

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

MATHEUS OLIVEIRA FREITAS

PESCA ARTESANAL E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO ARIOCÓ
***Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS**

ILHÉUS – BAHIA

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

PESCA ARTESANAL E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO ARIOCÓ
***Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais da Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais (Mestrado Acadêmico em Ecologia).

Orientadora: Dra. Gecely Rodrigues Alves Rocha

Co-Orientador: Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves

ILHÉUS – BAHIA

2009

F862

Freitas, Matheus Oliveira.

Pesca artesanal e biologia reprodutiva do ariocó *Lutjanus synagris* (Lutjanidae) no Banco dos Abrolhos / Matheus Oliveira Freitas. – Ilhéus, BA: UESC/PPGSAT, 2009.
126f. : il.

Orientadora: Gecely Rodrigues Alves Rocha.

Co-orientador: Paulo de Tarso da Cunha Chaves.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais.

Inclui bibliografia.

1. Pesca artesanal. 2. Ariocó (Peixe) – Pesca. 3. Biologia reprodutiva. 4. Recursos pesqueiros. I. Título.

CDD 597.72

Dedico este trabalho a minha esposa Juliane Cebola,
as outras mulheres de minha vida Carol, Romélia, Lueyde
e Dayane, ao meu Pai, a minha família e amigos, sem vocês
eu não teria conseguido.

AGRADECIMENTOS

A Rodrigo Leão de Moura e Ronaldo Francini-Filho pela confiança, oportunidade e aprendizados, este fruto também é de vocês;

A Dra. Gecely Rodrigues Alves Rocha, pela orientação, compreensão, paciência e confiança;

Ao Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves pela co-orientação, confiança, críticas e sugestões;

Ao Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil, pelo financiamento, pela disposição do aparato logístico necessário ao desenvolvimento da pesquisa e bolsa de estudos durante a coleta de dados.

À FAPESB pela concessão da bolsa durante o mestrado.

À BP Conservation pelo auxílio financeiro na realização deste trabalho.

À Universidade Estadual de Santa Cruz e ao laboratório de Ictiologia Estuarina UFPR pela ajuda e disponibilização de seus laboratórios.

A Dra. Caroline Viviane Minte-Vera, por suas dicas, revisões e colaboração.

A todos os professores que realizam contribuições no aperfeiçoamento deste trabalho durante as atividades de seminário, qualificação e disciplinas.

A Dra Juliana Quadros pelo auxílio na prática de docência.

A Amanda Bortolan pela constante ajuda e companheirismo durante as análises de fecundidade e pelas boas conversas.

Aos amigos que me ajudaram durante a execução deste trabalho na Conservação Internacional, Caio Marques, Fernanda Jordão, Omar Nicolau, Daniel Klein, Leila Pedrosa, Isabela Sena, Pedro Paulo e Juliana Fonseca. Um agradecimento especial ao meu brother Danilo, que esteve sempre disposto a ajudar, com uma alegria radiante, meu muito obrigado.

A Guilherme Dutra pela oportunidade e confiança.

Aos colaboradores de campo, Lucas, Wagney, Romário, Alan, Fabrine, Alex, Amanda, Dedé, Reinan, Adriana e Benedita, a ajuda de vocês foi fundamental.

A Sr. Lourenço do Frigorífico Bel Pescador e seu filho Bel, pela obtenção de algumas amostras e colaboração.

A Lidiana pela disponibilidade, a ajuda e paciência, meu muito obrigado.

Aos amigos Leopoldo Cavaleri e Mauricio Hostim-Silva pelas conversas e apoio durante estes últimos anos.

A Jonas Leite e família pelo acolhimento em minha estadia no Rio de Janeiro.

A todos os amigos da Vidamar/Univali que contribuíram nesta jornada.

Ao amigo Vinicius Abilhoa pelas dicas e disponibilização do laboratório do Museu de Historia Natural Capão da Imbuia.

A todas as pessoas que me agüentaram dentro dos ônibus nos trechos Caravelas-Teixeira de Freitas/ Teixeira-Itabuna e Itabuna-Ilhéus. Agradeço também às empresas de transporte, que não me deram descontos, afinal foram seis meses indo e vindo toda semana, obrigado, hehe.

Aos amigos do mestrado SAT, Alexandre (meu brother), Ananda, Japa (Laura), Elly, Karen, Gislaine e Edjane pelas horas de conversa fiada, pelo meu apelido, pelas jogatinas de escravos de Jó regadas de Vodka e pelas bagunças, valeu mesmo.

Aos pescadores, principalmente Minhongo, e atravessadores de Ponta de Areia (Dito, Mamá e Zé Gordo), Alcobaça (Gilvan) e Prado pela constante ajuda e aprendizado.

A Sergio Rezende (Bili), Beatrice Ferreira, George Olavo e todos que contribuíram com sugestões, críticas e referências.

A todos aqueles que por algum motivo (traição e cansaço da mente), não foram citados, mas que me ajudaram e colaboraram na realização deste trabalho;

A minha família, principalmente minha mãe, minhas irmãs e filha, pela confiança e constante ajuda psicológica, obrigado. Agradeço também aos meus cunhados, Fabiano e Rafael.

A meu pai e Lucia pela força e palavras de apoio, mesmo estando longe, ajudaram muito.

A família Cebola, meu sogro, sogra, cunhadas e concunhados.

E por último, mas não menos importante a minha querida e amada esposa, que além de meus sinceros e eternos agradecimentos (sem você e sua ajuda, eu com certeza não teria conseguido), aproveito para pedir desculpas por minhas ausências durante as viagens à Ilhéus. Amo muito você e tú és parte integrante deste trabalho.

*Você não sabe o quanto eu caminhei
para chegar até aqui. Aqui, brindo a vida,
meus amores, minha família.*

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1: PESCA ARTESANAL DO ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS.

Tabela 1. Síntese das apresentações realizadas para as comunidades pesqueiras do Banco dos Abrolhos, Bahia45

Capítulo 2: BIOLOGIA REPRODUTIVA DO ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS.

Quadro 1. Descrição macroscópica e microscópica do desenvolvimento gonadal de machos e fêmeas de *L. synagris* amostrados nos Banco do Abrolhos, Bahia92

Tabela 01. Número de indivíduos e proporção entre os sexos por classe de comprimento de *L. synagris* amostrado entre maio de 2005 e outubro de 2007 no Banco dos Abrolhos (*Valores que representam diferença significativa $\chi^2 < 3,840$)93

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1: PESCA ARTESANAL DO ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS

- Figura 1.** Mapa do Banco dos Abrolhos e bancos adjacentes. Em destaque no círculo, os municípios de Prado, Alcobaça e Caravelas, onde foram realizadas as amostragens 46
- Figura 2.** Exemplares de *Lutjanus synagris* classificados na categoria Exportação, Caravelas, Bahia. (Foto: M.O. Freitas)47
- Figura 3.** Exemplares de *Lutjanus synagris* (*) classificados na categoria Guaiúba, Caravelas, Bahia. (Foto: M.O. Freitas)47
- Figura 4.** Exemplares de *Lutjanus synagris* (*) classificados na categoria Mistura, Caravelas, Bahia. (Foto: M.O. Freitas)48
- Figura 5.** Processo de separação e triagem de peixes da categoria Exportação em Alcobaça, Bahia48
- Figura 6.** Médias e desvios- padrão dos períodos efetivos de duração das viagens das frotas a motor, que realizaram pescarias de peixes recifais em Caravelas (a), Alcobaça (b) e Prado (c) – Bahia, durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. As estações do ano correspondem a: março/abril/maio (outono), junho/julho/agosto (inverno), setembro/outubro/novembro (primavera) e dezembro/janeiro/fevereiro (verão)49
- Figura 7.** Médias e desvios- padrão da profundidade de atuação das frotas de linheiros a motor, que realizaram pescarias de peixes recifais em Caravelas(a), Alcobaça(b) e Prado (c) - Bahia, durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. As estações do ano correspondem a: março/abril/maio (outono), junho/julho/agosto (inverno), setembro/outubro/novembro (primavera) e dezembro/janeiro/fevereiro (verão).....50
- Figura 8.** Médias e desvios- padrão do número de pescadores que atuam na frota a motor, que realizaram pescarias de peixes recifais em Caravelas (a), Alcobaça (b) e Prado (c) – Bahia, durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. As estações do ano correspondem a: março/abril/maio (outono), junho/julho/agosto (inverno), setembro/outubro/novembro (primavera) e dezembro/janeiro/fevereiro (verão).....51
- Figura 9.** Porcentagem de embarcações por classe de comprimento, amostrados entre maio de 2005 e outubro de 2007 no município de Caravelas (a), Alcobaça (b) e Prado (c) – Bahia52
- Figura 10.** Frequência dos portos de origem das embarcações amostradas nas pescarias de linha entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Alcobaça-Bahia.....52
- Figura 11.** Proporção entre a produção amostradas de *L. synagris* e das outras espécies, por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Caravelas – Bahia53
- Figura 12.** Proporção entre a produção amostradas de *L. synagris* e *O. chrysurus* (Categoria Exportação), por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Caravelas – Bahia53
- Figura 13.** Valores totais de captura de *L. synagris* amostradas por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Caravelas – Bahia54
- Figura 14.** Média e desvio-padrão da captura por unidade de esforço por estação envolvendo todas as espécie capturadas (CPUE Total) e para *L. synagris* capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a outubro de 2007, em Caravelas - Bahia. (esforço em pescadores*a*h, onde pescadores é número de pescadores participantes da viagem de pesca; a é número total de anzóis dado pela equação $a = n * l$, n - número de anzóis, l - número de linhas usados na viagem de pesca, e h é o número total de horas de pesca dado por $h = p * d$, p - horas de pesca por dia, d -

- número de dias de mar). As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)54
- Figura 15.** Proporção entre a produção amostrada de *L. synagris* e *O. chrysurus* (Categoria Exportação), por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Alcobaça – Bahia55
- Figura 16.** Valores totais de captura de *L. synagris* amostradas por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Alcobaça – Bahia.....55
- Figura 17.** Média e desvio-padrão da captura por unidade de esforço por estação envolvendo a categoria Exportação (apenas a espécie *O. chrysurus*) e *L. synagris* capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a outubro de 2007, em Alcobaça - Bahia. (Esforço em pescadores*a*h, onde pescadores é número de pescadores participantes da viagem de pesca; a é número total de anzóis dado pela equação $a = n * l$, n - número de anzóis, l - número de linhas usados na viagem de pesca, e h é o número total de horas de pesca dado por $h = p * d$, p - horas de pesca por dia, d - número de dias de mar). As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)56
- Figura 18.** Proporção entre a produção amostrada de *L. synagris* e *O. chrysurus* (Categoria Exportação), por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e fevereiro de 2007, no município de Prado – Bahia56
- Figura 19.** Valores totais de captura de *L. synagris* amostradas por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Prado – Bahia.....57
- Figura 20.** Média e desvio-padrão da captura por unidade de esforço por estação envolvendo a categoria Exportação (apenas a espécie *O. chrysurus*) e *L. synagris* capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a fevereiro de 2007, em Prado - Bahia. (Esforço em pescadores*a*h, onde pescadores é número de pescadores participantes da viagem de pesca; a é número total de anzóis dado pela equação $a = n * l$, n - número de anzóis, l - número de linhas usados na viagem de pesca, e h é o número total de horas de pesca dado por $h = p * d$, p - horas de pesca por dia, d - número de dias de mar). As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)57
- Figura 21.** Classes de comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a setembro de 2007, em Caravelas – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)59
- Figura 22.** Médias (círculos) e intervalos de confiança (barras) do comprimento total de *L. synagris* amostrado por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a setembro de 2007, em Caravelas – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).....59
- Figura 23.** Classes de comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de setembro de 2006 a julho de 2007, em Alcobaça – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)60
- Figura 24.** Médias (círculos) e intervalos de confiança (barras) do comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de setembro de 2006 a julho de 2007, em Alcobaça – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).....60

Figura 25. Classes de comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de dezembro de 2006 a julho de 2007, em Prado – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Dez–Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)61

Figura 26. Médias (círculos) e intervalos de confiança (barras) do comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de dezembro de 2006 a julho de 2007, em Prado – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Dez–Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono)61

Figura 27. Valores médios e desvio padrão mensal do preço nos entrepostos pesqueiros por quilograma da categoria exportação entre maio de 2005 e outubro de 2007, em Caravelas, Bahia62

Capítulo 2: BIOLOGIA REPRODUTIVA DO ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) NO BANCO DOS ABROLHOS.

Figura 01. Valores médios mensais da temperatura da água do mar no Banco dos Abrolhos entre maio de 2005 e julho de 200794

Figura 02. Valores médios mensais de pluviosidade, entre 1961 e 1990 no Banco dos Abrolhos (Fonte: DNMET, 1992)94

Figura 03. Composição de tamanho das fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos95

Figura 04. Relação peso total/comprimento total para fêmeas (a) e machos (b) de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos96

Figura 05. IGS médio, erro padrão e desvio padrão por estágio de maturação gonadal para fêmeas (a) e machos (b) de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos97

Figura 06. Fotomicrografias de ovários e testículos de *L. synagris*. A - Corte de ovário imaturo ou virgem (estádio I) mostrando ovócitos jovens (ou estoque de reserva) OJ e lamelas ovígeras (LO), aumento de 40X. B - Corte de um ovário em Repouso (estádio II), mostrando as lamelas bem mais distendidas e espaçadas (EL) que em ovários imaturos, e ovócitos em estoque de reserva (OR), aumento de 40X. C – Ovário em maturação final (estádio III), mostrando ovócitos em estoque de reserva (OR), com vitelogênese lipídica (VL) e lipídica e protéica (VP) aumento de 100X. D – Ovário em estágio maduro (IV) mostrando clara predominância de ovócitos com vitelogênese completa (VC) aumento de 40X. E – Corte de um ovário no final do estágio maduro e início do estágio hidratado (V), evidenciado pela presença de ovócitos hidratados ou hialinizados (OH). F – Corte de um ovário desovado (VI), indicado pela presença de ovócitos atrésicos (OA▲), aumento de 40X. G – Corte de testículo em estágio imaturo (I) evidenciando os cistos de espermatídes (CE) e poucos espermatozóides no lúmen (EL), aumento de 100X. H – Testículo no estágio maduro (IV) caracterizado pelo grande espaçamento do lúmen e preenchido por uma grande quantidade de espermatozóides, aumento de 40X98

Figura 07. Frequência relativa dos estádios de maturação para fêmeas (a) e machos (b) de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos ..100

Figura 08. Valores individuais de IGS para fêmeas (a) e machos (b) de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos101

Figura 09. Valores médios mensais do índice gonadossomático (IGS) para fêmeas e machos de <i>L. synagris</i> amostrados entre maio de 2005 e julho de 2007 no Banco dos Abrolhos	102
Figura 10. Valores médios mensais de delta K para fêmeas de <i>L. synagris</i> amostrados entre maio de 2005 e julho de 2007 no Banco dos Abrolhos	102
Figura 11. Valores médios mensais de IAR para fêmeas de <i>L. synagris</i> amostrados entre maio de 2005 e julho de 2007 no Banco dos Abrolhos	102
Figura 12. Comprimento médio de primeira maturação (CT ₅₀) e maturação total (CT ₁₀₀) sexual de fêmeas e machos de <i>L. synagris</i> amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos	103
Figura 13. Estimativa de fecundidade absoluta por comprimento total para fêmeas de <i>L. synagris</i> amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos	104

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	vii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	2
1.1 REFERÊNCIAS	13
2. CAPÍTULO 1 - Pesca artesanal do ariocó <i>Lutjanus synagris</i> (Lutjanidae) no Banco dos Abrolhos.....	17
RESUMO	18
ABSTRACT	19
2.1 INTRODUÇÃO.....	20
2.2 OBJETIVOS.....	22
2.3 ÁREA DE ESTUDO	23
2.4 MÉTODOS.....	26
2.5 RESULTADOS	29
2.6 DISCUSSÃO	60
2.7 REFERÊNCIAS	72
3. CAPÍTULO 2 - Biologia reprodutiva do ariocó <i>Lutjanus synagris</i> (Lutjanidae) no Banco dos Abrolhos	82
RESUMO.....	83
ABSTRACT	84
3.1 INTRODUÇÃO.....	85
3.2 OBJETIVOS.....	89
3.3 ÁREA DE ESTUDO	90
3.4 MÉTODOS.....	93
3.5 RESULTADOS	97
3.6 DISCUSSÃO.....	111
3.7 REFERÊNCIAS	119

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os lutjanídeos constituem-se em importantes recursos pesqueiros em águas tropicais e subtropicais, onde são capturados pela pesca comercial, artesanal e recreativa por meio de espinhéis, redes de emalhe de fundo, anzóis com linha de mão, armadilhas, pesca submarina e, ocasionalmente, por redes de arrasto. No Nordeste do Brasil, vêm sendo explorados pela pesca comercial desde a introdução das linhas pargueiras durante os anos 50 e 60, com o propósito de diversificar a pesca atuneira e lagosteira, em declínio desde aquela época (Rezende et al., 2003).

