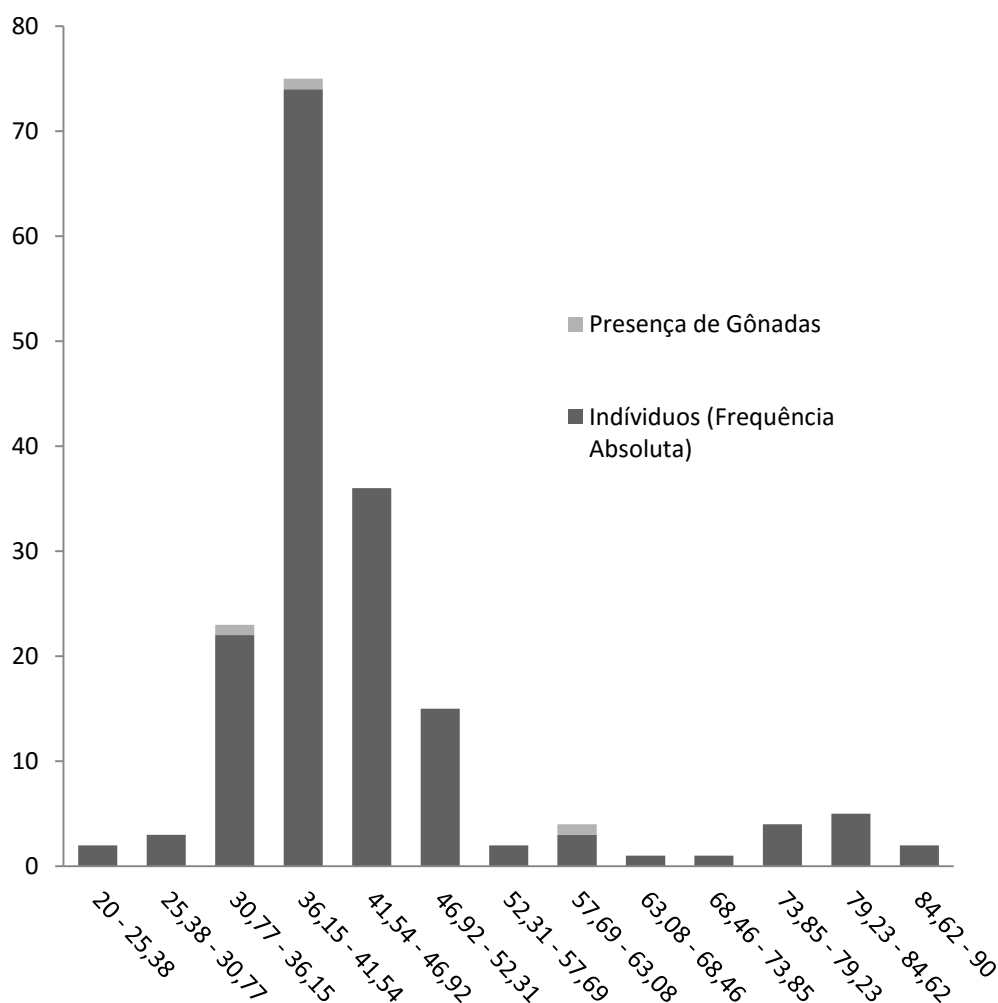


Figura 3: Frequência Absoluta (FA) dos indivíduos de *Mycteroperca acutirostris* (n=170) e a presença de gônadas maduras e seus respectivos tamanhos (total (cm)), separados por classes.

Sobre a pesca em Copacabana – RJ, os pesqueiros mais visitados pelos pescadores de Copacabana estão ao longo da orla das praias de Ipanema e de Copacabana, relativamente próximos à costa e próximo às comunidades dos pescadores (Tabela 2) (BEGOSSI *et al.*, 2013 a). Os badejos desse estudo são provenientes de pesqueiros como Ilhas Cagarras, Ilhas Redonda, Ilha Rasa, Ilhas Tijucas e do Posto 6.

1.6 DISCUSSÃO

Os fatores ambientais e biológicos influenciam quando e onde a reprodução do badejo ocorre, podendo variar as temporadas anuais de desova, em uma ou duas semanas, a maior parte do ano. Os fatores morfológicos, como a forma e tamanho do corpo também são importantes determinantes do desempenho reprodutivo. Esses fatores influenciam a produção de ovos por desova, tamanho de maturação e frequência de desova, sendo dados pertinentes para a compreensão de padrões e estratégias de reprodução (SADOVY, 1996; COSTA *et al.*, 2013).

Os pescadores artesanais por possuírem pequenas embarcações e utilizarem linhas na captura dos peixes, têm facilidade na pesca dos badejos, que são capturados em costões rochosos e locais próximos a pedras (SILVANO *et al.*, 2006; BEGOSSI *et al.*, 2012, 2013). Devido à esta facilidade de captura, a pressão pesqueira sobre os indivíduos imaturos, associada à lenta taxa de crescimento e do seu complexo modo reprodutivo, pode ameaçar a sustentabilidade da pesca da família Epinephelidae (SEYBOTH *et al.*, 2011).

O tamanho mínimo de captura para cada espécie é uma medida de manejo que limita o tamanho do pescado desembarcado. Seu objetivo é garantir que os indivíduos possam se reproduzir ao menos uma vez antes de serem capturados, evitando a sobrepesca de recrutamento (APA MARINHA LITORAL NORTE, 2015).

O tamanho do *M. acutirostris* permitido para captura é de 23 cm de comprimento total, segundo a Legislação Federal do IBAMA (BRASIL, 2003; BERTONCINI *et al.*, 2008). Dentre os 170 peixes capturados pelos pescadores artesanais em Copacabana/RJ, 2 (dois) indivíduos com tamanhos fora das normas da legislação, de 20 e 21 cm de comprimento respectivamente, foram observados. Ou seja, a maior parte (98,2%) dos badejos capturados em Copacabana – RJ apresentou o tamanho permitido para captura.

Em estudo realizado na Costa Central do Brasil foram observados 23 indivíduos de *Mycteroperca acutirostris*, onde seu comprimento à furca mínimo foi de 32,7 cm, comprimento à furca máximo 46,2 cm (FROTA *et al.*, 2004). O tamanho dos peixes hermafroditas está correlacionado com a idade e o sexo do indivíduo (BHANDARI *et al.*, 2003). Contudo, os fatores que induzem a mudança sexual das espécies hermafroditas não são compreendidos. Neste contexto, programas de pesquisa e monitoramento projetados especificamente

para abordar estas questões proporcionarão resultados satisfatórios no melhor conhecimento e na conservação da espécie (SADOVY, 1996; BERTONCINI *et al.*, 2008; CONDINI *et al.*, 2013).