A família Lutjanidae, composta por cerca de 125 espécies, é tipicamente tropical, com a distribuição de seus representantes coincidindo, a grosso modo, com a ocorrência de formações recifais (Machado, 2003). Assim como para a família Serranidae (Teixeira et al., 2004), é registrada a ocorrência de grandes agregações de lutjanídeos, com centenas de indivíduos, por motivos reprodutivos e alimentares, em locais e períodos específicos, constituindo-se em um dos fenômenos biológicos mais importantes nas áreas recifais tropicais (Colin et al., 2003).

O ariocó (*Lutjanus synagris*) habita recifes coralíneos e habitats adjacentes, da superfície até cerca de 400 m de profundidade, em todo o Atlântico ocidental tropical e subtropical (Allen, 1985). É uma das principais espécies capturadas pela frota artesanal em Abrolhos e alcança tamanho máximo entre 40 e 50 cm (Menezes & Figueiredo, 1980). A maior parte das informações sobre a biologia desta espécie é proveniente de estudos feitos no hemisfério norte. Luckhurst (2000), nas Bermudas, e Manickchand-Dass (1987) em Trinidad, estudaram aspectos da reprodução, idade e crescimento. No Golfo do México, onde *L. synagris* também é uma espécie comercialmente importante, sua ecologia e dinâmica populacional foi estudada por Rivera-Arriaga et al. (1996). No Brasil, a espécie é relativamente abundante no Nordeste, onde também tem grande importância comercial. As primeiras investigações sobre *L. synagris* no Brasil foram realizadas no estado do Ceará, onde foram estudadas a idade e o crescimento (Alegria & Menezes, 1970), a fecundidade (Gesteira & Rocha, 1976) e aspectos reprodutivos (Sousa-Junior et al., 2008). Na costa baiana, foram realizados estudos sobre a biologia reprodutiva (Caria, 2000), a dieta alimentar (Oliveira et al., 2002) e a idade e o crescimento (Lima, 2004).

Apesar de sua importância econômica e biológica, e das informações disponíveis nos estudos realizados até o momento, ainda faltam dados biológicos e pesqueiros que

permitam relacionar os períodos de picos das capturas de *L. synagris* no Banco dos Abrolhos à formação de agregados reprodutivos e períodos reprodutivos da espécie. Desta forma este estudo foi estruturado em dois capítulos, visando caracterizar a pesca (Capítulo 1), e os parâmetros reprodutivos (Capítulo 2) da espécie na área de estudo.

1.1 REFERÊNCIAS

- ALEGRIA, J.R.C & MENEZES, M.F. 1970. Edad y crecimiento del ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), en el nordeste del Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 10(1): 65-68.
- ALLEN, G.R. 1985. Snappers of the world: an annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species know to date. *FAO Fish Synopsis*. 6(125): 1-208.
- CARIA, F. 2000. Aspectos da dinâmica reprodutiva do Ariacó *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) no litoral de Salvador e adjacências. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.
- COLIN, P.L.; SADOVY, Y & DOMEIER, M.L. 2003. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations, Special Publication. 98 p.
- GESTEIRA, T.C.V & ROCHA, C.A.S. 1976. Estudo sobre a fecundidade do ariocó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), da costa do estado do Ceará (Brasil). *Arquivo de Ciências do Mar*, 16(1): 19-22.
- LIMA, W.B. 2004. Idade e crescimento do ariocó *Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758 (Teleostei: Lutjanidae) da costa norte da Bahia – Brasil. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES. 40 p.
- LUCKHURST, B.E.; DEAN, M.J & REICHERT, M. 2000. Age, growth and reproduction of the lane snapper *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) at Bermuda. *Marine Ecology Progress Series*, 203: 255-261.
- MACHADO, L.F. 2003. Utilização do habitat por representantes da família Lutjanidae (Teleostei) nos estados da Paraíba e Bahia. Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.
- MANICKCHAND-DASS, S. 1987. Reproduction, age and growth of lane snapper, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), in Trinidad, West Indies. *Bulletin Marine Science*, 40(1): 411-429.

- MENEZES, N.A & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleósteo (3). São Paulo. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, K.G.; OLAVO, G.; CARQUEJA, C.G & GUERREIRO, W. 2002. Estudo preliminar sobre a dieta alimentar de *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) (Perciformes: Lutjanidae) no litoral baiano. Resumo. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia. UNIVALI, Itajaí, 17 a 22 de fevereiro.
- REZENDE, S.M.; FERREIRA, B.P & FREDOU, T. 2003. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: Histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. Boletim Técnico Científico do CEPENE, 11(1): 257 - 270.
- RIVERA-ARRIAGA, E.; LARA-DOMINGUEZ, A.L.; RAMOS-MIRANDA, J.; SANCHEZ-GIL, P & YANEZ-ARANCIBIA, A. 1996. Ecology and population dynamics of *Lutjanus synagris* on Campeche Bank. In: Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers. 48: 11-18.
- SOUSA-JUNIOR, V.B.; SILVA, J.R.F & SALLES, R. 2008. Análise ovariana do ariacó, *Lutjanus synagris* (Actinopterygii: Lutjanidae), e considerações sobre sua reprodução no estado do Ceará. Arquivos de Ciências do Mar, 41(1): 90 – 97.
- 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 the Northeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 2(1): 19-30.

Capítulo 1

**Pesca artesanal do ariocó *Lutjanus synagris* (Lutjanidae)
no Banco dos Abrolhos**

**PESCA ARTESANAL DO ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE)
NO BANCO DOS ABROLHOS**

RESUMO

Os estoques pesqueiros estão sendo sobre-explorados em escala mundial, tornando urgente o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de manejo. Peixes recifais vêm sendo explorados pela pesca comercial desde a introdução das linhas pargueiras durante os anos 50 e 60, no Nordeste do Brasil. Apesar desta exploração crescente, trabalhos caracterizando as pescarias recifais e dados de captura por unidade de esforço, são escassos na costa brasileira. Desta forma, um estudo sobre a pesca de *Lutjanus synagris* foi realizado em três municípios do Banco dos Abrolhos, Prado, Alcobaça e Caravelas durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. A caracterização da pesca de linha de *L. synagris* e a dinâmica das frotas linheiras no Banco do Abrolhos, incluindo a descrição das categorias de pesca que envolve a espécie, a descrição do esforço de pesca, assim como a determinação sazonal das classes de comprimento, tiveram como base as informações recolhidas durante as amostragens diárias de desembarques no âmbito do projeto Marine Management Area Science (MMAS) do Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil. Um total de 1363 desembarques provenientes das pescarias de linheiros foi amostrado durante o período de estudo. Em Caravelas a espécie foi registrada em três categorias de pesca: Exportação, Guaiuba e Mistura. Em Alcobaça e Prado registrada em três categorias: Exportação, Refugo e Mistura. Em Caravelas *L. synagris* é a principal espécie capturada, sendo menos representativa nos outros municípios. Em Caravelas a frota é caracterizada por barcos de menor porte, atuando em profundidades até os 20m, com no máximo 3 pescadores e geralmente realizando pescarias de um dia, chamadas bate e volta. Alcobaça e Prado caracterizam-se por embarcações de maior porte (barcos acima de 10m), atuando em profundidades acima dos 20m, média de 6 pescadores e muitos dias no mar. Nos municípios estudados, todos os barcos amostrados eram de madeira. Em Caravelas, as CPUEs foram maiores no inverno, apresentando tendências de declínio, que também foi verificado em Alcobaça e Prado. Esta tendência de declínio não foi observada nas capturas totais. Em Caravelas foi verificada a maior amplitude de classes de comprimento na pesca 9,0 a 53,0 cm, sendo verificada uma grande incidência de espécimes abaixo de 20cm. Seis apresentações dos resultados da pesquisa foram realizadas nas comunidades de pesca. Nestas apresentações foram abordados assuntos referentes aos resultados do monitoramento pesqueiro, tamanhos de reprodução e épocas de desovas das espécies de peixes estudadas, importância das áreas marinhas protegidas da região e a importância da colaboração da comunidade para a obtenção destes resultados. A necessidade de manejar a atividade, bem como o próprio recurso pesqueiro, é uma realidade na maioria dos sistemas de pesca conhecidos. O envolvimento da comunidade e associações de classe na discussão e implementação de estratégias de manejo é fundamental para o sucesso da gestão. Como formas de realização do envolvimento comunitário, sugerimos a presença constante dos pesquisadores nas comunidades, ouvindo e discutindo os problemas ambientais e sociais e o retorno dos dados coletados durante as pesquisas científicas para os pescadores. Acreditamos que os resultados deste projeto, aliados aos dados de período reprodutivo da espécie, possam contribuir para a formulação de estratégias participativas de gestão e manejo dos recursos e pescarias em Abrolhos e como uma ferramenta para políticas públicas de co-manejo pesqueiro no extremo sul da Bahia.

FISHING THE ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE) IN THE ABROLHOS BANK

Abstract

The fish stocks are over-exploited in the world, making urgent the development of sustainable management strategies. Reef fishes have been exploited by commercial fishing since the introduction of lines pargueiras during years 50 and 60, in northeastern Brazil. Despite this increasing use, work characterizing the reef fisheries and data capture pro unit effort, are scarce in the Brazilian coast. Thus, a study on the fishery for *Lutjanus synagris* was conducted in three municipalities of the Abrolhos Bank, Prado, Alcobaça and Caravelas during the period May 2005 to October 2007. The characterization of the fishing-line *L. synagris* and dynamics of fleets linheiras in the Abrolhos Bank, including a description of the types of fishing that involves the kind, describing the effort as well as the determination of seasonal classes in length, were based on information collected during the sampling day of landings under the project Marine Management Area Science (MMAS) of Conservation International's Marine Program in Brazil. A total of 1363 landings from fisheries linheiros was sampled during the study period. In Caravelas the species was recorded in three categories of fishing: Export, and Guaiuba mixture. In Alcobaça Prado and recorded in three categories: Export, and scrap mixture. In Caravelas *L. synagris* is the main species caught, and is less representative in other municipalities. In Caravelas is characterized by the fleet of smaller boats, working at depths up to 20m, with a maximum of 3 fishermen and generally making a day fishing, beats and call back. Alcobaça and Prado are characterized by large vessels (boats over 10m), working at depths over 20m, average of 6 fishermen and many days at sea. In the cities studied, all sampled boats were wood. In Caravelas the CPUEs were higher in winter, showing trends of decline, which was also observed in Alcobaça and Prado. This trend of decline was not observed in the total catch. Caravelas was detected in the largest range of classes in length when fishing from 9.0 to 53.0 cm, and found a high incidence of specimens under 20cm. Six presentations of the research were conducted in the fishing communities. In these presentations were discussed issues concerning the results of fisheries monitoring, length of periods of spawning and reproduction of fish species studied, the importance of marine protected areas in the region and the importance of community cooperation to achieve these results. The need to manage the activity, and as the fisheries resource is a reality in most systems of fishing known. The involvement of community associations and in-class discussion and implementation of management strategies is critical to the success of management. As forms of implementation of community involvement, we suggest the presence of researchers in the community, listening and discussing the environmental and social problems and return the data collected during the scientific research for the fishermen. We believe that the results of this project, together with the data of the reproductive period of the species, may contribute to the formulation of strategies for the management and participatory management of resources and fisheries in Abrolhos and as a tool for public policy co-management of fisheries in the southern of Bahia.

1. INTRODUÇÃO

Os estoques pesqueiros estão sendo sobre-explorados em escala mundial, tornando urgente o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de manejo (Pauly et al., 2002; Berkes et al., 2006a,b). Com relação à pesca costeira tropical, os dados biológicos existentes são insuficientes, especialmente para os países em desenvolvimento. O esforço de pesquisa que hoje é direcionado a estes ambientes, particularmente no Brasil, não atende à demanda de informações necessárias para a elaboração de estratégias de uso sustentável e conservação da biodiversidade marinha (Amaral & Jablonsky, 2005).

As pescarias artesanais podem exercer impactos consideráveis sobre os ecossistemas recifais, afetando, em cadeia, praticamente todos os processos ecológicos nesses ambientes (Roberts, 1995; Hawkins & Roberts, 2004). Por exemplo, a redução das populações de peixes piscívoros, alvos preferenciais da pesca, pode alterar a estrutura das comunidades de peixes, incluindo espécies não exploradas pela pesca (Roberts, 1995; Jennings & Polunin, 1996). Os peixes recifais piscívoros, principalmente os membros das famílias Lutjanidae e Serranidae, são por sua vez, extremamente vulneráveis à pesca, devido principalmente ao seu grande porte, ciclo de vida longo, crescimento lento e maturação tardia (Morris et al., 2000; Sadovy, 2001). Dadas essas peculiaridades, tais espécies são excelentes indicadoras para programas de monitoramento que, quando adequadamente delineados, permitem que se façam inferências sobre os impactos ambientais decorrentes da pesca e, também, a proposição de regimes alternativos de gestão pesqueira (Russ & Alcala, 1996).

A família Lutjanidae, composta por cerca de 125 espécies, é tipicamente tropical, com a distribuição de seus representantes coincidindo, a grosso modo, com a ocorrência de formações recifais (Machado, 2003). Assim como para a família Serranidae (Teixeira et al., 2004), é registrada a ocorrência de grandes agregações de lutjanídeos, com centenas de indivíduos, por motivos reprodutivos e alimentares, em locais e períodos específicos, constituindo-se em um dos fenômenos biológicos mais importantes nas áreas recifais tropicais (Colin et al., 2003).

Os lutjanídeos constituem-se em importantes recursos pesqueiros em águas tropicais e subtropicais, onde são capturados pela pesca comercial, artesanal e recreativa por meio de espinhéis, redes de emalhe de fundo, anzóis com linha de mão, armadilhas, pesca submarina e, ocasionalmente, por redes de arrasto. No Nordeste do Brasil, vêm sendo explorados pela pesca comercial desde a introdução das linhas pargueiras durante

os anos 50 e 60, com o propósito de diversificar a pesca atuneira e lagosteira, em declínio desde aquela época (Rezende et al., 2003).

A Bahia é o estado responsável pelas maiores capturas pesqueiras na Zona Econômica Exclusiva no Nordeste, representando cerca de 40% da produção dessa região. A pesca efetuada neste estado é predominantemente artesanal (Ibama, 2001), destacando-se as Regiões Sul e Extremo Sul, onde a existência de um número considerável de empresas, frigoríficos e cooperativas, atribui um caráter mais empresarial à atividade. Além de altamente produtivo, o Complexo dos Abrolhos, região do presente projeto, possui a maior biodiversidade marinha do Atlântico Sul (Werner et al., 2000; Dutra et al., 2006). Esta biodiversidade encontra-se ameaçada por diversas atividades antrópicas (Leão & Kikuchi, 2005). Por outro lado, as comunidades costeiras têm nestes recursos a base de seu sustento, seja por meio de atividades como a pesca e o extrativismo nos manguezais, seja pelo turismo ligado ao meio ambiente, uma tendência econômica crescente na região (Bottécchia et al., 1997).

O ariocó (*Lutjanus synagris*) habita recifes coralíneos e habitats adjacentes, da superfície até cerca de 400 m de profundidade, em todo o Atlântico ocidental tropical e subtropical (Allen, 1985). É uma das principais espécies capturadas pela frota artesanal em Abrolhos e alcança tamanho máximo entre 40 e 50 cm (Menezes & Figueiredo, 1980). A maior parte das informações sobre a biologia desta espécie é proveniente de estudos feitos no hemisfério norte. Luckhurst (2000), nas Bermudas, e Manickchand-Dass (1987) em Trinidad, estudaram aspectos da reprodução, idade e crescimento. No Golfo do México, onde *L. synagris* também é uma espécie comercialmente importante, sua ecologia e dinâmica populacional foi estudada por Rivera-Arriaga et al. (1996). No Brasil, a espécie é relativamente abundante no Nordeste, onde também tem grande importância comercial. As primeiras investigações sobre *L. synagris* no Brasil foram realizadas no estado do Ceará, onde foram estudadas a idade e o crescimento (Alegria & Menezes, 1970), a fecundidade (Gesteira & Rocha, 1976) e aspectos reprodutivos (Sousa-Junior et al., 2008). Na costa baiana, foram realizados estudos sobre a biologia reprodutiva (Caria, 2000), a dieta alimentar (Oliveira et al., 2002) e a idade e o crescimento (Lima, 2004).

Apesar de sua importância econômica e biológica, e das informações disponíveis nos estudos realizados até o momento, ainda faltam dados biológicos que permitam relacionar os períodos de picos das capturas de *L. synagris* no Banco dos Abrolhos à formação de agregados reprodutivos e períodos reprodutivos da espécie.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Descrever as características da pesca de *Lutjanus synagris*, através da análise de dados obtidos nos desembarques da frota artesanal no extremo sul da Bahia.

2.2 Objetivos Específicos

- Monitorar os desembarques de *Lutjanus synagris* realizados pela frota artesanal de linheiros nos municípios de Prado, Alcobaça e Caravelas, Bahia;
- Descrever as categorias de classificação da pesca da espécie utilizada nos municípios;
- Realizar uma caracterização da pesca de linha nos municípios estudados;
- Avaliar os períodos de maiores capturas, através de cálculos da captura por unidade de esforço (CPUE);
- Determinar as frequências de classes de comprimento da espécie ao longo dos anos nos municípios estudados;
- Realizar uma campanha de informação sobre o estoque de ariocó com as comunidades envolvidas.

3. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada dentro da chamada região central da costa brasileira que vai do Cabo de São Tomé-RJ a Salvador-BA, incluindo as ilhas de Trindade e Martins Vaz e inserida também na Costa Leste Brasileira (13 - 22°S) (Ekau & Knoppers, 1999). Segundo Martins et al. (2005), esta área é caracterizada por uma topografia complexa, derivada de atividades vulcânicas e tectônicas intensas, devido ao acúmulo de sedimentos entre montes vulcânicos marinhos e a margem continental.

O Complexo dos Abrolhos constitui-se numa área de plataforma continental rasa com mais de 200 km², formada por extensos recifes de corais, manguezais, restingas e remanescentes da Mata Atlântica brasileira, localizada no extremo sul da Bahia. Apresenta a maior biodiversidade marinha de todo o Atlântico Sul, abrigando diversas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção (Dutra et al., 2006) (Figura 1).

A Corrente do Brasil é a principal corrente superficial, fluindo em direção sul sobre a plataforma continental e caracteriza-se por águas quentes e oligotróficas (Silveira et al., 1994; Ekau & Knoppers, 1999; Nonaka et al., 2000). A salinidade varia de 36,5 a 37 (Castro & Miranda, 1998). A temperatura varia de 25 a 27° C durante o verão, e 22 a 24° C durante o inverno, apresentando fracos gradientes verticais (Martins et al., 2005). Segundo os autores citados anteriormente, as águas encontradas sobre a plataforma são resultado da mistura de três massas de água: Água Tropical (AT), quente e salina, transportada para o sul pela corrente do Brasil; Água Central do Atlântico Sul (ACAS), fria e relativamente salina, localizada abaixo da Água Costeira (AC) caracterizada pelas altas temperaturas e baixas salinidades. Conforme Lana (1996), as águas superficiais da plataforma continental brasileira e das regiões adjacentes podem ser tropicais ou subtropicais em suas características oceanográficas, faunísticas e florísticas.

Segundo Dominguez (1999) os ventos alísios de Norte e Nordeste do Brasil parecem ser a forçante principal que gera correntes fortes de S-SW que fluem paralelas à costa na altura do Canal Sueste (entre o Sistema Caravelas-Nova Viçosa e o Banco de Abrolhos) e podem atuar como uma barreira hidráulica, impedindo que material de origem continental atinja os recifes em grande quantidade. Sedimentos biogênicos calcários e recifes de algas calcárias estão amplamente disseminados em todo o setor, recobrando a plataforma média e externa e sendo substituídos, na plataforma interna, por areias de origem terrígena (Lana, 1996). Conforme Zembruski et al. (1972), a inclinação média do talude continental é de 8 a 10 graus, com escarpamentos irregulares de 30 a 45 graus nas encostas dos bancos Royal Charlotte e Abrolhos.

4. MÉTODOS

Análises dos desembarques

A caracterização da pesca de linha de *L. synagris* e a dinâmica das frotas linheiras no Banco do Abrolhos, incluindo a descrição das categorias de pesca que

envolvem a espécie, a descrição do esforço de pesca, assim como a determinação sazonal das classes de comprimento, tiveram como base as informações recolhidas durante as amostragens diárias de desembarques no âmbito do projeto Marine Management Area Science (MMAS) do Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil, realizadas nos portos de Prado, Alcobaça e Caravelas, entre junho de 2005 e outubro de 2007.

A amostragem foi realizada no momento dos desembarques nos principais pontos de concentração das frotas linheiras e frigoríficos estabelecidos nos portos pesqueiros, a partir de entrevistas com os mestres das embarcações.

No município de Prado, a coleta de dados foi realizada em dois grandes frigoríficos existentes na sede do município (Stocco e Filhos e Prado Pescados). Em Alcobaça, os dados foram coletados ao longo de todo o porto pesqueiro em diversos frigoríficos. Em Caravelas, a localidade de Ponta de Areia foi escolhida para o acompanhamento da frota de linheiros, levando em consideração que esta concentrava o maior número de barcos operando o ano todo com esta arte de pesca. Durante os meses de maio e junho de 2005, foi dado início ao treinamento dos amostradores. A escolha foi realizada através de conversas com pescadores e atravessadores que indicaram pessoas capacitadas para realizar as atividades de acompanhamento dos desembarques. Os amostradores escolhidos são da comunidade e tinham ligação com pescarias. Amostradores que por algum motivo não puderam continuar o trabalho foram substituídos por outros, selecionados e treinados da mesma forma.

Cada viagem de pesca monitorada nos desembarques foi considerada uma unidade amostral, da qual se obteve as informações:

Controle da produção – Produção de pescado por espécie e por desembarque, data de saída e chegada da embarcação, número de pescadores e pesqueiro onde foi realizada a pescaria;

Controle da arte de pesca – Mensalmente, foi determinado qual(is) o(s) aparelho(s) de pesca efetivamente usado(s) pelas embarcações pesqueiras nos pontos de desembarque representativos. Outros dados complementares foram anotados para auxílio das análises como: fases da lua, período de pesca (dia, noite ou ambos), esforço e petrechos utilizados (números de linhas, quantidades de anzóis, tamanho dos anzóis), profundidade e nome dos pesqueiros, valor do pescado, entre outros.

Com o objetivo de se obter estimativas do rendimento de pesca, foi calculada a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para cada viagem de pesca:

$$CPUE = C/f$$

na qual,

C é a captura em quilogramas;

f é o esforço.

O esforço total por viagem foi obtido através da seguinte equação: **f = pescadores*a*h**, onde **pescadores** é número de pescadores participantes da viagem de pesca; **a** é número total de anzóis dado pela equação **a = n* l** (**n** - número de anzóis por linha e **l** - número de linhas usadas por pescador na viagem de pesca) e **h** é o número total de horas de pesca dado por **h= p*d** (**p** - horas de pesca por dia, **d** - número de dias de mar).

Para a determinação das classes de comprimento de *Lutjanus synagris*, foram realizadas subamostras aleatórias representativas, por desembarque, do total capturado nas diversas categorias de pesca onde a espécie era classificada. Os peixes foram medidos quanto ao seu comprimento total (CT em cm) utilizando-se uma régua (Ictiômetro) com precisão de 1,0 mm.

Para a análise descritiva das classes de CT foi utilizado o programa estatístico BioEstat versão 5.0. As amostras de classes de comprimento foram analisadas entre as estações nos diferentes municípios utilizando-se análise de variância das médias (ANOVA), e o teste post-hoc de Tukey, com o uso do programa Statistic 6.0. A ANOVA foi utilizada de forma exploratória em virtude dos dados não terem distribuição normal.

A caracterização das pescarias foi realizada segundo Diegues (1983) e Ibama 2002 e classificada em três tipos principais:

Subsistência – exercida com propósito único de alimentação, sem finalidade comercial. Esta pescaria é realizada por poucos. Esta categoria corresponderia à pequena produção mercantil simples (familiar) de Diegues (1983).

Artesanal de pequena escala – o pescado capturado é total ou parcialmente comercializado. Os pescadores podem ser os proprietários dos barcos e petrechos ou utilizá-los em sistema de parceria com os proprietários. Utiliza embarcações de pequeno e médio porte, motorizadas ou não. Os petrechos e insumos utilizados são relativamente simples, muitas vezes confeccionados pelos próprios pescadores. Esta categoria corresponderia à pequena produção mercantil simples (familiar) de Diegues (1983).

Artesanal de larga escala – realizada por embarcações maiores, com maior autonomia, capazes de operar a maiores distâncias da costa. As embarcações apresentam sistemas de mecanização a bordo para facilitar o manuseio dos petrechos e possuem sistemas de apoio à pesca como sistemas de localização por satélite e rádio-transmissores. Os proprietários das embarcações podem ser empresas e indústrias de beneficiamento de pescado. Normalmente atua sobre estoques pesqueiros específicos. Esta categoria corresponderia à produção capitalista de Diegues (1983).

5. RESULTADOS

Um total de 1363 desembarques provenientes das pescarias de linheiros foi amostrado durante o período de estudo nos municípios de Prado, Alcobaça e Caravelas. Os dados aqui apresentados compreendem apenas as pescarias de linha de mão.

Caravelas

As pescarias envolvendo os barcos linheiros em Caravelas enquadram-se em duas das categorias apresentadas acima, de subsistência e artesanal de pequena escala, sendo a artesanal a mais expressiva.

Um total de 677 desembarques foi amostrado durante o período de junho de 2005 a outubro de 2007 no trapiche da localidade de Ponta de Areia. Em todos os desembarques amostrados a espécie foi registrada. Esta localidade caracteriza-se como um importante porto de desembarque da frota de linheiros, que atua sobre peixes recifais em Caravelas. As embarcações utilizam pesqueiros próximos, geralmente localizados no parcel das Paredes e entorno no PARNAM Abrolhos com profundidades médias de 17 metros. Neste município o Ariocó (*Lutjanus synagris*) é classificado em três categorias: “Exportação” ou “Peixes de choque”, “Guaiúba” e “Mistura”.

A categoria “Exportação” ou “Peixes de choque”, é formada por duas espécies de Lutjanidae, *Lutjanus synagris* (vulgarmente conhecido como Ariocó, Griacó ou Oriocó) e *Ocyurus chrysurus* (Guaiúba), e é destinada à exportação. Logo após a captura com linha de mão, os peixes são colocados ainda vivos em caixas de isopor com gelo, onde o choque térmico (resfriamento rápido) é realizado. Para serem classificados como “peixes de choque”, os peixes têm que ser pescados exclusivamente com linha de mão. Os critérios estabelecidos pelos exportadores e/ou atravessadores para esta

classificação são: peso superior a 290 gramas, coloração viva, brânquias vermelhas ou rosadas, exemplares rígidos, sem avarias nas escamas e pele. O valor da categoria é estipulado pelas agências exportadoras e gira em torno de R\$ 5,00 o kg (Figura 2).

A categoria “Guaiúba” engloba as espécies: *Lutjanus synagris* (exemplares entre 150 e 290 g), *Ocyurus chrysurus* (entre 150 a 290 g), *Lutjanus analis* (abaixo de 1 kg), *Lutjanus jocu* (abaixo de 1 kg), *Epinephelus morio* (abaixo de 1 kg), *Calamus pennatula* (acima de 100 g), raias, haemulidaes, carangidaes, entre outros, excluindo-se a espécie *Haemulon plumieri*. É a categoria que abastece o mercado interno do município e dos municípios vizinhos. Os pescadores recebem em média R\$ 2,00 por quilograma entregue. Já os atravessadores, vendiam esta categoria em valores que variaram entre R\$ 2,50 a 3,00 por quilograma (Figura 03).

A categoria “Mistura” é representada por juvenis (exemplares inferiores a 150 g de peso total) de *L. synagris*, *O. chrysurus*, *L. jocu*, *L. analis*, *E. morio*, *C. pennatula*, e outros recifais juvenis e/ou adultos. A espécie *H. plumieri* apresenta indivíduos de todas as classes de tamanho nesta categoria. São vendidos pelos atravessadores a preços bem reduzidos não ultrapassando os R\$ 2,00 por quilograma. Os pescadores recebiam em torno de R\$ 0,80 centavos a R\$ 1,00 por quilograma (Figura 04).

Alcobaça

A pesca de linha de peixes recifais em Alcobaça caracteriza-se como artesanal de larga escala, apresentando um grande número de frigoríficos de exportação envolvidos.

Um total de 300 desembarques de linha foi amostrado, entre os quais, 107 apresentaram capturas de *L. synagris* (35,7%), durante o período amostral de junho de 2005 a setembro de 2007. Para as análises referentes à pesca neste município serão utilizados apenas os desembarques onde obtivemos registro da espécie.

A pesca é realizada por muitos barcos de frigoríficos exportadores. O município caracteriza-se como um importante entreposto de pescado no extremo sul baiano, apresentando volumes elevados de produção. Em Alcobaça, *L. synagris* é classificada em três categorias na pesca de linha, que estão discriminadas a seguir:

A categoria “Exportação” ou “Peixes de choque” é formada pelas espécies *Lutjanus synagris*, *Ocyurus chrysurus*, *Rhomboplites aurorubens* (Realito), *Lutjanus*

vivanus (Pargo olho de vidro), *Lutjanus bucanella* (Pargo Boca Preta) e *Cephalopholis fulva* (Catuá), sendo triadas e separadas no momento do desembarque (Figura 5).

A categoria “Refugio” engloba todos os espécimes de peixes tipo exportação citados acima, que não foram classificadas como Exportação, independente do peso do exemplar. Muitas vezes foram observados exemplares de *O. chrysurus* e *L. synagris* pesando mais de 1 kg que entraram nesta categoria por não se enquadrarem em algum critério estabelecido pelos exportadores.

A Categoria “Mistura” é representada por juvenis (exemplares inferiores a 150 g de peso total) de *L. synagris*, *O. chrysurus*, *L. jocu*, *L. analis*, *E. morio*, outros peixes recifais juvenis e/ou adultos, de menor valor comercial como *Calamus pennatula* (Peixe Pena), *Haemulon plumieri* (Biquara) e outros peixes recifais como raias, haemulídeos e carangídeos.

Prado

A pesca de peixes recifais no município de Prado caracteriza-se como artesanal de larga escala, apresentando dois grandes frigoríficos de exportação envolvidos. As características da pesca deste município assemelham-se em muito ao município de Alcobaça, apresentado acima.

Um total de 386 desembarques de linha foi amostrado, dos quais 120 apresentaram capturas de *L. synagris*, correspondendo a 31% durante o período amostral de junho de 2005 a setembro de 2007. Para as análises referentes à pesca deste município, serão utilizados apenas os desembarques onde obtivemos registro da espécie.

A pesca é realizada por muitos barcos concentrados em dois frigoríficos exportadores. Estes barcos realizam diversas pescarias, entre as quais, a pesca com redes da lagosta, pesca de arpão com compressor, pesca de rede, pesca de espinhel (de fundo e superfície) e pesca de linha. Dentre estas pescarias, as de linheiros e espinhéis são as mais representativas neste município.

O município de Prado também se caracteriza como um grande entreposto de pescado no extremo sul baiano, apresentando volumes elevados de produção. Foram identificados barcos de diversos lugares do Brasil desembarcando em Prado, principalmente oriundos dos estados do Espírito Santo, bem como de outros grandes portos pesqueiros da Bahia, como Ilhéus, Belmonte e Canavieiras. As categorias para este município são as mesmas utilizadas em Alcobaça.

As operações com linha, realizadas em período integral (dia e noite) pelas embarcações em Caravelas, correspondem a 18%, enquanto as atuações exclusivamente diurnas totalizaram 82%. Não foram observadas pescarias ocorrendo exclusivamente durante o período noturno. A concentração no período diurno se deve às pescarias pontuais da frota, saindo e retornando no mesmo dia. As operações de pesca realizadas em período integral (dia e noite) pelas embarcações em Alcobaça correspondem a 53% do total amostrado, enquanto as atuações exclusivamente diurnas ou noturnas totalizaram 42% e 5%, respectivamente. A concentração no período diurno provavelmente se deve ao fato das pescarias que tem como alvo espécies das famílias Serranidae e Lutjanidae serem realizadas preferencialmente durante o dia ou em períodos de crepúsculo. As operações de pesca realizadas em período integral (dia e noite) pelas embarcações em Prado correspondem a 53% dos desembarques amostrados, enquanto as atuações exclusivamente diurnas ou noturnas totalizaram 43% e 4%, respectivamente.