Sobre a reprodução dos indivíduos de *Mycteroperca acutirostris* da praia de Copacabana, em 2007, foram encontradas gônadas maduras com ovos visíveis em dois indivíduos, as gônadas possuíam volume de 43 e 30 ml respectivamente (BEGOSSI & SILVANO, 2008). Em estudo no estado da Bahia e São Paulo (Brasil) segundo o conhecimento ecológico local (CEL) dos pescadores, os badejos estão ovados no período do verão e inverno (SILVANO *et al.*, 2006).

Há na literatura, outros registros sobre reprodução de badejos *Mycteroperca* em diferentes locais: segundo Teixeira *et al.* (2004), no nordeste do Brasil, os peixes capturados de *Mycteroperca bonaci* apresentaram primeira maturação acima de 61 cm de comprimento total (CT). Sobre a fase de transição (de fêmea para macho), o menor tamanho de *M. bonaci* capturado foi de 64 cm (CT) no nordeste do Brasil. A fase de transição no estudo variou em 64 a 85 cm do comprimento à furca das espécies capturadas e a transição de fêmea para macho ocorreu simultaneamente através da reabsorção do tecido ovariano e da proliferação do tecido testicular nas gônadas.

Freitas *et al.*, (2011), encontraram na Bahia dados de análise da frequência dos estágios gonadais da espécie *Mycteroperca bonaci* semelhantes aos de Teixeira *et al.*, (2004). Nesses estudos, os resultados mostram que a atividade reprodutiva desses indivíduos ocorreu em julho e agosto (inverno) e a mudança de sexo da espécie ocorre após 40 cm de comprimento Standard.

Em estudos da família Epinephelidae, Condini *et al.*, (2014 a) destacam que o pico da atividade reprodutiva de *Epinephelus marginatus* é de novembro a janeiro e o período de desova é de novembro a março e o comprimento da primeira maturação para fêmeas de *E. marginatus* é de 47 cm (CT) (Andrade *et al.*, 2003). Contudo, Begossi *et al.*, (2012 b) verificou que a maioria das espécies de *Epinephelus marginatus* que foram capturados por pescadores artesanais de Paraty – RJ, tinham comprimento total inferior a 50 cm, e consequentemente estavam em estágios imaturos, antes da idade de primeira

maturação podendo causar a diminuição e possível desaparecimento da espécie.

A espécie *Mycteroperca acutirostris* é listada segundo a Lista Vermelha da IUCN (International Union for Conservation of Nature), como uma espécie de menor preocupação (Least Concern). Já a espécie *Epinephelus marginatus* da mesma família, com hábitos comportamentais, alimentícios e reprodutivos semelhantes ao *M. acutirostris*, encontra-se sobrexplorada e classificada como vulnerável (Vulnerable) (MARINO *et al.*, 2000; FENNESSY, 2006; CONDINI *et al.*, 2007; CONDINI *et al.*, 2011; CORNISH & HARMELIN-VIVIEN, 2013; CONDINI *et al.*, 2014 b).

1.7 CONCLUSÕES

O badejo, *Mycteroperca acutirostris* possui importância comercial e ecológica na Colônia de Pescadores de Copacabana, Posto 6, Rio de Janeiro.

O presente trabalho sugere a continuação de estudos da reprodução da espécie *Mycteroperca acutirostris*, pois o baixo número de indivíduos com gônadas maduras capturados é inconclusivo na obtenção de dados referente à época de sua reprodução, tendo, entretanto indicações para a primavera e outono. Esse estudo sugere, em particular, a importância da integração das coletas em campo com os pescadores artesanais, aumentando a eficiência das coletas.

Quanto ao tamanho mínimo da espécie podemos concluir que a atividade de pesca artesanal do badejo em Copacabana não interfere negativamente na conservação da mesma, pois a maioria dos pescadores captura indivíduos de badejos dentro do tamanho permitido pela legislação.

REFERÊNCIAS

APA Marinha Litoral Norte. 2015. **Tamanho Mínimo de Captura de Peixes Marinhos e Estuarinos das Regiões Sul e Sudeste do Brasil**. Instrução Normativa MMA nº53 de 22 de novembro de 2005. Secretaria do Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

ANDRADE, A. B., MACHADO, L. F., HOSTIM-SILVA, M., BRREIROS, J.P. 2003. **Reproductive biology of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834)**. Brazilian Archives of Biology and Technology, v.46, n.3, p.373-381, 2003.

AVISE, J. C. & MANK, J. E. 2009. **Evolutionary Perspectives on Hermaphroditism in Fishes**. Sex Dev 2009. 3:152–163. DOI: 10.1159/000223079

BARREIROS, J. P. 1998. **Sexual inversion in *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces: Serranidae, Epinephelinae) nos Açores**. Revista Portuguesa de Zootecnia, v.5, n.1, p.81-90.

BEGOSSI, A. 2001. **Cooperative and territorial resources: Brazilian artisanal fisheries. In The Commons Revisited: an Americas Perspective**. Edited by: Burger J, Norgaard R, Ostrom E, Policansky D, Goldstein B. Menlo Park, CA: Island Press; 2001:109-130.

BEGOSSI, A. 2006. **Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries**. Ecology & Society; 2006:11 (1):5 [<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1>].

BEGOSSI, A. 2008. **Local knowledge and training towards management**. Environment, Development and Sustainability 10:591-603. <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-008-9150-7>

BEGOSSI, A. SILVANO, R. A. M. 2008. **Ecology and Ethnoecology of dusky grouper, garoupa, [*Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)] along the coast of Brazil**. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 2008, 4:1:20.

BEGOSSI, A., CLAUZET, M., FIGUEIREDO, J. L., GARUANA, L., LIMA, R. V., LOPES, P. F., RAMIRES, M., SILVANO, R. 2008. **Are Biological Species and Higher-Ranking Categories Real?** Fish Folk Taxonomy on Brazil's Atlantic Forest Coast and in the Amazon. Current Anthropology Vol. 49, N. 2. 2008.

BEGOSSI, A. 2010. **Small-scale Fisheries in Latin America: Management Models and Challenges**. Mare 2010, 9:7-31.

BEGOSSI, A., SALIVONCHYK, S. V., ARAÚJO, L. G., ANDREOLI, T. B., CLAUZET, M., MARTINELLI, C. M., FERREIRA, A. G., OLIVEIRA, L. E. C., SILVANO, R. A. M. 2011 **Ethnobiology of Snappers (Lutjanidae): Target Species and Suggestions for Management**. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. 2011, 7:11.

BEGOSSI, A., LOPES, P., SILVANO, R. A. M. 2012 a. **Co-Management of Reef Fisheries of the Snapper-Grouper Complex in a Human Ecological Context in Brazil**. In: G.H. Kruse, H.I. Browman, K.L. Cochrane, D. Evans, G.S. Jamieson, P.A. Livingston, D. Woodby, and C.I. Zhang (eds.), Global Progress in Ecosystem-Based Fisheries Management. Alaska Sea Grant, University of Alaska Fairbanks.

BEGOSSI, A., SALIVONCHYK, S. V., ANDREOLI, T. B., NORA, V., SILVANO, R. A. M. 2012 b. **Small-scale Fisheries and Conservation of Dusky Grouper (*Garoupa*), *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) in the Southeastern Brazilian Coast**. Science Journal of Agricultural Research & Management, Volume 2012, Article ID sjarm-174, 4 Pages, 2012.doi: 10.7237/sjarm/174.

BEGOSSI, A. 2013. **Ecologia Humana**. Begossi, A. (Org), Leme, A., Castro, F. de, Pezzuti, J., Hanazaki, N., Peroni, N., Silvano, R. A. M., Salivonchik, S. V. Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. 2ª ed. São Carlos: Rima, 2013. v. 1. 298p.

BEGOSSI, A., CAMARGO, E., CARPI JUNIOR, S. 2013 a. **Os Mapas da Pesca Artesanal, Pesqueiros e Pescadores na Costa do Brasil**. Ed. Rima. FAPESP. Pg 85 a 89. Vol. 1. São Paulo.

BEGOSSI, B. O., CAVICHIOLO, M. P., GURGEL, C. B. F. M. 2013 b. **Blood Pressure and Hypertension among Coastal Fishermen in South-east Brazil**. J Community Med Health Educ 4: 261. doi:10.4172/2161-0711.1000261.

BEGOSSI, A. 2014. **Reef Fishes: Urgent needs for Knowledge and Management in Tropical Waters.** Journal of Marine Research and Development. 4:2. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-9910.1000e129>

BERTONCINI, A.A., GERHARDINGER, L.C., SADOVY, Y., ROCHA, L., CHOAT, J.H., FERREIRA, B. & CRAIG, M. 2008. ***Mycteroperca acutirostris*.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 08 November 2014.

BHANDARI, R.K., KOMURO, H., NAKAMURA, S., HIGA, M., NAKAMURA, M. 2003. **Gonadal restructuring and correlative steroid hormone profiles during natural sex change in protogynous honeycomb grouper, *Epinephelus merra*.** Zool. Sci., 20:1399-1404, 2003.

BRASIL. Portaria 2003. **Portaria nº 73/03-N, 24 de Novembro de 2003.** Publicada no D.O.U. dia 04/12/2003, Seção 01 página 109.

CLAUZET, M., RAMIRES, M., BARRELLA, W. 2005 **Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) No Litoral de São Paulo, Brasil.** A Linguagem da Ciência. no. 4. 2005.

CONDINI, M. V., GARCIA, A. M., VIEIRA, J. P. 2007. **Perfil do pescador e descrição da pesca da garoupa (Pisces, Serranidae) no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande, RS.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 2(3): 279-287.

CONDINI, M. V., SEYBOTH, E., VIEIRA, J. P., GARCIA, A. M. 2011. **Diet and feeding strategy of the dusky grouper *Mycteroperca marginata* (Actinopterygii: Epinephelidae) in a man-made rocky habitat in southern Brazil.** Neotropical Ichthyology, 9(1):161-168, 2011.

CONDINI, M. V., SEYBOTH, E., VIEIRA, J. P., VARELA-Jr., A. S., BARREIROS, J. P., FAVARO, L. F., GARCIA, A. M. 2013. **First record of the**

dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Actinopterygii: Epinephelidae) undergoing sexual transition in the South Western Atlantic, Brazil. Hidrobiológica 2013, 23 (3): 448-451.

CONDINI, M. V., FÁVARO, L. F., VARELA-Jr., A. S., GARCIA, A. M. 2014 a. **Reproductive biology of the dusky grouper (*Epinephelus marginatus*) at the southern limit of its distribution in the south-western Atlantic.** Marine and Freshwater Research. <http://dx.doi.org/10.1071/MF13120>

CONDINI, M. V., HOEINGHAUS, D. J., GARCIA, A. M. 2014 b. **Trophic ecology of dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Actinopterygii, Epinephelidae) in littoral and neritic habitats of southern Brazil as elucidated by stomach contents and stable isotope analyses.** Hydrobiologia DOI 10.1007/s10750-014-2016-0

CORNISH, A. & HARMELIN-VIVIEN, M. (Grouper & Wrasse Specialist Group) 2013 ***Epinephelus marginatus***. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 February 2014.

COSTA, R. B., SALES, R. O., MAGGIONI, R., VIDAL, D. L., FARIAS, J. O. 2013. **Sexual Definition: is there a pattern in the sexuality of fish? A Revision.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal. Zootecnia/ Recursos Pesqueiros. v. 07, n. 2, p. 390-415. 2013. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20130029>

FENNESSY, Y. S. T. 2006. **Reproductive Biology and Growth of the Yellowbelly Rockcod *Epinephelus marginatus* (Serranidae) from South-east Africa.** African Journal of Marine Science, 28(1): 1-11.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980 **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (3).** MZUSP/EDUSP, São Paulo.

FREITAS, M. O., MOURA, R. L., FRANCINI-FILHO, R. B., MINTE-VERA, C. V. 2011. **Spawning Patterns of Commercially Important Reef Fish (Lutjanidae and Serranidae) in the Tropical Western South Atlantic**. Scientia Marina 75 (1). March 2011, 135-146, Barcelona (Spain). ISSN: 0214-8358. doi: 10.3989/scimar.2011.75n1135

FROESE, R., PAULY, D. Editors. 2015. **FishBase**. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. (08/2015).

FROTA, L. O., COSTA, P. A. S, BRAGA, A. C. 2004. **Length-weight relationships of marine fishes from the central Brazilian coast**. Naga, Worldfish Center Quarterly, 27(1-2), pp. 20-26.