A duração média das pescarias em Caravelas foi de 1,2 dias, com variações ao longo do ano e viagens mais longas nas estações de primavera e verão (Figura 6). Este fator, assim como a profundidade de atuação da frota, é influenciado pelas condições meteorológicas. Nos períodos de inverno e outono, as condições de vento e pluviosidade não permitem saídas longas, como as que são possíveis nos meses de primavera e verão, quando os ventos são mais amenos e há boas condições de mar. Em Alcobaça a duração média foi de 12,7 dias para as pescarias de linha. Foi verificada uma duração média maior no inverno, período em que ocorre a safra dos peixes de exportação (Figura 6). No município de Prado, a variação de dias de mar foi de 14 dias. Foi verificado um aumento constante dos dias de mar entre as estações, o que pode indicar a procura por pesqueiros produtivos mais distantes, até o pico de maior média no inverno de 2006, o que pode estar relacionado com período em que ocorre a safra dos peixes de exportação (Figura 6).

Os barcos linheiros em Caravelas exploraram áreas entre 10 e 22 metros de profundidade, com maiores profundidades médias no verão e primavera (Figura 7). A ocorrência de valores médios menores no inverno pode ser explicada pela presença de frentes frias, que neste período são comuns na área de estudo, impossibilitando o acesso a pesqueiros mais distantes e conseqüentemente mais profundos, ou até mesmo devido aos pescadores procurarem pesqueiros abrigados, que geralmente são mais rasos. Em

Alcobaça, os barcos exploraram áreas entre 15 e 400 m de profundidade, com maiores médias no verão e outono (Figura 7). No município de Prado, os barcos exploraram áreas entre 29 e 360 m de profundidade, sem uma sazonalidade marcada (Figura 7). Foi verificada uma redução significativa nas médias de profundidade de atuação da frota no verão 2006/2007, podendo estar relacionada com a disponibilidade do recurso explorado.

O número de pescadores envolvidos nas operações de pesca de peixes recifais em Caravelas por pescaria varia de um a quatro. Foram verificadas diferenças não significativas nos valores médios nas estações de inverno e primavera (Figura 8), mantendo-se com baixa variação nas outras estações do ano. Esta pequena variação pode ser explicada pela curta duração das pescarias (um dia em média, Figura 8a), que favorece a ida de mais pescadores por saída. Três a onze é o número de pescadores nas operações com linha de mão na pesca de peixes recifais em Alcobaça (Figura 8). Foi verificada uma pequena diferença nos valores médios para as operações de linha no inverno. Em Prado três a seis é o número de pescadores nas operações com linha de mão (Figura 8). Seguindo a tendência evidenciada no número de dias de mar em Prado, o número de pescadores por operação de pesca mostrou um crescente aumento até atingir o pico nas estações de inverno e primavera de 2006 e uma posterior queda no verão seguinte.

Em Caravelas, a frota é caracterizada por embarcações de pequeno porte, de tamanho entre 5,5 e 16 m de comprimento, com concentração de desembarque em barcos das classes 6,1 e 9,0 m (Figura 9). Todas as embarcações amostradas possuem casco de madeira, outro fator que confere caráter artesanal as pescarias. Em Alcobaça, a frota é caracterizada por embarcações de médio porte, de tamanho entre 4 e 15 m, com uma concentração de desembarque entre as classes 9,1 e 12 m nas pescarias de linha (Figura 9). Todas as embarcações amostradas possuem casco de madeira. Em Prado, a frota é caracterizada por embarcações de médio porte, de tamanho entre 8 e 16 m, com uma concentração de desembarque entre as classes 9,1 e 12 m nas pescarias de linha (Figura 9). Todas as embarcações amostradas possuem casco de madeira.

Foram amostrados 40 barcos realizando pescarias de linheiros em Caravelas, em grande parte do próprio município. Este fato pode ser explicado em virtude da falta de grandes frigoríficos, dificultando assim a entrada de embarcações de grande porte para realizar o desembarque. Não foi observada a presença de barcos provenientes de outros estados desembarcando em Caravelas.

Em Alcobaça foram amostrados 58 barcos realizando pescarias de linheiros, grande parte oriundos do próprio município, mas também provenientes de outros estados, especialmente o Espírito Santo, sendo os barcos dos municípios de Vitória e Guarapari muito freqüentes nos desembarques (Figura 10). Observou-se também embarcações provenientes de grandes centros pesqueiros, como Santos, Itajaí, Ilhéus e Salvador, porém, estes não foram comuns, ou não foram registrados nos desembarques e tiveram sua ocorrência registrada através de conversas informais e visualização direta no porto de desembarque. Outro Estado que esteve muito presente com embarcações nos desembarques foi o Ceará, especialmente devido às embarcações lagosteiras, que realizam pescarias no Banco dos Abrolhos e bancos adjacentes.

Foram amostrados 35 barcos realizando pescarias de linheiros em Prado, grande parte oriunda do próprio município. Este fato pode ser explicado em virtude da existência de dois grandes frigoríficos, que são proprietários da maioria dos barcos. Não foi observada expressiva presença de barcos provenientes de outros Estados, com exceção dos barcos do Espírito Santo, especialmente dos municípios de Vitória e Guarapari, que são freqüentes nos desembarques.

Considerando todas as espécies amostradas na frota de linheiros, *Lutjanus synagris* foi a espécie com maiores valores de captura (8,2 t e 42,4% das capturas) e freqüência de ocorrência de 98,5% (N=667) do total de desembarques amostrados. É a espécie mais capturada durante praticamente todo o ano (Figura 11), chegando a responder por aproximadamente 50% das capturas no inverno. Ou seja, *L. synagris*, entre todos os peixes recifais capturados pela frota de linheiros em Caravelas, é o recurso mais importante. Comparando-se a proporção da espécie dentro da categoria Exportação, que inclui também *Ocyurus chrysurus*, *L. synagris* predominou em praticamente todas as estações, com exceção do verão 2005/06, verão 2006/07 e outono 2007, quando a captura de *O. chrysurus* foi proporcional à de *L. synagris* (Figura 12). Analisando a captura total amostrada para *L. synagris*, observou-se que os maiores valores foram no inverno de 2005 e 2007 e verão 05/2006 (Figura 13).

Os valores médios mensais de captura por unidade de esforço (CPUE) da frota de linheiros acompanhada em Caravelas durante o período de estudo apresentaram oscilações com tendência ao declínio (Figura 14). Os picos das oscilações encontram-se principalmente nos meses de inverno e primavera e podem estar relacionados com as épocas em que as principais espécies formam agregações reprodutivas, especialmente *L.*

synagris, que é o recurso recifal mais explorado neste município. A CPUE vem sofrendo uma acentuada queda ao longo dos anos, que pode estar refletindo o decréscimo na produção da pesca recifal de linheiros na região, em virtude da sobrepesca. A CPUE para *L. synagris* foi maior durante os meses de inverno.

Considerando todas as espécies amostradas na frota de linheiros, *Lutjanus synagris* não apresentou grande volume de captura desembarcada (14,7 t, correspondendo a 16% das capturas) e frequência de ocorrência de 36% (N= 107) do total de desembarques amostrados. Até o inverno de 2006, *L. synagris* foi a segunda espécie mais capturada dentro da categoria Exportação, que tem *O. chrysurus* como principal recurso capturado em Alcobaça (Figura 15). A partir da primavera de 2006 até o inverno de 2007, a espécie apresentou valores elevados de captura dentro da categoria exportação, chegando a dominar nas proporções, comparando-se com *O. chrysurus*. Os maiores valores de captura de *L. synagris* ocorreu na primavera de 2005 e no verão 06/2007, sem um padrão definido (Figura 16).

Os dados de CPUE agrupados por estação do ano para a arte de linha de mão da frota de Alcobaça exibem uma forte tendência de queda dos índices ao longo dos anos, que pode ser indício de uma situação de sobrepesca, também verificada em Caravelas (Figura 17). Observa-se que durante a estação de primavera, os valores são um pouco maiores. Analisando a CPUEs de *L. synagris*, verifica-se um pequeno aumento nas estações de primavera e verão, mas sem uma tendência sazonal marcada neste município.

Considerando todas as espécies amostradas na frota de linheiros, *Lutjanus synagris* não apresentou grandes volumes de capturas desembarcadas (3.692 kg, correspondendo a 0,002 % das capturas) e frequência de ocorrência de 31% (N=120) do total de desembarques amostrados. A espécie apresentou valores muito baixos de captura em todas as estações, com exceção do verão de 2006/2007, quando correspondeu a aproximadamente 20% da exportação (Figura 18). Não foram amostrados desembarques da espécie nas estações de outono e inverno de 2007. Os maiores valores de desembarque da espécie foram registrados no período da primavera 2005 (Figura 19).

Os dados de CPUE agrupados por estação do ano para a arte de linha de mão da frota em Prado exibem tendência de queda dos índices ao longo dos anos, que pode ser indício de uma situação de sobrepesca da categoria Exportação, também evidenciado

nos outros municípios (Figura 20). Analisando as CPUEs de *L. synagris*, verifica-se que a espécie não apresenta tendências sazonais de capturas neste município.

Em Caravelas, as classes de comprimento de *L. synagris* provenientes da pesca de linha foram amostrados sempre na localidade de Ponta de Areia. Neste município, a amplitude total de CT foi de 9,0 a 53,0 cm, com média de 29,0 cm. A moda esteve representada na classe 20,0-25,0 cm nas estações primavera de 2005, verão 2005/2006 e outono 2006, nas estações inverno de 2005, 2006 e 2007 e primavera 2006. No verão 2007/2007 e primavera 2007 a moda foi representada na classe de 30,0-35,0cm. Apenas no outono de 2007 a moda foi representada abaixo dos 20,0cm, na classe compreendida entre 15,0-20,0 (Figura 21). Comparando as médias entre as estações, foi verificada diferença significativa ($P < 0,05$) entre a primavera de 2005 e outono de 2007 ($P = 0,03$) e outono de 2007 com o inverno de 2007 ($P = 0,01$) e primavera de 2007 ($P = 0,016$), testadas pelo teste post-hoc de Tukey (Figura 22).

Em Alcobaça, onde as classes de comprimento de *L. synagris* provenientes da pesca de linha foram amostradas em diversos frigoríficos onde eram desembarcados os peixes, a amplitude total de CT foi de 17,0 a 59,0 cm, com média de 31,5 cm. Na primavera de 2006 a moda é evidenciada na classe 30,0-35,0cm. A moda esteve representada na classe 25,0-30,0 cm nas estações de verão 2006/2007 e outono de 2007, e no inverno de 2007 na classe 20,0-25,0, sendo também a única estação a apresentar valores abaixo dos 20,0cm (Figura 23). Comparando as médias entre as estações, foi verificada diferença significativa ($P < 0,05$) entre a primavera de 2006 e verão 2006/2007 ($P = 0,01$), verão 2006/2007 com outono de 2007 ($P = 0,000012$) e inverno de 2007 ($P = 0,01$), testadas pelo teste post-hoc de Tukey (Figura 24).

Em Prado, as classes de comprimento de *L. synagris* provenientes da pesca de linha foram amostradas nos dois grandes frigoríficos onde eram desembarcados os peixes. Neste município a amplitude total de CT foi de 12,0 a 46,0 cm, com média de 27,4 cm. No verão de 2006/2007 a moda foi evidenciada na classe 15,0-20,0cm. Nas outras estações, provavelmente devido ao baixo N amostral, a moda esteve representada em mais de uma classe. (Figura 25). Comparando as médias entre as estações, não foi verificada diferença significativa ($P < 0,05$) entre as estações pelo teste post-hoc de Tukey (Figura 26).

Durante a execução do trabalho, tivemos dificuldades de obtenção dos preços de compra do pescado pelo atravessador, principalmente nos municípios de Alcobaça e

Prado. Em Caravelas, por apresentar basicamente um único atravessador que trabalha com peixes de exportação (Sr. Benedito Paranaguá – “Dito”) conseguimos amostrar estes valores, mas ainda sim, com algumas dificuldades. Os valores apresentados na figura 19 correspondem ao município de Caravelas. Neste município, o atravessador tem uma margem de lucro de R\$2,00 por quilograma de pescado. Desta forma, conseguimos extrapolar o valor real praticado na região do peixe de choque (Exportação), somando-se R\$ 2,00 a mais aos valores médios que são apresentados na figura 27. Esta extrapolação é possível, levando-se em consideração que todo o pescado de exportação de Caravelas é vendido em Alcobaça, e este município, assim como Prado, segue as tabelas estipuladas pelas empresas de exportação de pescado, ou seja, o valor é praticamente o mesmo, independente do município, com exceção de Caravelas, como foi explicado acima.

O valor da categoria exportação, ou peixes de choque, é estipulado pelas empresas exportadoras e tem como base de cálculo dois fatores: o valor da moeda americana, e a entresafra de pesca, ou seja, a disponibilidade do recurso no Brasil e nos Estados Unidos. Durante os meses de maior captura no Brasil (Agosto a Novembro) a oferta é maior, aumento de demanda e queda da procura, desvalorizando assim o pescado, que apresenta valores baixos, com médias em torno de R\$5,00 o quilograma. Isto se inverte nos meses de menor produção (dezembro a abril), quando não se tem uma grande oferta, valorizando assim o pescado, que apresenta valores altos, com médias em torno de 7 a 8 reais o quilograma. Para as outras categorias, não conseguimos obter dados freqüentes, o que inviabiliza uma análise mais profunda. Mas os valores também sofrem alteração com a oferta e a procura.

Como forma de devolução e divulgação os resultados obtidos durante a execução do projeto, foram realizadas 6 palestras para as comunidades pesqueiras do Banco dos Abrolhos. A descrição destas reuniões está sintetizada na tabela 1. Durante as apresentações foram abordados assuntos referente aos resultados do monitoramento pesqueiro, tamanhos de reprodução e épocas de desovas das espécies de peixes estudadas, importância das áreas marinhas protegidas da região e a importância da colaboração da comunidade para a obtenção destes resultados.

6. DISCUSSÃO

A pesca de linheiros é uma importante atividade para grande parte da população dos municípios do entorno do Banco dos Abrolhos, sendo em muitos casos, a principal atividade geradora de renda familiar (Marchioro et al., 2005). A pesca de linha realizada distante da costa, sobre os peixes associados aos ambientes recifais da plataforma continental, é uma atividade secular na Bahia, com suas técnicas mantidas como principal arte de pesca empregada pelas frotas estabelecidas por mais de quatrocentos anos (Olavo et al., 2005). Na metade do século XVI, no extremo sul da Bahia, esta pesca sustentou uma economia em torno da pesca da garoupa (Azevedo, 1955; IPAC, 1998; Bueno, 1998). De acordo com Bahia Pesca (1994), o Banco dos Abrolhos é considerado a região mais piscosa do litoral baiano. Estas pescarias, além de envolver muitos pescadores, envolvem também um grande comércio exportador, gerando renda e empregos para diversos municípios em seu entorno. Segundo Costa et al. (2005), o Banco dos Abrolhos configura-se como a principal área para pesca de recursos demersais na costa central brasileira.

A pesca de linha, em particular, está limitada também pela ocorrência e distribuição de ambientes recifais associados aos fundos de substrato consolidado da plataforma (Olavo et al., 2005). O uso de linha e anzol é uma das poucas artes de pesca que oferecem condições operacionais em áreas de relevo acidentado do fundo, onde a presença de recifes coralíneos, bancos de algas calcárias e fundos rochosos limitam ou impedem a operação de redes de espera (Martins et al., 2005). A linha de mão é extremamente adaptável, de baixo impacto ambiental e relativamente seletiva quando comparada com o uso outros petrechos como redes de emalhe, armadilhas, espinhéis de fundo, entre outros (Olavo et al., 2005). Em relação à arte de linha de mão, é notória a importância de lutjanídeos para as capturas desembarcadas na região Nordeste do Brasil e estes peixes apresentam características biológicas, ecológicas e comportamentais que os tornam particularmente vulneráveis à exploração pesqueira desordenada (Pollunin & Roberts, 1996; Ault et al., 1998; Coleman et al., 2000; Lindeman et al., 2000). Esta é uma característica comum entre as pescarias tropicais de pequena escala desenvolvidas em todo o mundo (Polovina & Ralston, 1987; Sparre & Venema, 1997; Costa et al., 2003). Os pescadores usam estratégias de pesca extremamente adaptativas, típicas de pescarias artesanais tropicais e multiespecíficas, explorando a diversidade de recursos pesqueiros demersais e pelágicos (Olavo et al., 2005).

No final dos anos 80, um rentável e promissor mercado foi introduzido na pesca da costa central brasileira: a pesca de “peixes de choque”, causando uma mudança do recurso-alvo que pode estar relacionada a um declínio dos rendimentos da pesca de peixes recifais (garoupa *Epinephelus morio* e o badejo *Mycteroperca bonaci*) (Martins et al., 2005). Os “peixes de choque” ou categoria “Exportação” compreendem a principal categoria de pesca nos municípios compreendidos na costa central brasileira, principalmente entre Vitória-ES e Ilhéus-BA. Em Caravelas, além da categoria “Exportação”, *L. synagris* é também classificado em outras duas categorias: “Guaiúba” e “Mistura”, definidas pelo tamanho dos indivíduos. Em Prado e Alcobaça, a espécie enquadra-se além da categoria Exportação, na categoria “refugo”. A classificação do pescado em categorias multiespecíficas, é comumente tratada na literatura como um problema na obtenção de dados confiáveis espécie-específicos utilizados nas medidas de regulamentação por espécie em pescarias artesanais tropicais (Polovina & Ralston, 1987; Sparre & Venema, 1997; Claro et al., 2001; Costa et al., 2003) e consideradas especialmente complexas devido à variedade de habitats, biodiversidade, complexos ecossistemas pouco conhecidos e uma multiplicidade de artes de pesca (Polunin & Roberts, 1996).