GOOGLE EARTH-MAPAS. 2015. Copacabana, Rio de Janeiro. URL: <http://www.google.com.br/maps/place/Copacabana>. Acessado em 23 de junho de 2015.

HEEMSTRA, P. C. & RANDALL, J. E. 1993. FAO Species Catalogue. Vol. 16. **Groupers of the world (family Serranidae, subfamily Epinephelinae)**. An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. Rome: FAO. FAO Fish. Synop. 125(16):382 p. URL: <http://dx.doi.org/>.

HUNTINGTON, H. P. 2000. **Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications**. Ecological Applications. Vol. 10, No. 5. Pp. 1270-1274. Ecological Society of America URL: <http://www.jstor.org/stable/2641282Ecol>.

JOHANNES, R. E. 1981. **Words of the Lagoon: Fishing and Marine Lore in the Palau District of Micronesia**. University of California Press. Global Progress in Ecosystem-Based Fisheries Management. 207 p.

MARINO, G., AZZURRO, E., FINOIA, M. G., MESSINA, M. T., MASSARI, A., MANDICH, A. 2000. **Reproduction in the dusky grouper from southern Mediterranean.** Journ Fish Biol. 58: 909-927.

ROCHA, L.O.F. & COSTA, P.A.S. 1999. **Manual de identificação de peixes marinhos para a costa central.** Programa REVIZEE/SCORE – Central, São Paulo.

RUDDLE, K. 2000. **Systems of Knowledge: Dialogues, Relationships and Process.** Environment, Development and Sustainability. 2:277-304. URL: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1011470209408>.

SADOVY, Y.J. 1996. **Reproduction of reef fishery species.** In: N.V.C. Polunin and C.M. Roberts (eds.). Reef fisheries. Chapman and Hall, London, pp. 16-59.

SADOVY, Y. M. & M. Liu. 2008. **Functional hermaphroditism in teleosts.** Fish and Fisheries 9: 1–43.

SANCHES, E.G. 2006. **Boas Perspectivas para o Cultivo de Meros, Garoupas e Badejos no Brasil.** Panorama da Aquicultura, v.16, n.93, p. 44-51, 2006.

SEYBOTH, E., CONDINI, M. V., ALBUQUERQUE, C. Q, VARELA, A. S., VELASCO, G., VIEIRA, J. P., GARCIA, A. M. 2011. **Age, growth, and reproductive aspects of the dusky grouper *Mycteroperca marginata* (Actinopterygii: Epinephelidae) in a man-made rocky habitat in southern Brazil.** Neotropical Ichthyology, 9(4): 849-856, 2011. Sociedade Brasileira de Ictiologia 849.

SILVANO, R.A.M., MACCORD, P.F. L., LIMA, R. V., BEGOSSI, A. 2006. **When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes.** Environ. Biol. Fishes 76:371-386. <http://dx.doi.org/10.1007/s10641-006-9043-2>

SILVANO, R. A. M., VALBO-JORGENSEN, J. 2008. **Beyond Fishermen's Tales: Contribution of Fishers Local Ecological Knowledge to Fish Ecology and Fisheries Management.** Environment, Development and Sustainability. 10:657-675. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-008-9149-0>.

TEIXEIRA, S., F., FERREIRA, B., P., PADOVAN, I. P. 2004. **Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in northeastern Brazil.** Neotrop. Ichthyol. 2:19-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-62252004000100004>

TRESHER, R. E. 1984. **Reproduction in Reef Fishes.** T. F. H. Publications, Neptune City, USA.

2. CAPITULO 2

2.1 SHORT COMMUNICATION: THE IMPORTANCE OF COLLABORATIVE RESEARCH: DATA ON COMB GROUPER FROM COPACABANA, RIO DE JANEIRO, BRAZIL (Submetido na Revista Environment, Development and Sustainability, na data de 14 de julho de 2015)

2.2 RESUMO (ABSTRACT)

Reef fishes are very important as target species for small-scale fisheries. Nevertheless, there is scarce information on their reproduction. This short communication brings some information on comb grouper, *Mycteroperca acutirostris* (comb grouper) collected or observed at the small-scale fishery of Copacabana, Posto 6, Rio de Janeiro, RJ. Fieldwork was conducted in two steps: 2006-2007 and 2013-2014. The latter, included fishers' collaboration in data collection. We compare results and show the importance of collaborative processes in fishery research.

Key words: comb grouper. fish reproduction. small-scale fishery.

2.3 INTRODUÇÃO (INTRODUCTION)

Reef fishes are of great importance for artisanal fisheries in the coast of Brazil. For example, data recorded from 1,761 fish landings in the coast of Brazil as well as 585 interviews from 14 fishing communities along the Brazilian coast show that snappers and groupers are very important targets (BEGOSSI *et al.*, 2012). In the aforementioned study, we collected 16 species of groupers in the Brazilian coast, being the most common the dusky grouper (*Epinephelus marginatus*), the comb grouper (*Mycteroperca acutirostris*) and the coney (*Cephalopholis fulva*). The urgency of their management has been stressed in some studies (BEGOSSI, 2014; COLEMAN, 2000).

Comb grouper, in spite of being considered an important target fish for artisanal fisheries (SANCHES, 2006; BERTONCINI, 2008), lack information on

its catches, sizes and reproduction. Some data of comb groupers are available from SE Brazil (Copacabana and Bertioga), where size varied from 350-45-mm length (BEGOSSI *et al.*, 2012), on mature gonads (SILVANO & BEGOSSI, 2008: data detailed here in this study), as well as some morphometric analyses (CAVALCANTI *et al.*, 1999). Information from fishbase (FROESE & PAULY, 2015) shows comb grouper occurrence in the Western Atlantic, but with limited information on its biology and reproduction. UICN Red list (2015.2) identifies it as least concern, but considers fishing as a threat to this species and includes information on other studies in Brazil.

In this study we have two objectives: to gather information on comb grouper reproduction and to improve our methods of data collecting by including collaborative form of conducting research with small-scale fishers. In this regard, we compare results of this study with an earlier study, using traditional research methods of observation and sampling, on comb grouper conducted in 2006-2007 at Copacabana, Rio de Janeiro, RJ.

Collaborative methods of conducting research have been suggested by many authors (RUDDLE, 2000; BERKES, 2008); in particular it has been stressed as tied with training, and focused on getting information on reproduction and diet of the targets of small-scale fishers (BEGOSSI, 2008). Recently, FAO have also suggested the use of fishers's knowledge and collaborative processes as important processes towards the management of small-scale fisheries (FAO, technical paper 591, LUCAS *et al.*, 2015).

2.4 METODOLOGIA (METHODS)

2.4.1 Study site and earlier studies

The 'Colonia de Pescadores' do Posto 6 is located at Copacabana beach, Rio de Janeiro, Brazil. It is a very old small-scale fishing community, operating since 1923, being adjacent to the Copacabana Fort, from which dates from 1914 (NEHER & BEGOSSI, 2000). The aforementioned study shows catches from March 1994 to February 1995, where groupers are mentioned as very important target fish, called 'noble fish' (in that case *Epinephelus* spp. are mentioned). Later, other studies were conducted by AB on this fishery, and

Mycteroperca acutirostris (comb grouper) was shown in local catches (BEGOSSİ *et al.*, 2013). In 2006-2007 another study was conducted by AB on some target species (bluefish, groupers and snooks) obtaining data on diet and reproduction (SILVANO & BEGOSSI, 2008; BEGOSSI *et al.*, 2012). These data are used here to compare our results of reproduction and of collaboration and engagement of fishers in scientific research. Fishing at Copacabana beach is performed with small-scale motor canoes or boats, using nets, hook and lines and diving. Currently diving has been important, especially among younger fishers.

2.4.2 Procedures and collaborative process

The procedures used here are based in Begossi (2008), and used in other studies also, such as Silvano *et al.* (2010): comb groupers were opened, gonads were observed (mature or not, visible eggs). Total fish length (cm) and weight (Kg) was obtained. In 2013-2014, fieldwork was conducted at Copacabana by one of the authors (AB) and two fishermen, already known from the previous mentioned studies, were selected: Mrs. Antonio and “Jaguriçá”. They fish and also work as fish cleaners (cleaning and cutting filets) at Copacabana. Thus, comb groupers that arrive at the landing points (and sold at the fish sale boxes) are directed to them. Training and protocol were developed with them including the needed aforementioned information. Every month (one or twice a month) AB was collecting these data from them along with other relevant information. Fishers are paid for that work through research grant. This information was collected from September 25, 2013 to August 20, 2014.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO (RESULTS AND DISCUSSION)

2.5.1 Collaborative research

In 2013-2014, information on 178 comb groupers was obtained, including information of the reproduction of 176 groupers. Thus, by comparing these results with the previous study (February 18, 2006 to November 3, 2007, in which 33 comb groupers were collected and observed, only by the researcher,

we observe how efficient is to train fishers in order to collect information (Table 1). Fishers have the possibility to have daily observation on landings, whereas in the other previous fieldwork AB had the possibility of visiting fieldwork 3-5 days month. Similar comparisons were made also with dusky grouper (*Epinepheus marginatus*) where a similar comparative efficiency was observed (BEGOSSÍ *et al.*, 2015).

Table 1. Data on badejos (comb groupers) *Mycteroperca acutirostris* from Posto 6, Copacabana, Rio de Janeiro, Brazil. Research 2006/2007 (February 18, 2006 to November 3, 2007) and 2013/2014 (September 25, 2013 to August 20, 2014). See also Begossi & Silvano (2008).

Month	Number of groupers 2006/2007	Number of groupers 2013/2014
February	8	
March	2	
April	5	
May	3	
June	0	
July	0	
August	0	
September	0	3 ^a
October	0	17 ^b
November	5	9
December	1	2
January	4 ^c	7
February	0	16
March	0	6
April	3	13 ^d
May	1	58
June	0	14
July	0	23
August	0	10
September	1	
Other data		
Mean Total Length (cm)	39,6	43,0
Std Total Length	4,88	11,77

Maximum Length	52,0	90,0
Minimum Length	31,0	20,0
Mean Weight (Kg)	0,80	1,35
Std Weight (Kg)	0,32	1,41
Maximum Weight	1,8	8,90
Minimum Weight	0,4	0,55
Number of months collected	20	12
Total comb groupers	33	178
N	31	176

^a One grouper with gonad with visible eggs in September 25, 2013, volume: 18 ml.

^b One grouper with gonad with visible eggs in October 19, 2013, volume: 10ml.

^c Two groupers with gonads with visible eggs in January 26, 2007: volume: 30 and 43 ml, respectively.

^d One grouper with gonad with visible egg, April 2, 2014.

2.5.2 Biological Information

Length was relatively smaller in the previous study (39,6 cm) compared to this study (43 cm). Mean weight followed this pattern (0,80kg and 1,35, respectively). Mature gonads were rare: in the previous study, two specimens (January) and in the current study three specimens (April, September and October). The lack of information on reproduction of the comb grouper *Mycteroperca acutirostris* in Brazil is notable. There is some information on *M. bonaci* (FREITAS *et al.*, 2015) and samplings that include comb groupers, such as Anderson *et al.* (2015); Begossi *et al.* (2012, 2013) and Bertoni *et al.* (2013) in Southern Brazil; Pinheiro *et al.* (2010) on the central coast (Franceses Island); Teixeira-Neves *et al.* (2015) in SE Brazil (Grande Island) and Zavala-Camin (2008). Local knowledge of comb grouper is also shown at Copacabana (BEGOSSO *et al.*, 2013: 87-88, GERHARDINGER *et al.*, 2006 and SILVANO *et al.*, 2006). In 2006-2007 the previous study mentioned here for Copacabana was also performed at Bertioga, São Paulo coast, from September 2006 to August 2007: 6 comb groupers were collected with three specimens showing small mature gonads (one in March and two in April 2007, see Begossi and Silvano, 2008). Silvano *et al.* (2006) in a study on local ecological knowledge of target species by 7 fishing communities in the coast of Brazil (3 at

Bahia State, and 4 at São Paulo coast) interviewed 67 fishers: most fishers have no knowledge on the spawning period of comb grouper; However, for the ones that showed knowledge about it, September and October were the most cited months as spawning seasons, as also verified for two mature comb groupers of this study.

Our results are inconclusive, but indicative, on the period of gonad maturation of comb grouper in the coast of Brazil. Spawning might even occur in several periods. However, the importance and urgency of getting data on target protogynous species, as comb groupers have been stated in many studies (BEGOSSI *et al.*, 2012; BEGOSSI, 2014; COLEMAN *et al.*, 2015). One remarkable information to cite here is on the size of the comb grouper caught by small-scale fishers at Copacabana beach: in 2013-2014 (n=176) the average size was 43cm. That is quite above the legal minimum size of the Portaria Ibama #53/05 which sets the minimum capture at 23cm. Our data show only two specimens below this size, with an average length of 43 cm. (Table 1).