Segundo Rezende et al. (2003) e Rezende (2008), do conjunto de 70 categorias de pescado (peixes) que são desembarcadas em quatro estados da costa nordeste (Ceará, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte), sete categorias correspondem a espécies de lutjanídeos, sendo seis destas, monoespecíficas (ariocó=*Lutjanus synagris*, cioba=*Lutjanus analis*, dentão=*Lutjanus jocu* e guaiúba=*Ocyurus chrysurus*) e uma categoria multi específica (pargo) composta por cinco espécies (pargo boca negra=*Lutjanus bucanella*, pargo caxuxo=*Lutjanus purpureus*, pargo-olho-de-vidro=*Lutjanus vivanus*, pargo pinanga=*Rhomboplites aurorubens* e pargo mariquitão=*Etelis oculatus*). Padrão que não foi registrado nos entrepostos pesqueiros amostrados no extremo sul da Bahia, onde *Lutjanus synagris* não foi classificada em nenhuma categoria monoespecífica, sendo sempre classificada com outros lutjanídeos, principalmente na categoria “Exportação”.

Olavo et al. (2005) descreveram cinco tipos de linhas de mão ao longo da costa baiana, sendo caracterizadas como petrechos de pesca de construção simples, composto por uma linha principal (madre) de monofilamento de poliamida e por uma ou mais linhas secundárias, também de monofilamento. Os cinco tipos foram registrados neste estudo; o Barandão é a mais utilizada em Caravelas, enquanto nos municípios de Prado

e Alcobaça, o Barandão, a Pindaça e a Parada são as mais utilizadas para as capturas de *L. synagris*, também descritos por Olavo et al. (2005) como as mais empregadas para sua captura. Os autores destacaram ainda a utilização de sardinhas, lulas e engodo (iscas cortadas miúdas) lançadas na água para atrair as espécies-alvo. Na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, localizada no norte do município de Prado, a linha de mão é uma arte praticada em todas as localidades integrantes da RESEX (Moura et al., 2007).

No Nordeste brasileiro, recursos recifais vêm sendo explorados pela pesca comercial desde a introdução das linhas pargueiras durante os anos 50 e 60, em declínio desde aquela época, apesar disto, o estado da Bahia segundo este autor, apresenta uma situação otimista em relação aos outros estados do nordeste, embora as capturas se concentrem na guaiúba e ariocó, espécies de porte relativamente menor dentre os lutjanídeos capturados na região Nordeste (Rezende et al., 2003; Rezende, 2008). As frotas lineiras estabelecidas na Bahia e em operação na região da costa central brasileira foram responsáveis por cerca de um terço da produção pesqueira marítima do estado durante o ano de 1998 (Ibama, 1999). Estatística mais recente indica uma queda de 37,6% na produção da pesca de linha, registrando apenas 6.965 t ou 14,7% da produção estadual para o ano de 2002 (Ibama, 2004). Infelizmente, esta tendência não pode ser confirmada por séries mais longas, devido à descontinuidade das estatísticas pesqueiras oficiais e à inexistência de um controle de desembarques comparáveis para a última década (Olavo et al., 2005).

O gênero *Lutjanus* é o mais diversificado da família Lutjanidae e o mais importante sob o ponto de vista econômico, devido a sua distribuição mundial e, tamanho comercial, sendo grandemente apreciado pela qualidade de sua carne (Acero & Garzón, 1985). Os lutjanídeos constituem recursos pesqueiros nos trópicos e subtropicais, ocupando elevados níveis tróficos nos ecossistemas (Duarte & Garcia, 1999). Espécies da família Lutjanidae passam a maior parte da vida reprodutiva sendo exploradas pela pesca nos diversos mares onde isso ocorre (Fisher, 1978; Polovina & Ralston, 1987, Claro et al., 2001).

Lutjanus synagris é apontado como um recurso importante das pescarias recifais tropicais em diversas localidades. Segundo Acero & Garzón (1985), está provavelmente, entre os lutjanídeos mais abundantes no Caribe Colombiano, constituindo um componente importante na pesca artesanal, e aparecendo com maior frequência que qualquer outra espécie da família nos mercados e peixarias. Esta espécie também é um dos principais suportes das pescarias artesanais na águas do Golfo de

Paria, Venezuela (Gomez et al., 2001) e na região do mar do Caribe (Luckhurst et al., 2000) e é classificada como recurso principal na pesca de linha na plataforma Cubana (Claro et al., 2001).

No Brasil, *L. synagris* juntamente com outros peixes da família lutjanidae, é o principal recurso capturado pela frota de linha no Banco dos Abrolhos (Costa et al., 2003; Olavo et al., 2005; Moura et al., 2007). Na costa do Ceará, segundo dados do Ibama (2005) a espécie destaca-se com sétima posição dentre as espécies mais capturadas, com uma produção estimada em 675 t./ano.

Investigações preliminares indicam que ao norte do município de Prado, na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, onde a pesca de linha atua em baixas profundidades, assim como em Caravelas, *L. synagris* é a espécie mais representativa (Moura et al., 2007). Esta mudança dos principais recursos pode ser explicada em função da profundidade de atuação das frotas. Segundo Fredou & Ferreira (2005), *L. synagris* é mais abundante em profundidades abaixo dos 20 metros, em áreas costeiras, e outras espécies como *O. chrysurus* e *L. jocu* são mais comuns em profundidades entre os 20 e 80 metros. No município de Caravelas, onde *L. synagris* é a espécie mais representativa, a frota atua sobre ambientes recifais rasos com profundidade média abaixo de 20 metros. Nos municípios de Alcobaça e Prado, a frota atua em profundidades médias acima dos 20 metros, sendo visível a importância de *O. chrysurus* nos desembarques. Maiores abundâncias de *L. synagris* no Banco dos Abrolhos parecem estar relacionadas com baixas profundidades, o que pode estar relacionado com o hábito mais costeiro e peri-recifal da espécie. Apesar deste padrão apresentado em Caravelas, exemplares juvenis de *L. synagris* (>20 cm) capturados pela frota, foram verificados em todos os municípios, indicando que o recrutamento da espécie pode ocorrer também em regiões mais distantes da costa.

Em todos os municípios estudados foi verificada uma predominância dos períodos diurno e diurno/noturno nas operações de pesca de linha. Provavelmente esta alta concentração deve-se a que as pescarias de espécies alvo das famílias Serranidae e Lutjanidae serem realizadas preferencialmente durante o dia ou em períodos de crepúsculo, período em que as espécies estão em atividade alimentar (Duarte & Garcia 1999; Sierra et al., 1994; Starck, 1971; Rooker, 1995) e conseqüentemente mais vulneráveis à captura com linha de mão. Outro fator que pode interferir nesta preferência por períodos claros é a facilidade de manuseio do petrecho e isca sob condições mais favoráveis de luminosidade. Em Caravelas em particular, esta

predominância do período diurno, deve-se às operações de pesca realizadas em poucas horas, ou bate-volta, ou seja, indo e voltando no mesmo dia, com exceção dos meses de verão, onde as condições climáticas favorecem a permanência de mais dias no mar.

Segundo a classificação realizada pelo Programa ESTATPESCA (Ibama, 1999) para a estratificação da frota, as embarcações que realizam pescarias de linheiros amostradas em Caravelas enquandram-se nas seguintes categorias: Bote Motorizado - BOM (embarcação a motor, com casco de madeira e quilha, sem convés, com ou sem casaria: inclui também os saveiros de “boca aberta” movidos a motor) e Saveiro Pequeno – SAP (Embarcação motorizada, casco de madeira e quilha, com convés e casaria, comprimento inferior a 10 m), sendo o BOM o mais representativo neste município. Em Alcobaça e Prado, além do SAP, foram também registrados o Saveiro Médio – SAM (Embarcação motorizada, casco de madeira e quilha, com convés e casaria, comprimento entre 10 e 12) e o Saveiro Grande – SAG (Embarcação motorizada, casco de madeira e quilha, com convés e casaria, comprimento superior a 12 m). Em Alcobaça os SAP e SAM foram os mais representativos, seguidos pelos SAG, assim como para Prado. Olavo et al. (2005) registraram SAP, SAM e SAG nas amostragens de Porto Seguro, não sendo registrados BOM, muito comuns nas pescarias de Caravelas. Moura et al. (2007) avaliando o tamanho das embarcações na RESEX Marinha do Corumbau, encontraram um padrão muito parecido com o apresentado para Caravelas, com barcos de pequeno porte de 5 a 12m de comprimento.

Apesar do menor poder de pesca dos diferentes tipos de botes em relação aos saveiros (com menor autonomia, realizando viagens de apenas um dia de pesca efetiva, com tripulação reduzida a 2 ou 3 pescadores por viagem), os botes exercem um poder de pesca total anual similar (46%) ao dos saveiros (54%), já que os botes apresentam frotas mais numerosas e realizam um grande número de viagens por mês (10 a 15 viagens/mês) (Olavo et al., 2005). O padrão de dias de mar das embarcações registrado neste trabalho foi similar ao descrito pelos autores para a costa central brasileira.

Segundo Costa et al. (2005), a abundância de fundos consolidados de origem biogênica, a exuberância das formas recifais, a maior diversidade e disponibilidade de *habitats* e de pesqueiros na grande extensão da plataforma (>50 km²) dos bancos do sul da Bahia, além da existência de áreas marinhas protegidas, favorecem os melhores rendimentos pesqueiros observados nesta área e que atraem frotas mais bem equipadas, explicando assim a concentração de 50% e 65% dos saveiros médios (SAM) e grandes (SAG) observados por Olavo et al. (2005) na região do Extremo Sul da Bahia.

O tamanho das embarcações influencia diretamente a profundidade de atuação das frotas linheiras. Os barcos linheiros em Caravelas exploraram áreas rasas (até 22 m), com maiores profundidades médias no verão e primavera. Em Alcobaça e Prado, os barcos linheiros amostrados que capturaram *L. synagris*, exploraram áreas mais profundas (até 400m), com maiores médias no verão e outono. O fato das profundidades médias de atuação serem menores no inverno e primavera, pode ser atribuído à ocorrência de frentes frias (conhecidas localmente como vento Sul) que neste período são comuns na área de estudo, impossibilitando o acesso a pesqueiros mais distantes e conseqüentemente mais profundos, ou ainda a disponibilidade do recurso explorado. Na costa central brasileira, cerca de 80% das viagens amostradas foram de pescarias realizadas em áreas de pesca distribuídas sobre a plataforma continental (profundidades inferiores a 80m) sendo os botes motorizados os mais representativos nestas pescarias (Olavo et al., 2005).

Outro fator que é influenciado pelo tamanho das embarcações é o número de pescadores por viagem de pesca. O número de pescadores envolvidos nas operações de pesca de peixes recifais em Caravelas varia de um a quatro, e neste município a embarcação mais utilizada é o Bote Motorizado. Já em Alcobaça e Prado, como a predominância de Saveiros Médios e a ocorrência de Saveiros Grande, o número de pescadores é relativamente maior, variando de três a onze em Alcobaça e de três a seis em Prado. Como as pescarias recifais não permitem o uso de petrechos de pesca industriais, o domínio de pescadores de pequena escala é evidente e estes frequentemente usam artes adaptadas a uma determinada espécie e/ou a ciclos lunares (Munro, 1996). Considerando o número médio de pescadores por viagem de pesca, por tipo de embarcação, pode-se estimar que um número superior a 8 mil pescadores embarcados encontra na atividade linheira ocupação emprego e renda para sustentar suas famílias (Olavo et al., 2005).

De uma forma geral, o número médio de pescadores e o número médios de dias de pesca efetiva por viagem aumenta progressivamente de acordo com o tamanho da embarcação, enquanto o número de viagens por mês diminui, apresentando tendência inversa em relação à duração de cada viagem e ao tempo de pesca efetiva por viagem (Olavo et al., 2005).

Foi verificado um grande número de embarcações provenientes de outros centros pesqueiros desembarcando em Alcobaça e Prado. Em Caravelas, devido à falta de estrutura dos entrepostos pesqueiros para realizarem desembarques de grandes

proporções, os barcos registrados nos desembarques foram provenientes do município. Segundo Martins et al. (2005), a frota de linha para recifais sediada em Vitória tem como sua principal área de pesca os Bancos dos Abrolhos e Royal Charlotte, sendo ainda registradas pescarias nas Cadeia Trindade Vitória. Martins & Doxsey (2004) verificaram que a partir de 2002, a frota sediada em Vitória havia sofrido um grande aumento em diversas localidades fora da Grande Vitória, devido ao colapso das pescarias costeiras tradicionais. Rezende (2009) também cita a ocorrência de frotas oriundas dos estados do Ceará e Espírito Santo utilizando porto-base na costa sul da Bahia, aumentando significativamente o esforço de pesca na região, refletido nos registros consecutivos de grandes capturas bem como a discriminação de outras categorias de pescado de lutjanídeos, diferentemente do que é registrado para o Nordeste brasileiro.

Segundo Rezende (2009), 40 anos de registros de capturas de espécies de Lutjanidae com linha e anzol nos sistemas recifais presentes na costa nordeste do Brasil, foram suficientes para mostrar a mudança da espécie alvo, indicada pela tendência de redução das capturas de pargo (*L. purpureus*) nos três estados onde essa espécie foi alvo das capturas (Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco) crescimento das capturas de ariocó (*L. synagris*) a partir do final dos anos 80 nestes mesmos estados, acrescidos da Bahia. A falta de dados pretéritos de capturas para a área de estudo, dificulta a verificação deste padrão de substituição das espécies alvo na região do Banco dos Abrolhos, principalmente no município de Caravelas, onde a principal espécie capturada é *L. synagris*, que geralmente não é citada como principal recurso nas pescarias de linheiros no nordeste do Brasil (Rezende et al. 2003; Rezende, 2008; Costa et al., 2003).

De acordo com Larkin (1977), ao longo dos anos em pescarias multi específicas, como a pesca com linha de fundo realizada na costa nordeste do Brasil, se evidencia a tendência de substituição de espécies mais produtivas e menos resilientes a pesca, por espécies menos produtivas, mas mais resilientes (Rezende, 2008). Isso foi observado na costa nordeste onde gradativamente, o pargo foi sendo substituído pelas outras espécies de lutjanídeos, como inicialmente pelo *L. analis* e *O. chrysurus* nos anos 70 no Rio Grande do Norte e recentemente o ariocó (*L. synagris*) no Ceará (Rezende, 2008).

Em Prado, Alcobaça e Caravelas, foi verificado um aumento nos rendimentos de *L. synagris* nos meses de inverno. Este aumento pode estar relacionado com as épocas de desova de peixes da família Lutjanidae, que realizam agregações reprodutivas (Colin et al., 2003). Foi verificado também nestes municípios indícios de sobrepesca,

comparando-se as taxas de captura por unidade de esforço (CPUE) entre os anos, separadamente por município, observamos um declínio gradual das CPUEs. A pressão humana sobre sistemas recifais, como o aumento do consumo de organismos recifais, induzem mudanças na composição das comunidades exploradas e alterações no próprio recife (Munro, 1996). Exemplos de sobrepesca podem também estar ligados ao marcante declínio nas classes de tamanho (Claro, 1981) e conseqüentemente maturação precoce dos indivíduos (Garcia-Cagide et al., 2001). Segundo Gomez et al. (1999), estas afirmações ganham uma maior relevância se considerarmos que existe uma pescaria artesanal direcionada para este recurso. Os peixes recifais piscívoros, principalmente os membros das famílias Lutjanidae e Serranidae, são por sua vez, extremamente vulneráveis à pesca, devido principalmente ao seu grande porte, ciclo de vida longo, crescimento lento e maturação tardia e formação de agregados reprodutivos (Morris et al., 2000; Sadovy, 2001). Dentre estas características, os agregados reprodutivos vêm sendo considerados como uma das mais importantes na consideração do manejo de exploração pela pesca de uma espécie (Mitcheson et al., 2008).