2.6 CONCLUSÃO (CONCLUDING REMARKS)

There is urgency on data on reef fishes, especially on sedentary and protogynous hermaphrodite species such as comb groupers. This is especially important, since reef fishes are targets of many fisheries. Data on the reproduction of comb grouper is scarce and very limited. Our study shows the difficulties in obtaining these data and how collaborative research can be of value in order to obtain biological information from fishes. Training processes and integrating research within the fisheries and with the help of fishers can be of extreme value for conserving biodiversity.

REFERÊNCIAS (REFERENCES)

ANDERSON, A. B., BONALDO, R. M., BARNECHE, D. R., HACKRADT, C. W., FÉLIX-HACKRADT, F. C., GARCIA-CHARTON, J. A., FLOETER, S. R. 2015. **Recovery of grouper assemblages indicates effectiveness of a marine protected area in Southern Brazil.** Vol. 514: 207–215, 2014. doi: 10.3354/meps11032

BEGOSSI, A. 2008. **Local knowledge and training towards management.** Environment, Development and Sustainability 10:591-603.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10668-008-9150-7>

BEGOSSI, A. SILVANO, R. A. M. 2008. **Ecology and Ethnoecology of dusky grouper, garoupa, [*Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)] along the coast of Brazil.** Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 2008, 4:1:20.

BEGOSSI, A., LOPES, P. and SILVANO, R. A. M. 2012. **Co-Management of Reef Fisheries of the 353 Snapper-Grouper Complex in a Human Ecological Context in Brazil.** In: G.H. Kruse, H.I.Browman, K.L. Cochrane, D. Evans, G.S. Jamieson, P.A. Livingston, D. Woodby, and C.I.Zhang (eds.), Global Progress in Ecosystem-Based Fisheries Management. Alaska Sea Grant, University of Alaska Fairbanks. doi:10.4027/gpebfm.2012.018

BEGOSSI, A., CAMARGO, E. and CARPI Jr. 2013. **Os mapas da pesca artesanal: pesqueiros e territórios na costa do Brasil.** Ed. Rima, São Carlos, Brazil.

BEGOSSI, A. 2014. **Reef Fishes: Urgent needs for Knowledge and Management in Tropical Waters.** Journal of Marine Research and Development. 4:2. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-9910.1000e129>

BERKES, F. 2008. **Small-scale fisheries: alternatives to conventional management.** In: *El Manejo de las Pesquerías en la amazonia* (eds. D. Pinedo y C. Soria). Ottawa: IDRC and Instituto del Bien Comun, pp. 447-463.

BERTONCINI, A.A., GERHARDINGER, L.C., SADOVY, Y., ROCHA, L., CHOAT, J.H., FERREIRA, B. & CRAIG, M. 2008. ***Mycteroperca acutirostris*.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 08 November 2014.

BERTONCINI, A., BORGONHA, M., BUENO, L., FREITAS, M., GRECCO, F, MACHADO, L and HOSTIM-SILVA, M. 2013. **Reef Fish Aggregations in**

Southern Brazil: Pró-Arribada and Meros do Brasil Initiatives
Agregaciones de Peces de Arrecife en el sur de Brasil: Las Iniciativas de
los Proyectos Pró-Arribada y Meros do Brasil. Proceedings of the 65th Gulf
 and Caribbean Fisheries Institute, November 5-9, Santa Maria, Colombia.

CAVALCANTI, M. J., MONTEIRO, L. R., LOPES, P. R. D. 1999. **Landmark-based Morphometric Analysis in Selected Species of Serranid Fishes (Perciformes: Teleostei).** Zoological Studies 38(3): 287-294 (1999)

COLEMAN, F. C., KOENIG, C. C., HUNTSMAN, G. R., MUSICK, J. A., EKLUND, A. M., McGOVERN, J. C., SEDBERRY, G. R., CHAPMAN, R. W., & GRIMES, C. B. 2000. **Long-lived Reef Fishes: The Grouper-Snapper Complex, Fisheries.** 25:3,14-21, DOI: 10.1577/1548-8446(2000)025<0014:LRF>2.0.CO;2. To link to this article: [http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446\(2000\)025<0014:LRF>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446(2000)025<0014:LRF>2.0.CO;2)

FREITAS, M. O., MOURA, R. L., FRANCINI-FILHO, R. B., MINTE-VERA, C. V. 2011. **Spawning Patterns of Commercially Important Reef Fish (Lutjanidae and Serranidae) in the Tropical Western South Atlantic.** Scientia Marina 75 (1). March 2011, 135-146, Barcelona (Spain). ISSN: 0214-8358. doi: 10.3989/scimar.2011.75n1135

FROESE, R., PAULY, D. Editors. 2015. **FishBase.** World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. (08/2015).

GERHARDINGER, L. C., MARENZI, R. C., HOSTIM-SILVA, M., MEDEIROS, R. P. 2006. **Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil: peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho.** Instituto Vidamar, Rua São Paulo, 89240-000, Enseada, São Francisco do Sul, Santa Catarina, Acta Sci. Biol. Sci. Maringá, v. 28, n. 3, p. 253-261, July/Sept., 2006

LUCAS, C.M., JORGENSEN, J., KALIKOSKI, D., FISCHER, J., JOSEPUIT, H. (eds). 2015. **Fishers' Knowledge and the Ecosystem Approach to**

Fisheries: Applications, experiences and lessons in Central and South America. FAO Technical Paper No. 591. Technical Guidelines Paper, Fisher's Knowledge and the Ecosystem Approach to Fisheries FAO. Paper presented the workshop "Fisher's Knowledge and the Ecosystem Approach to Fisheries Management". Panama, October 2013. p. 10-25. Online: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/9b643e50-fc20-4565-9962-d072dd32/>

NEHER & BEGOSSI, A. 2000. **Fishing at Copacabana, Rio de Janeiro: local strategies in a global city.** *Ciência e Cultura*, vol. 52, p. 26-30.

PINHEIRO, H. T., JOYEUX, J. C. & MARTINS, A. S.. 2010. **Reef Fisheries and Underwater Surveys Indicate Overfishing of a Brazilian Coastal Island.** *Natueza & Conservação*. 8 (2):151-159, December 2010.