Dados de captura por unidade de esforço podem ser ferramentas valiosas para a verificação de declínio das pescarias. Quando analisamos os dados de captura total amostrada em Caravelas, observamos que as taxas se mantêm estáveis durante todo o período amostral. Mas analisando os valores de CPUE, verifica-se uma tendência de declínio, ou seja, os pescadores não estão tendo noção de um possível declínio, e isto pode se aplicar também aos órgãos gestores da pesca, tendo em vista que estes coletam dados de captura total, sem o esforço empregado. Outro fator complicador é o que diz respeito à estatística pesqueira artesanal realizada pelo IBAMA/Estatipesca, que além de não levar em consideração o esforço, como dito acima, apresenta dados de captura em categorias multiespecíficas e muitas vezes sem periodicidade anual.

Resultados da avaliação de estoque de espécies recifais estudadas pelo programa REVIZEE (Costa et al., 2002; Klippel et al., 2005) indicam que os principais recursos explorados pela pesca de linha na costa central brasileira estão gravemente explorados (*O. chrysurus* e *Rhomboplites aurorubens*), duas outras estão submetidas a níveis ideais de mortalidade por pesca (*L. jocu* e *L. vivanus*) e as restantes exibem quadros moderados de sobreexploração (*L. synagris* e *L. analis*), necessitando de medidas urgentes de contenção do esforço de pesca e políticas de ordenamento, inexistentes para a pesca de linha na região de estudo (Olavo et al., 2005). Segundo os autores, a proibição da captura de espécies e o estabelecimento de medidas de regulamentação que

limitam o tamanho mínimo de captura não têm se mostrado efetivos para o manejo de comunidades de peixes recifais. Uma vez que os peixes recifais da plataforma e do talude fazem parte de um complexo de espécies que coexistem nas mesmas áreas de pesca (Coleman et al., 2000). As pescarias de pequena escala tendem a predominar em áreas tropicais e menos desenvolvidas, onde a capacidade de gestão das pescarias (e ambiental) pode ser pouco desenvolvida ou até inexistente (Berkes et al., 2006b). No Brasil não existe nenhuma medida de regulamentação para a pesca de *L. synagris*, e não são conhecidos os valores reais, ou mesmo estimados de produção anual da espécie, fatores estes que podem levá-la a níveis altos de sobreexploração. Mas, exemplos de longas séries de monitoramento de pesca artesanal e estimativas de captura confiáveis demonstram que o principal ingrediente para o sucesso na gestão de pescarias é a informação (Hilborn et al., 2003), o manejo comunitário participativo e a criação de áreas marinhas protegidas.

Mesmo as grandes pescarias industriais que apresentam mais dados disponíveis, podendo ser consideradas mais conhecidas, não conseguem evitar a sobrepesca, e como exemplos podemos citar a anchova peruana, o bacalhau do norte, os peixes demersais da Nova Inglaterra, o atum azul e o espadarte do atlântico (Buckworth, 1998 *apud* Berkes et al., 2006). Diversos outros exemplos sobrepesca também foram descritos para espécies recifais. Claro et al. (2001) descreveram o declínio de *Epinephelus striatus* na plataforma cubana.

Para *Lutjanus synagris*, Claro et al. (2001) descreveram um colapso e uma posterior retomada da produção na plataforma cubana. Entre 1973 e 1977, o uso indiscriminado de redes em rotas migratórias de desova, foi o principal motivo do colapso das pescarias de *L. synagris* no Golfo da Batabanó, aliado também à eliminação da regulamentação do tamanho mínimo de captura. A partir de 1978, regulamentações pesqueiras para a espécie foram criadas no golfo de Batabanó, incluindo a proibição de pesca durante os períodos de reprodução. A recuperação populacional ficou evidente a partir de 1995 e os pesquisadores atribuíram este sucesso à alta taxa reprodutiva da espécie e baixa longevidade.

Segundo Bohnsack (1996), as estratégias mais importantes para reduzir as perdas de produção das pescarias recifais são a extinção de métodos de pesca destrutivos, prevenção da destruição e proteção de habitats essenciais para as espécies e o estabelecimento de áreas marinhas protegidas.

Evidências indicam que o fechamento de áreas a pesca a longo prazo, levam a um aumento de densidade, biomassa, tamanho médio e fecundidade dos peixes dentro e no entorno da área protegida (Russ, 1991). Diversos estudos ao longo da costa brasileira corroboram estes resultados, até mesmo em curtas séries amostrais. Moura et al. (2007) avaliando as capturas das principais artes de pesca na RESEX Corumbau, a linha de mão e espinheis, os resultados indicaram capturas estáveis entre os anos 2002 e 2005, com uma tendência de aumento em 2005. Francini-Filho & Moura (2008), através do monitoramento subaquático indicaram que a biomassa das principais espécies alvo da pesca aumentou significativamente no interior da área de exclusão e nos recifes desprotegidos mais próximos a ela, demonstrando que a área de exclusão de pesca da RESEX Marinha do Corumbau está beneficiando as áreas adjacentes desprotegidas, provavelmente através da emigração de peixes (efeito “spillover” – Russ & Alcala, 1996a,b; McClanahan & Mangi, 2000).

Floeter et al. (2007), avaliando a abundância de peixes alvo da pesca em sítios ao longo da costa brasileira (Banco dos Abrolhos-BA, Guarapari-ES e Arraial do Cabo-RJ), verificaram que em todos os casos, os peixes alvo foram mais abundantes nas áreas com maior proteção. Ferreira & Maida (2007), encontraram diferenças significativas na abundância numérica total das principais famílias de peixes recifais alvo da pesca na área fechada da APA Costa dos Corais em Pernambuco, em relação a áreas adjacentes pescadas, numa grandeza quatro vezes maior.

Além da criação e manutenção de áreas marinhas protegidas, outras estratégias de manejo de pescarias de pequena escala são recomendadas, principalmente para espécies consideradas peri-recifais, como é o caso de *L. synagris*, que podem não estar sendo beneficiadas pela criação de AMPs, onde geralmente abrange formações recifais. A construção participativa de estratégias de gestão comunitárias de recursos pesqueiros recifais (Olavo et al., 2005; Ferreira & Maida 2007; Machado & Mendonça, 2007; Gerhardinger et al., 2007; Peres et al., 2007; Pinto da Silva, 2007; Moura et al., 2007); a utilização do conhecimento ecológico local dos pescadores (Olavo et al., 2005; Gerhardinger et al., 2007; Berkes et al., 2006; Polunin & Roberts 1996; Mitcheson et al., 2008) que apesar das limitações teóricas, já é amplamente aceita como ferramenta para o manejo de pescarias e conservação da biodiversidade marinha (Roberts & Hawkins, 2000); medidas de controle pesqueiro, como a implementação de sistemas de cadastramento efetivos e o monitoramento do esforço e produção são também recomendados (Moura et al., 2007; Ferreira & Maida, 2007; Olavo et al., 2005; Berkes

et al., 2006; Polunin & Roberts 1996; Claro et al., 2001). Tendo em vista a importância econômica e social de *L. synagris* no Banco dos Abrolhos, sugerimos a redução do esforço nos períodos reprodutivos e estabelecimento de cotas de captura, conciliadas com as medidas citadas acima, podem ser ferramentas efetivas de gestão.

A necessidade de manejar a atividade, bem como o próprio recurso pesqueiro, é uma realidade na maioria dos sistemas de pesca conhecidos (Queiroz & Champton, 1999). O envolvimento da comunidade e associações de classe na discussão e implementação de estratégias de manejo é fundamental para o sucesso da gestão. Como formas de realização do envolvimento comunitário, sugerimos a presença constante dos pesquisadores nas comunidades, ouvindo e discutindo os problemas ambientais e sociais e o retorno dos dados coletados durante as pesquisas científicas para os pescadores. Durante as palestras realizadas em diversas comunidades pesqueiras no Banco dos Abrolhos, pudemos demonstrar em uma linguagem simples e objetiva um pouco da problemática da pesca regional (ex. a pesca intensiva sobre estoques juvenis e agregações reprodutivas), apontado e discutindo soluções com as comunidades, que desta forma sentem-se fortalecidas, valorizadas e incorporadas nos processos de tomada de decisão. Ao contrário, de outras formas de gestão de “cima para baixo”, comumente utilizadas ao longo da costa brasileira, nas quais não levam em consideração a experiência e anseios dos principais interessados, as comunidades pesqueiras. Desta forma, o manejo deve ser tecnicamente possível, praticamente viável, economicamente desejável e socialmente aceitável (Queiroz & Champton, 1999).

O litoral brasileiro abriga ao longo de sua extensão uma sociedade altamente beneficiada dos serviços disponibilizados pelos ecossistemas marinhos (alimentos, transporte, proteção contra tempestades, entre outros) (Gerhardinger et al., 2004). A fragilidade dos oceanos frente a influência das ações humanas neste ecossistema está cada vez mais evidente (Jackson et al., 2001). Dentro do escopo do manejo de recursos pesqueiros, os métodos convencionais predominaram nas últimas décadas no subsídio de informações técnicas para a formulação de estratégias de manejo (Gerhardinger et al., 2007). Ao mesmo tempo em que não consideram toda a complexidade que compreende o sistema sócio-ecológico (Seixas & Berkes, 2003; Medeiros, 2004), são insuficientes para superar a crise evidente na gestão dos recursos pesqueiros (Coleman et al., 1999; Roberts, 2000; Sadovy & Cheung, 2003).

Para espécies de peixes recifais, principalmente serranídeos e lutjanídeos, é conhecida a existência de grandes agregações, de centenas de indivíduos, por motivos

reprodutivos (Sadovy et al., 1994; Gerhardinger et al., 2007; Mitcheson et al., 2008; Claro & Lindeman, 2003; Coleman et al., 1999), e alimentares (Teixeira et al., 2004), em locais e períodos específicos, constituindo-se em um dos fenômenos biológicos mais importantes nas áreas recifais tropicais (Colin et al., 2003). Grandes números de peixes, normalmente dispersos, quando concentrados em áreas e períodos previsíveis acabam tornando-se altamente vulneráveis a atividade pesqueira (Sadovy, 1994; Mitcheson et al., 2008). A identificação das épocas e locais onde ocorrem tais agregações (ou agregados) reprodutivas é um dos elementos necessários para modelagens que permitam a proposição de redes funcionais de áreas marinhas protegidas (Sala et al., 2002), uma vez que esses agregados constituem-se em fontes de propágulos com potencial de colonizar as áreas de pesca onde as espécies são exploradas.

Um melhor entendimento da dinâmica populacional dos principais recursos pesqueiros em exploração no Banco dos Abrolhos poderá ser obtido com a continuidade e melhoramento do atual programa de monitoramento pesqueiro e com o aperfeiçoamento e efetivação das estatísticas oficiais realizadas pelos órgãos responsáveis. Acreditamos que os resultados deste projeto, aliados aos dados de períodos reprodutivos das principais espécies, possam contribuir para a formulação de estratégias participativas de gestão e manejo dos recursos e pescarias em Abrolhos e como uma ferramenta para políticas públicas de co-manejo pesqueiro no extremo sul da Bahia.

7. REFERÊNCIAS

- ABREU, M.C. 2005. Distribuição espacial e temporal do ariocó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), no estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (ES) e seu crescimento em ambiente estuarino. Monografia apresentada ao curso de graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo. 62 p.
- ACERO, P & GARZÓN, F.J. 1985. Los Pargos (Pisces: Perciformes: Lutjanidae) del Caribe Colombiano. Actualidades. Biológicas, 14(53): 89-99.
- ALEGRIA, J.R.C & MENEZES, M.F. 1970. Edad y crecimiento del ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), en el nordeste del Brasil. Archivos de Ciências do Mar, 10(1): 65-68.
- ALLEN, G.R. 1985. Snappers of the world: an annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species know to date. FAO Fish Synopsis. 6(125): 1-208.

- AMARAL, C.Z.A & JABLONSKY, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 43-51.
- AULT, J.S.; BOHNSACK, J.A & MEESTER, G.A. 1998. A retrospective (1979-1996) multispecies assessment of coral reef fish stocks in Florida Keys. *Fishery Bulletin*, 96(3): 395-414.
- AZEVEDO, T. 1955. Povoamento da cidade do Salvador. São Paulo: Nacional, 250p.
- BAHIA PESCA. 1994. Perfil do setor pesqueiro do Litoral Sul do Estado da Bahia. Salvador, Bahia.
- BERKES, F.; HUGHES, T.P.; STENECK, R.S.; WILSON, J.A.; BELWOOD, D.R.; CRONA, B.; FOLKE, C.; GUNDERSON, L.H.; LESLIE, H.M.; NORBERG, J.; NYSTROM, M.; OLSSON, P.; OSTERBLUM, H.; SCHEFFER, M & WORM, B. 2006a. Globalization, rovin bandits, and marine resources. *Science*, 311: 1557-1558.
- BERKES, F.; MAHON, R.; McCONNERY, P.; POLLNAC, R & POMEROY, R. 2006b. (autores da edição original em inglês). Kalikoski, D.C.(Org. edição em português). *Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*. Ed. Furg, Rio Grande. 360p.
- BOHNSACK, J.A. 1996. Maintenance and recovery of reef fishery productivity. Pp. 283-313. In: Polunin N.V.C & C.M. Roberts (eds) 1996. *Reef fisheries*. London: Chapman & Hall. 477p.
- BOTTÉCCHIA, A.L.; SALAROLI, E & OLIVEIRA, J.C.S. 1997. Diagnóstico Sócio-Econômico do Complexo dos Abrolhos. In: CI Brasil / Ibama. 1997. *Projeto Abrolhos 2000. Diagnóstico Ambiental, Sócio-Econômico e Institucional*. Conservação International, Caravelas, Bahia.
- BUENO, E. 1998. *Capitães do Brasil: a saga dos primeiros colonizadores*. Rio de Janeiro: Objetiva, v. 3, 287 p.
- CARIA, F. 2000. Aspectos da dinâmica reprodutiva do Ariacó *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) no litoral de Salvador e adjacências. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.
- CASTRO, B.M & MIRANDA, L.B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental shelf located between 4° N and 34° S, coastal segment (4W). *The Sea*, 11: 209-251.

- CLARO, R & LINDEMAN, K.C. 2003. Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. *Gulf and Caribbean Research*, 14(2): 91-106.
- CLARO, R.; LINDEMAN, K.C & PARENTI, L.R. 2001. Ecology of the marine fishes of Cuba. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 253 p.
- COLEMAN, F.C.; KOENIG, C.C.; HUNTSMAN, G.R.; MUSICK, J.A.; EKLUND, A.M.; MCGOVERN, J.C.; CHAPMAN, R.W.; SEDBERRY, G.R & GRIMES, C.B. 2000. Long-lived Reef Fishes: The Grouper-Snapper Complex. *Fisheries*, 25(3): 14-20.
- COLEMAN, F.C.; KOENIG, C.C.; EKLUND, A.M & GRIMES, C.B. 1999. Management and Conservation of Temperate Reef Fishes in the Grouper-Snapper Complex of the Southeastern United States. *American Fisheries Society Symposium*, 23:244-242.
- COLIN, P.L.; SADOVY, Y & DOMEIER, M.L. 2003. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations, Special Publication. 98 p.
- COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; KLIPPEL, S.; PERES, M.B & MARTINS, A.S. 2002. Avaliação de estoques da pesca de linha na costa central do Brasil. In: Relatório Síntese do Programa REVIZEE/SCORE Central. 93p.
- COSTA, P.A.S.; BRAGA, A.C & ROCHA, L.O.F. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. *Fisheries Research*, 60: 577-583.
- COSTA, P.A.S.; OLAVO, G & MARTINS, A.S. 2005. Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.57-70 (Serie livros n.13).
- DIEGUES, A.C. 1983. Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. São Paulo, Ática. 287 pp.
- DOMINGUEZ, J.M.L. 1999. Erosão costeira na região leste-nordeste do Brasil. Tese para concurso de Professor Titular. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. 175p.