TEIXEIRA-NEVES, T. P., NEVES, L. M., ARAUJO, F. G. 2015. **Hierarchizing biological, physical and anthropogenic factors influencing the structure of fish assemblages along tropical rocky shores in Brazil.** *Environ Biol Fish* (2015) 98:1645–1657. DOI 10.1007/s10641-015-0390-8

RUDDLE, K. 2000. **Systems of knowledge: dialogue, relationships and process**, in Begossi, A and Hens, L Environment, development and sustainability, Kluwer Academic Publishers, Vol2, ns3-4

SANCHES, E.G. 2006. **Boas Perspectivas para o Cultivo de Meros, Garoupas e Badejos no Brasil.** *Panorama da Aquicultura*, v.16, n.93, p. 44-51, 2006.

SILVANO, R. A. M., AMARAL, B. D. & OYAKAWA, O. T. 2000. **Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon).** *Environmental Biology of Fishes* 57: 25-35.

SILVANO, R.A.M., MACCORD, P.F. L., LIMA, R. V., BEGOSSI, A. 2006. **When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and**

reproduction of Brazilian coastal fishes. Environ. Biol. Fishes 76:371-386.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10641-006-9043-2>

ZAVALA-CAMIN, L. A. 2008. **Occurrence of juvenile serranids in the Southeast and Southern regions of Brazil.** Bioikos, Campinas, 22(2):63-79, jul./dez., 2008

AGRADECIMENTOS (ACKNOWLEDGEMENTS)

One of the authors is grateful to CNPq (productivity scholarship 307762/2013-0) and Fapesp (06/50435-0).

Apêndice 1

Principais dados coletados por A. B. na Colônia de Pescadores de Copacabana, de 25 de setembro de 2013 a 20 de agosto de 2014, 32 visitas, com o auxílio dos pescadores Antonio e “Jaguriçá” (Elenilson). Financiamento CNPq (Bolsa de Produtividade, 2013-2018).

Capítulo 1 (170 badejos, coleta até 10 de agosto)

Capítulo 2 (178 badejos, 176 com dados, coleta até 20 de agosto)

Data, Peixe, Local de Pesca, Peso (Kg), Comprimento (cm), Presença ou Ausência de gônada madura (S/N).

DATA	NOME	LOCAL	CM	KG	OVOS
25/set	BADEJO	sd	35	0,79	S
25/set	BADEJO	sd	38	0,80	N
25/set	BADEJO	sd	40	1,00	N
05/out	BADEJO	sd	39	0,81	N
05/out	BADEJO	sd	38	0,62	N
09/out	BADEJO	sd	36	0,72	N
09/out	BADEJO	sd	35	0,60	N
09/out	BADEJO	sd	42	0,82	N

19/out	BADEJO	POSTO 6	54	2,99	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	46	1,30	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	38	0,68	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	38	0,77	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	38	0,79	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	28	0,72	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	37	0,67	N
19/out	BADEJO	POSTO 6	40	0,78	S
19/out	BADEJO	CAGARRAS	33	0,55	N
25/out	BADEJO	CAGARRAS	37	0,65	N
26/out	BADEJO	CAGARRAS	31	0,60	N
31/out	BADEJO	CAGARRAS	82	3,93	N
12/nov	BADEJO	CAGARRAS	36	0,73	N
12/nov	BADEJO	CAGARRAS	36	0,68	N
14/nov	BADEJO	CAGARRAS	34	0,55	N
14/nov	BADEJO	CAGARRAS	37	0,70	N
14/nov	BADEJO	CAGARRAS	45	1,10	N
14/nov	BADEJO	CAGARRAS	38	0,73	N
14/nov	BADEJO	CAGARRAS	36	0,60	N
27/nov	BADEJO	CAGARRAS	40	0,88	N
12/nov	BADEJO	CAGARRAS	36	0,73	N
09/dez	BADEJO	CAGARRAS	77	4,65	N
24/dez	BADEJO	CAGARRAS	49	2,00	N
16/jan	BADEJO	CAGARRAS	40	0,80	N
16/jan	BADEJO	redonda	37	0,63	N
16/jan	BADEJO	CAGARRAS	38	0,73	N

20/jan	BADEJO	CAGARRAS	42	0,85	N
20/jan	BADEJO	CAGARRAS	43	0,93	N
20/jan	BADEJO	redonda	47	1,21	N
20/jan	BADEJO	redonda	48	1,36	N
01/fev	BADEJO	CAGARRAS	38	0,68	N
01/fev	BADEJO	CAGARRAS	61	2,80	N
04/fev	BADEJO	CAGARRAS	43	1,07	N
05/fev	BADEJO	CAGARRAS	42	0,90	N
06/fev	BADEJO	CAGARRAS	44	1,00	N
08/fev	BADEJO	CAGARRAS	39	0,78	N
18/fev	BADEJO	CAGARRAS	79	5,60	N
18/fev	BADEJO	CAGARRAS	74	4,54	N
18/fev	BADEJO	CAGARRAS	75	5,21	N
21/fev	BADEJO	rasa	39	1,25	N
24/fev	BADEJO	redonda	47	1,26	N
24/fev	BADEJO	redonda	40	0,65	N
24/fev	BADEJO	CAGARRAS	44	1,05	N
26/fev	BADEJO	CAGARRAS	41	1,00	N
26/fev	BADEJO	CAGARRAS	39	0,87	N
26/fev	BADEJO	CAGARRAS	36	0,72	N
01/mar	BADEJO	redonda	43	1,25	N
01/mar	BADEJO	redonda	38	0,77	N
07/mar	BADEJO	CAGARRAS	47	1,11	N
07/mar	BADEJO	CAGARRAS	42	0,90	N
20/mar	BADEJO	redonda	40	0,77	N
20/mar	BADEJO	redonda	32	0,46	N

02/abr	BADEJO	CAGARRAS	20	2,25	N
02/abr	BADEJO	CAGARRAS	65	4,40	S
02/abr	BADEJO	CAGARRAS	38	1,09	N
02/abr	BADEJO	CAGARRAS	43	1,18	N
04/abr	BADEJO	CAGARRAS	36	1,10	N
11/abr	BADEJO	CAGARRAS	32	2,28	N
11/abr	BADEJO	CAGARRAS	34	2,30	N
11/abr	BADEJO	CAGARRAS	43	1,25	N
13/abr	BADEJO	CAGARRAS	40	0,88	N
13/abr	BADEJO	CAGARRAS	35	0,61	N
13/abr	BADEJO	CAGARRAS	41	0,90	N
13/abr	BADEJO	CAGARRAS	44	1,03	N
13/abr	BADEJO	CAGARRAS	42	0,87	N
21/mai	BADEJO	CAGARRAS	83	4,80	N
21/mai	BADEJO	CAGARRAS	84	8,30	N
21/mai	BADEJO	CAGARRAS	83	8,90	N
24/mai	BADEJO	CAGARRAS	40	1,25	N
24/mai	BADEJO	CAGARRAS	39	0,97	N
03/mai	BADEJO	CAGARRAS	43	1,00	N
03/mai	BADEJO	redonda	44	1,05	N
03/mai	BADEJO	redonda	39	0,75	N
03/mai	BADEJO	redonda	43	0,85	N
03/mai	BADEJO	CAGARRAS	43	0,99	N
03/mai	BADEJO	CAGARRAS	36	0,66	N
03/mai	BADEJO	CAGARRAS	37	0,70	N
03/mai	BADEJO	redonda	38	0,77	N