- DUARTE, L.O & GARCÍA, C.B. 1999. Diet of the Lane Snapper *Lutjanus synagris* (Lutjanidae) in the Gulf of Salamanca, Colombia. *Caribbean Journal Science*. 35(1-2): 54-63.
- DUTRA, G.F.; ALLEN, G.R.; WERNER, T & MCKENNA, S.A. 2006. A rapid marine biodiversity assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil. *Rap Bulletin of Biological Assessment*, Nº 38, 160p.
- EKAU, W & KNOPPERS, B. 1999. An introduction to the pelagic system of the North – East and East Brazilian shelf. *Archive of Fishery and Marine Research*, 47(2): 113-132.
- FERREIRA, B.P & MAIDA, M. 2007. Características e perspectivas para o manejo da pesca na Área de Proteção Ambiental Marinha da Costa dos Corais. Pp. 39-49. In: PRATES, A.P & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- FISHER, W. 1978. *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes, Western Central Atlantic. Fishing Area 31*. FAO, Roma.
- FLOETER, S.R., FERREIRA, C.E.L & GASPARINI, J.L. 2007. Os efeitos da pesca e da proteção através de UC's Marinhas: Três estudos de caso e implicações para os grupos funcionais de peixes recifais no Brasil. Pp. 193-209. In: PRATES, A.P & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- FRANCINI-FILHO, R.B & MOURA, R.L. 2008. Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 18(7): 1166 - 1179
- FREDOU, T. & FERREIRA, B.P. 2005. Bathymetric Trends of Northeastern Brazilian Snappers (Pisces, Lutjanidae): Implications for the Reef Fishery Dynamic. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 48(5): 787-800.
- GARCÍA-CAGIDE, A., CLARO, R & KOSHELEV, B.V. 2001. Reproductive patterns of fishes of the Cuban shelf. Pg 71-102, In: CLARO, R.; LINDEMAN, K.C & PARENTI, L.R. (eds), *Ecology of the marine fishes of Cuba*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, USA, 253p.
- GERHARDINGER, L.C.; FREITAS, M.O.; MEDEIROS, R.P.; GODOY, E.A.; MARENZI, R.C & HOSTIM-SILVA, M. 2004. *Conhecimento Ecológico Local e*

- Biodiversidade Marinha no Planejamento de Áreas Marinhas Protegidas: Uma Análise Crítica. In: Anais IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba. pp. 500-510.
- GERHARDINGER, L.C.; MEDEIROS, R.P.; MARENZI, R.C.; GODOY, E.A.S.; FREITAS, M.O.; BERTONCICI, A.A & SILVA, M.H. Conhecimento ecológico local no planejamento e gestão de áreas marinhas protegidas e na conservação de agregações reprodutivas de peixes: A experiência do projeto Meros do Brasil. Pp. 117-139. In: PRATES, A.P & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- GESTEIRA, T.C.V & ROCHA, C.A.S. 1976. Estudo sobre a fecundidade do ariocó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), da costa do estado do Ceará (Brasil). Arquivo de Ciências do Mar, 16(1): 19-22.
- GÓMEZ, G.; GUZMÁN, R & CHACÓN, R. 2001. Parámetros reproductivos y poblacionales de *Lutjanus synagris* em el Golfo de Paria, Venezuela. Zootecnia Tropical, 19(3): 335-357.
- GÓMEZ, G.; GUZMÁN, R.; CHACÓN, R & MÁRQUEZ, M. 1999. Talla de madurez y fecundidad del pargo guanapo, *Lutjanus synagris* en el Golfo de Paria Edo. Sucre, Venezuela. Durante el período 1998. Acta Científica Venezolana, 50(2): 375.
- HAWKINS, J.P & ROBERTS, C.M. 2004. Effects of artisanal fishing on Caribbean Coral Reefs. Conservation Biology, 18: 215-226.
- HILBON, R.; BRANCH, T.A.; ERNST, B.; MAGNUSSON, A.; MINTE-VERA, C.V.; SCHEUERELL, M.D & VALERO, J.L. 2003. State of the World's Fisheries. Annual Review Environmental Resources, 28: 359-99.
- IBAMA, 1999. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 1998. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, Tamandaré, 159 p
- IBAMA, 2001. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2000. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, Tamandaré, 140 p.
- IBAMA, 2004. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2002. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, Tamandaré, 124 p.

- IBAMA, 2005. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil -2004. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, Tamandaré, 152 p.
- IPAC. 1998. Inventário de proteção de acervo cultural da Bahia. Monumentos e sítios do Litoral Sul. Salvador: Secretaria da Indústria e Comércio, Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural da Bahia. v.5.
- JACKSON, J.B.C.; KIRBY, M.X.; BERGER, W.H.; BJORNDAL, K.A.; BOTSFORD, L.W.; BOURQUE, B.J.; BRADBURY, R.H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J.A.; HUGHES, T.P.; KIDWELL, S., LANGE, C.B.; LENIHAN, H.S.; PANDOLFI, J.M.; PETERSON, C.H.; STENECK, R.S.; TEGNER, M.J & WARNER, R.R. 2001. Historical overfishing and the Recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293: 629-637.
- JENNINGS, S & POLUNIN, N.V.C. 1996. Impacts of fishing on tropical reef ecosystems. *Ambio*, 25: 44-49.
- KLIPPEL, S.; OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & PERES, M.B. 2005. Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.83-98 (Serie livros n.13)
- LANA, P.C. 1996. O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Rio de Janeiro: Femar. 432p.
- LARKIN, P.A. 1977. An epitaph for the concept of maximum sustained yield. *Transactions of the American fisheries society*, 106: 1-11.
- LEÃO, Z.M.A.N & KIKUCHI, R. 2005. A relic coral fauna threatened by global changes and human activities, Eastern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 51: 599-611.
- LEIPE, T.; KNOPPERS, B.; MARONE, E & CAMARGO, R. 1999. Suspended matter transport in coral reefs waters of the Abrolhos Bank, Brazil. *Geo-Marine Letters*, 19(3): 186-195.
- LIMA, W.B. 2004. Idade e crescimento do ariocó *Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758 (Teleostei: Lutjanidae) da costa norte da Bahia – Brasil. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES. 40 p.

- LINDEMAN, K.C.; PUGLIESE, R.; WAUGH, G.T & AULT, J.S. 2000. Developmental patterns within a multispecies reef fishery: management applications for essential fish habitat and protected areas. *Bulletin of Marine Science*, 66(3): 929-956.
- LUCKHURST, B.E.; DEAN, M.J & REICHERT, M. 2000. Age, growth and reproduction of the lane snapper *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) at Bermuda. *Marine Ecology Progress Series*, 203: 255-261.
- MACHADO, L.F. 2003. Utilização do habitat por representantes da família Lutjanidae (Teleostei) nos estados da Paraíba e Bahia. Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.
- MACHADO, I.C & MENDONÇA, J.T. 2007. Gestão pesqueira participativa no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida e área costeira adjacente. Pp. 79-95. In: PRATES, A.P & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- MANICKCHAND-DASS, S. 1987. Reproduction, age and growth of lane snapper, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), in Trinidad, West Indies. *Bulletin Marine Science*, 40(1): 411-429.
- MARCHIORO, G.B.; NUNES, M.A.; DUTRA, G.F.; MOURA, R.L & PEREIRA, P.G.P. 2005. Avaliação dos impactos da exploração e produção de hidrocarbonetos no Banco dos Abrolhos e adjacências. *Megadiversidade*, 1(2): 225-310.
- MARTINS, A.S., OLAVO, G & COSTA, P.A.S. 2005. A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.35-55 (Serie livros n.13).
- MARTINS, A.S & DOXSEY, J.R. 2004. Diagnóstico da pesca no estado do Espírito Santo. In: Relatório Técnico Projeto Instituto do Milênio – Recos. Vitória.
- MCCLANAHAN, T.R & MANGI, S. 2000. Spillover of exploitable fishes from a marine park and its effects on the adjacent fishery. *Ecology Application*, 10: 1792-1805.

- MEDEIROS, R.P.M. 2004. Refletindo sobre os desafios à construção de uma ética ambiental. ANAIS do II Seminário Sobre Ética em Pesquisa. Itajaí: UNIVALI, 29 de junho a 01 de julho de 2004. (Disponível em CD-ROM).
- MENEZES, N.A & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleósteo (3). São Paulo. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo.
- MITCHESON, Y.S.; CORNISH, A.; DOMEIER, M.; COLIN, P.L.; RUSSELL, M & LINDEMAN, K.C. 2008. A Global Baseline for Spawning Aggregations of Reef Fishes. *Conservation Biology*, 22(5): 1233–1244
- MORRIS, A.V.; ROBERTS, C.M & HAWKINS, J.P. 2000. The threatened status of groupers (Epinephelinae). *Biodiversity and Conservation*, 9: 919-942.
- MOURA, R.L.; DUTRA, G.F.; FRANCINI-FILHO, R.B.; MINTE-VERA, C.V.; CURADO, I.B.; GUIMARÃES, F.J.; OLIVEIRA, R.F & ALVES, D.C. 2007. Gestão do uso de recursos pesqueiros na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia. Pp.179-191. In: PRATES, A.P. & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- MUNRO, J.L. 2006. The scope of tropical reef fisheries and their management. Pp. 1-12. In: Polunin N.V.C & C.M. Roberts (eds) 1996. Reef fisheries. London: Chapman & Hall. 477p.
- NONAKA, R.H.; MATSUURA, Y & SUZUKI, K. 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. *Fishery Bulletin*, 98(4): 767-784.
- OLAVO, G.; COSTA, P.A & MARTINS, A.S. 2005. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas linheiras da Bahia. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.13-34 (Serie livros n.13).
- OLIVEIRA, K.G.; OLAVO, G.; CARQUEJA, C.G & GUERREIRO, W. 2002. Estudo preliminar sobre a dieta alimentar de *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) (Perciformes : Lutjanidae) no litoral baiano. Resumo. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia. UNIVALI, Itajaí, 17 a 22 de fevereiro.

- PAIVA, M.P & FONTELES-FILHO, A.A. 1997. Produção e produtividade das pescarias de barcos linheiros na área de Abrolhos (Brasil). Boletim Técnico do Instituto de Pesca, São Paulo, 22: 22.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T.J.; SUMAILA, U.R.; WALTERS, C.J.; WATSON, R & ZELLER, D. 2002. Towards sustainability in World Fisheries. *Nature*, 418: 689-695.
- PERES, M.B.; KLIPPEL, S & VIANNA, M.A.C. 2007. Áreas de exclusão de pesca propostas no processo de gestão participativa da pesca artesanal no litoral Norte do Rio Grande do Sul: Um relato de experiência. Pp. 141- 157. In: PRATES, A.P & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- PINTO DA SILVA, P. Da propriedade coletiva ao co-gerenciamento: Lições da primeira Reserva Extrativista Marinha brasileira. PP.159-177. In: PRATES, A.P & BLANC, D. (org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. 271p.
- POLOVINA, J.J & RALSTON, S. 1987. Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management. Westview Press, Oceans Resources and Marine Policy Series, 659 p.
- POLUNIN N.V.C & ROBERTS, C.M. 1996. Reef fisheries. London: Chapman & Hall. 477p.
- QUEIROZ, H.L & CRAMPTON, W.G.R. 1999. O manejo integrado dos recursos pesqueiros em Mamirauá. Pp 177-190. In: Queiroz, H.L & W.G.R. Crampton (Eds.) Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, CNPQ. 208p.
- REZENDE, S.M.; FERREIRA, B.P & FREDOU, T. 2003. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: Histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. Boletim Técnico Científico do CEPENE, 11(1): 257 - 270.
- REZENDE, S.M. 2008. Evolução das capturas, crescimento e recrutamento de espécies de peixes LUTJANIDAE na costa nordeste do Brasil. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia PPGO, Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco UFPE. 186 pags.

- RIVERA-ARRIAGA, E.; LARA-DOMINGUEZ, A.L.; RAMOS-MIRANDA, J.; SANCHEZ-GIL, P & YANEZ-ARANCIBIA, A. 1996. Ecology and population dynamics of *Lutjanus synagris* on Campeche Bank. In: Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers.48: 11-18.
- ROBERTS, C.M. 2000. Why does fishery management so often fail? In: HUXHAM, M & SUMNER, D. (Ed.). Science and Environmental Decision Making: Prentice Hall. Why does fishery management so often fail? p170–192.
- ROBERTS, C.M & HAWKINS, J.P. 2000. Fully-Protected Marine Reserves: a guide: Whashington, DC, USA and Environmental Department, University of York, UK. 131p.
- ROBERTS, C.M. 1995. Effects of fishing on the ecosystem structure of coral reefs. Conservation Biology, 9: 988-995.
- ROOKER, J. R. 1995. Feeding ecology of the schoolmaster snapper, *Lutjanus apodus* (Walbaum), from southwestern Puerto Rico. Bulletin Marine Science, 56(3):881-894.
- RUSS, G.R. 1991. Coral reef fisheries: effects and yields. In: Sale, P.F. The ecology of fishes on coral reefs. Academic Press, San Diego. 601p.
- RUSS, G.R & ALCALA, A.C. 1996a. Marine reserves: rates and patterns of recovery and decline of large predatory fish. Ecological Applications, 6: 947-961.
- RUSS, G.R & ALCALA, A.C. 1996b. Do marine reserves export adult fish biomass? Evidence from Apo Island, central Philippines. Marine Ecology Progress Series 132: 1-9.
- SADOVY, Y.; ROSÁRIO, A & ROMÁN, A. 1994. Reproduction in an aggregating grouper, the red hind, *Epinephelus guttatus*. Environmental Biology of Fishes, 41: 269-86.
- SADOVY, Y. 1994. Grouper stocks of the western central Atlantic: the need for management and management needs. Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 43: 43-63.
- SADOVY, Y. 2001. The threat of fishing to highly fecund fishes. Journal Fish Biology, 59: 90-108.
- SADOVY, Y & CHEUNG, W.L. 2003. Near extinction of a highly fecund fish: the one that nearly got away. Fish and Fisheries, 4:86-99.

- SALA, E.; ABURTO-OROPEZA, O.; PAREDES, G.; BARRERA, J.C & DAYTON, P.K. 2002. A general model for designing networks of marine reserves. *Science*, 298: 1991-1993.
- SEIXAS, C.S & BERKES, F. 2003. Learning from fishers: Local Knowledge for management design and assessment. IN: Vieira, P. F. (org.) *Conservação da diversidade biológica e cultural das zonas costeiras: Enfoques e experiências na América Latina e Caribe*. Florianópolis: APED Editora. Pp.333-371.
- SIERRA, L.M.; CLARO, R & POVOVA, O.A. 1994. Alimentación y relaciones tróficas. En: CLARO, C. (ed.) *Ecología de los peces marinos de Cuba*, p. 263-320. Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). México.
- SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B & BROWN, W.S. 1994. On the origins of the North Brazil Current. *Journal of Geophysical Research*, 99(11): 501-512.
- SOUSA-JUNIOR, V.B.; SILVA, J.R.F & SALLES, R. 2008. Análise ovariana do ariacó, *Lutjanus synagris* (Actinopterygii: Lutjanidae), e considerações sobre sua reprodução no estado do Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 41(1): 90 – 97.
- SPARRE, P. & VENEMA, S.C. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. N° 306. 1(2). Rome.
- STARCK, W. 1971. Biology of the Gray snapper *Lutjanus griseus* (Linnaeus), in the Florida Keys. In: STARCK, W. I & SCHROEDER, R. (eds.). *Investigations on the gray snapper, Lutjanus griseus*, p. 13-150. *Studies in Tropical Oceanography* No. 10. University of Miami Press. Coral Gables, Florida
- 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 the Northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 2(1): 19-30.
- WERNER, T.B.; PINTO, L.P.; DUTRA, G.F & PEREIRA, P.G.P. 2000. Abrolhos 2000: Conserving the Southern Atlantic's richest coastal biodiversity into the next century. *Coastal Management*, 28: 99-108.
- ZEMBRUSKI, S.G.; BARRETO, H.T.; PALMA, J.C & MILLIMAN, J.D. 1972. Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. In: *Congresso Brasileiro de Geologia*, 26. 1972, Belém. Anais. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, p. 187-209.

Tabela 1. Síntese das apresentações realizadas para as comunidades pesqueiras do Banco dos Abrolhos, Bahia.

Data	Localidade	Número aproximado de participantes	Observações
16/10/07	Comunidade pesqueira de Ponta de Areia. Caravelas-Ba.	50	Realizado na rua do Porto. Contou com a presença de pescadores, atravessadores e marisqueiras, colaboradores e comunidade em geral.
17/10/07	Comunidade pesqueira da Barra de Caravelas. Caravelas-Ba.	60	Realizado ao lado da igreja católica. Contou com a presença de pescadores, atravessadores e marisqueiras, colaboradores e comunidade em geral.
22/01/08	Comunidade pesqueira de Nova Viçosa-Ba.	40	Realizado ao lado da igreja católica. Contou com a presença de pescadores, atravessadores, colaboradores e comunidade em geral.
23/01/08	Comunidade pesqueira de Alcobaça-Ba.	30	Realizado na sede na colônia de pescadores Z-24. Contou com a presença de pescadores, atravessadores, colaboradores, secretários municipais de meio ambiente e educação e comunidade em geral.
25/01/08	Comunidade pesqueira da Ponta do Corumbau (Reserva Extrativista Marinha do Corumbau). Prado-Ba.	50	Realizado em frente à igreja católica. Contou com a presença de pescadores, atravessadores, colaboradores e comunidade em geral.
29/01/08	Comunidade pesqueira de Prado-Ba.	40	Realizado na sede na colônia de pescadores Z-23. Contou com a presença de pescadores, atravessadores, colaboradores e comunidade em geral.