03/mai	BADEJO	rasa	39	0,77	N
03/mai	BADEJO	rasa	40	0,90	N
06/mai	BADEJO	CAGARRAS	45	1,20	N
06/mai	BADEJO	CAGARRAS	58	2,00	N
06/mai	BADEJO	CAGARRAS	44	0,81	N
06/mai	BADEJO	redonda	41	0,91	N
07/mai	BADEJO	redonda	58	3,60	N
07/mai	BADEJO	rasa	46	1,50	N
07/mai	BADEJO	tijucas	41	0,90	N
10/mai	BADEJO	CAGARRAS	45	0,99	N
10/mai	BADEJO	CAGARRAS	40	0,81	N
10/mai	BADEJO	redonda	36	0,59	N
10/mai	BADEJO	redonda	38	0,60	N
10/mai	BADEJO	rasa	52	2,28	N
10/mai	BADEJO	CAGARRAS	45	1,80	N
10/mai	BADEJO	CAGARRAS	40	1,50	N
10/mai	BADEJO	tijucas	54	3,10	N
11/mai	BADEJO	rasa	40	1,50	N
11/mai	BADEJO	redonda	47	2,50	N
11/mai	BADEJO	redonda	50	2,60	N
11/mai	BADEJO	rasa	27	0,80	N
11/mai	BADEJO	CAGARRAS	21	0,50	N
15/mai	BADEJO	tijucas	40	0,75	N
15/mai	BADEJO	CAGARRAS	40	1,10	N
15/mai	BADEJO	CAGARRAS	37	0,60	N
17/mai	BADEJO	CAGARRAS	40	0,71	N

17/mai	BADEJO	CAGARRAS	34	0,47	N
17/mai	BADEJO	rasa	42	0,90	N
17/mai	BADEJO	redonda	48	1,24	N
17/mai	BADEJO	redonda	45	0,80	N
17/mai	BADEJO	CAGARRAS	45	0,75	N
20/mai	BADEJO	CAGARRAS	40	1,20	N
20/mai	BADEJO	CAGARRAS	50	1,50	N
20/mai	BADEJO	CAGARRAS	39	1,00	N
20/mai	BADEJO	rasa	38	0,90	N
20/mai	BADEJO	rasa	45	1,20	N
21/mai	BADEJO	CAGARRAS	42	1,10	N
21/mai	BADEJO	tijucas	30	0,90	N
21/mai	BADEJO	tijucas	80	6,20	N
27/mai	BADEJO	rasa	40	0,70	N
27/mai	BADEJO	rasa	44	1,10	N
27/mai	BADEJO	CAGARRAS	37	0,60	N
27/mai	BADEJO	CAGARRAS	39	0,83	N
28/mai	BADEJO	tijucas	38	0,61	N
28/mai	BADEJO	rasa	40	0,73	N
19/jun	BADEJO	sd	37	0,66	N
19/jun	BADEJO	sd	38	0,76	N
19/jun	BADEJO	sd	40	0,85	N
19/jun	BADEJO	sd	43	0,97	N
06/jun	BADEJO	sd	40	0,82	N
06/jun	BADEJO	sd	38	0,62	N
07/jun	BADEJO	sd	40	0,77	N

07/jun	BADEJO	sd	41	0,88	N
10/jun	BADEJO	sd	40	0,78	N
10/jun	BADEJO	sd	43	0,96	N
10/jun	BADEJO	sd	40	0,72	N
17/jun	BADEJO	sd	42	1,10	N
02/jul	BADEJO	sd	39	0,77	N
26/jun	BADEJO	CAGARRAS	39	0,70	N
26/jun	BADEJO	CAGARRAS	40	1,00	N
04/jul	BADEJO	CAGARRAS	90	7,00	N
08/jul	BADEJO	CAGARRAS	40	0,80	N
08/jul	BADEJO	CAGARRAS	35	0,63	N
08/jul	BADEJO	CAGARRAS	36	0,60	N
08/jul	BADEJO	CAGARRAS	35	0,60	N
05/jul	BADEJO	CAGARRAS	51	0,99	N
05/jul	BADEJO	CAGARRAS	90	7,60	N
10/jul	BADEJO	CAGARRAS	42	0,82	N
10/jul	BADEJO	CAGARRAS	38	0,63	N
10/jul	BADEJO	CAGARRAS	37	0,57	N
13/jul	BADEJO	CAGARRAS	52	1,10	N
13/jul	BADEJO	CAGARRAS	47	0,96	N
13/jul	BADEJO	CAGARRAS	70	2,20	N
17/jul	BADEJO	CAGARRAS	38	0,69	N
17/jul	BADEJO	CAGARRAS	40	0,73	N
26/jul	BADEJO	redonda	40	0,84	N
26/jul	BADEJO	rasa	44	0,95	N
27/jul	BADEJO	CAGARRAS	38	0,69	N

28/jul	BADEJO	CAGARRAS	40	0,87	N
28/jul	BADEJO	rasa	48	1,46	N
28/jul	BADEJO	redonda	40	0,88	N
28/jul	BADEJO	redonda	49	1,43	N
02/ago	BADEJO	costão	40	0,84	N
02/ago	BADEJO	costão	44	1,10	N
10/ago	BADEJO	CAGARRAS	58	2,89	N
21/ago	BADEJO	CAGARRAS	38	0,75	N
21/ago	BADEJO	CAGARRAS	40	0,86	N
21/ago	BADEJO	CAGARRAS	37	0,64	N
13/ago	BADEJO	CAGARRAS	sd	sd	N
13/ago	BADEJO	CAGARRAS	sd	sd	N
12/ago	BADEJO	CAGARRAS	39	0,89	N
20/ago	BADEJO	CAGARRAS	37	0,64	N