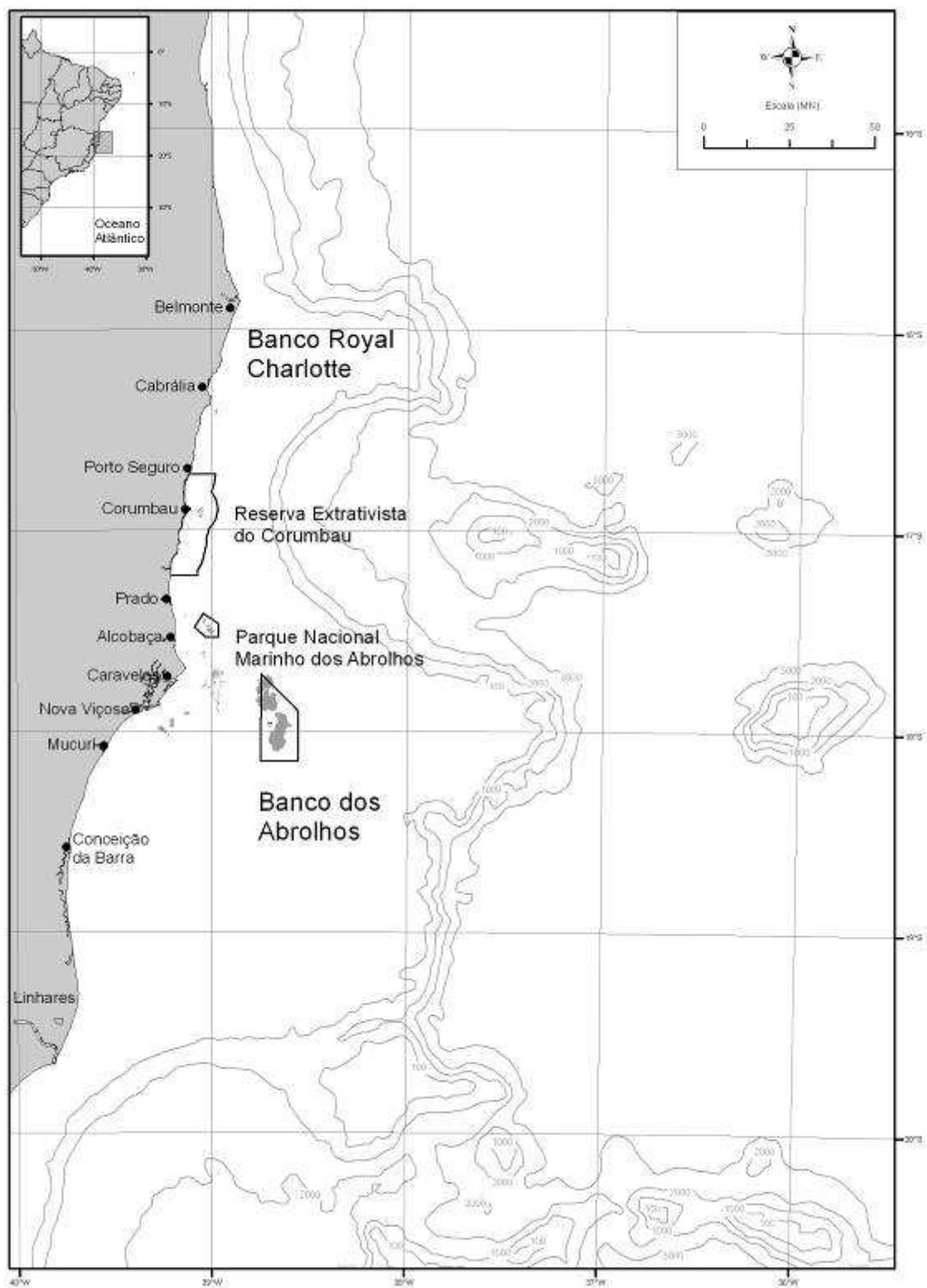


Figura 1. Mapa do Banco dos Abrolhos e bancos adjacentes. Em destaque no círculo, os municípios de Prado, Alcobaça e Caravelas, onde foram realizadas as amostragens.



Figura 2. Exemplos de *Lutjanus synagris* classificados na categoria “Exportação”, Caravelas, Bahia.
(Foto: M.O. Freitas)



Figura 3. Exemplos de *Lutjanus synagris* (*) classificados na categoria “Guaiúba”, Caravelas, Bahia.
(Foto: M.O. Freitas)



Figura 4. Exemplos de *Lutjanus synagris* (*) classificados na categoria “Mistura”, Caravelas, Bahia.
(Foto: M.O. Freitas)



Figura 5. Processo de separação e triagem de peixes da categoria “Exportação” em Alcobaca, Bahia.

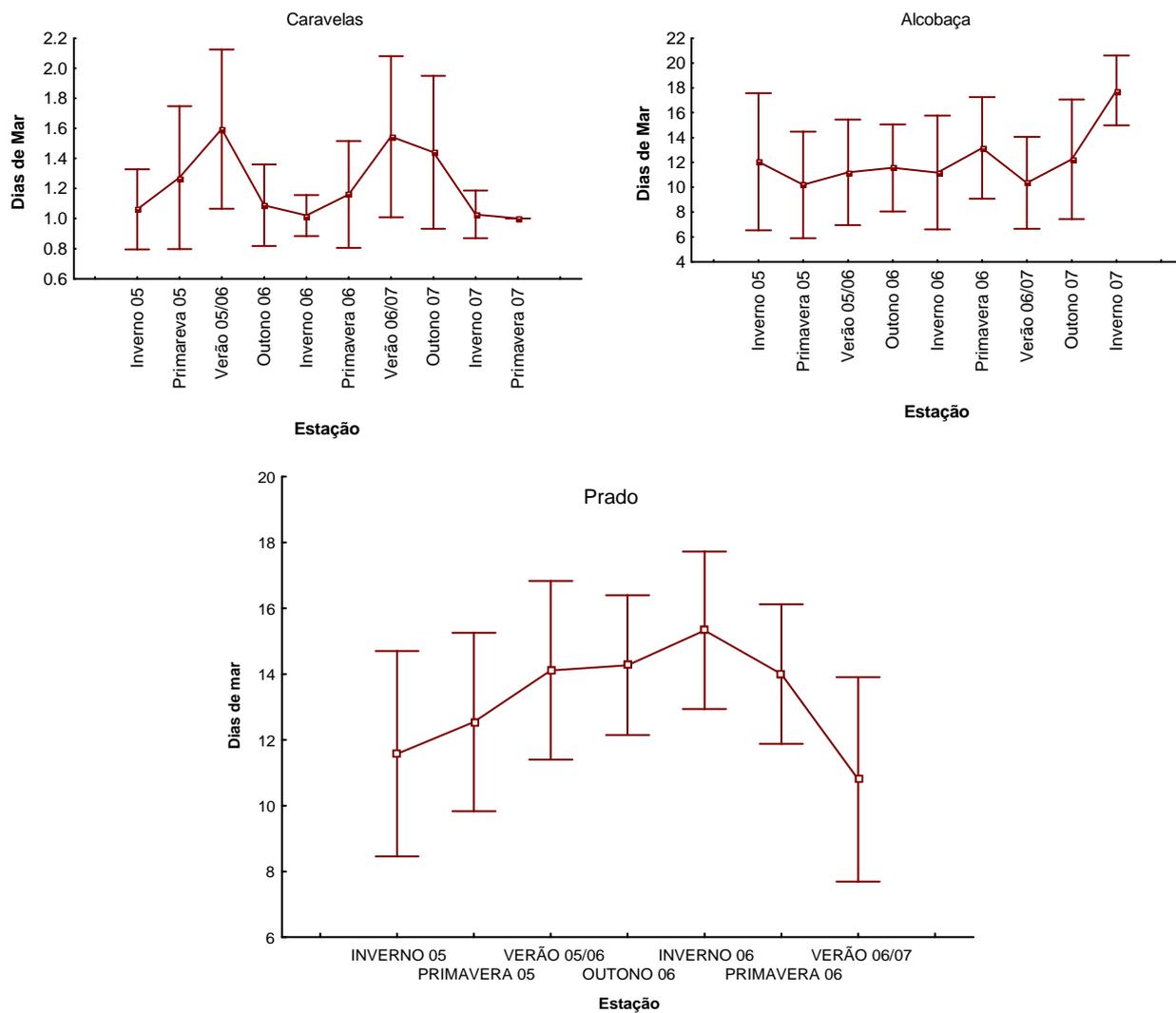


Figura 6. Médias e desvios- padrão dos períodos efetivos de duração das viagens das frotas a motor, que realizaram pescarias de peixes recifais em Caravelas, Alcobaça e Prado – Bahia, durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. As estações do ano correspondem a: março/abril/maio (outono), junho/julho/agosto (inverno), setembro/outubro/novembro (primavera) e dezembro/janeiro/fevereiro (verão).

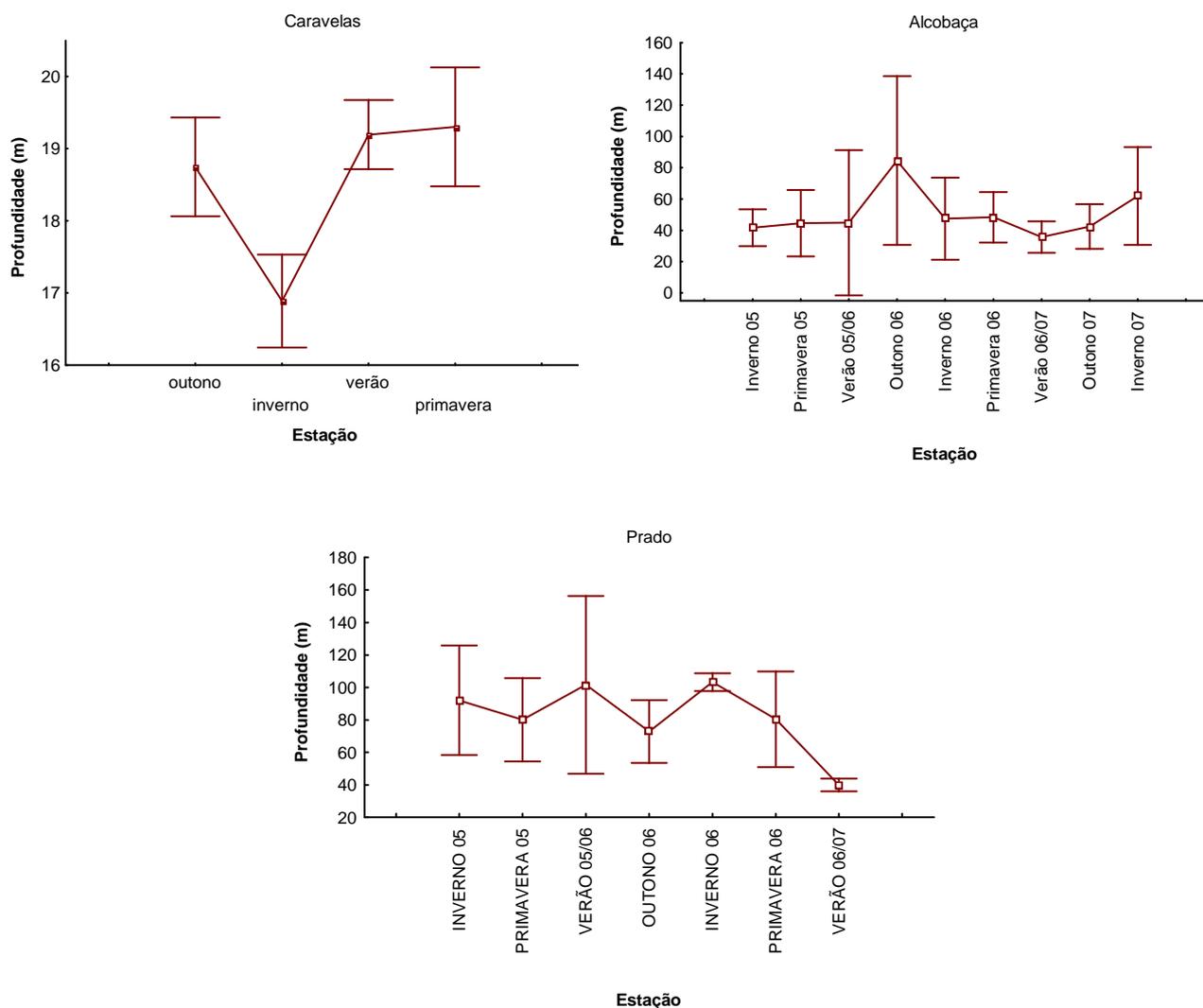


Figura 7. Médias e desvios- padrão da profundidade de atuação das frotas de linheiros a motor, que realizaram pescarias de peixes recifais em Caravelas(a), Alcobaça(b) e Prado (c) - Bahia, durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. As estações do ano correspondem à: março/abril/maio (outono), junho/julho/agosto (inverno), setembro/outubro/novembro (primavera) e dezembro/janeiro/fevereiro (verão).

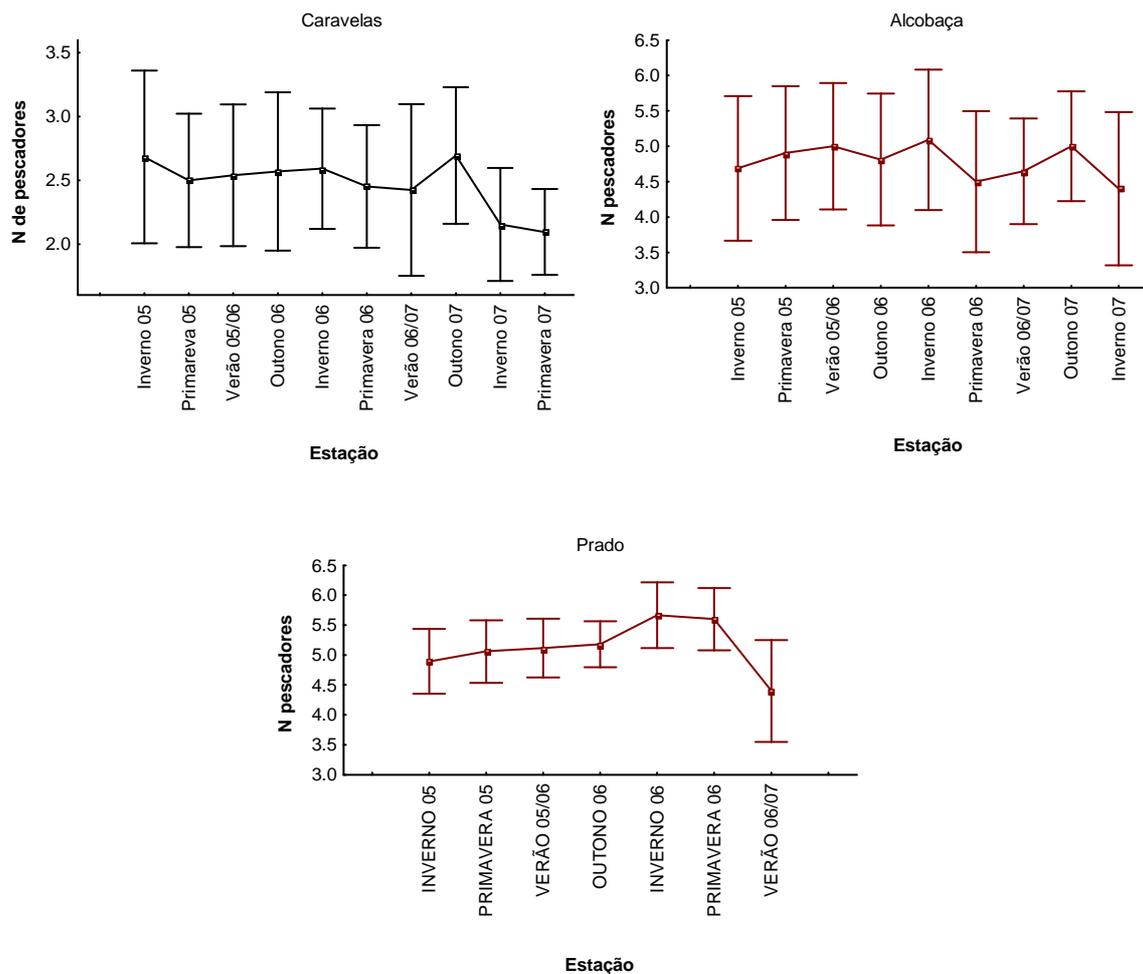


Figura 8. Médias e desvios- padrão do número de pescadores que atuam na frota a motor, que realizaram pescarias de peixes recifais em Caravelas, Alcobaça e Prado – Bahia, durante o período de maio de 2005 a outubro de 2007. As estações do ano correspondem a: março/abril/maio (outono), junho/julho/agosto (inverno), setembro/outubro/novembro (primavera) e dezembro/janeiro/fevereiro (verão).

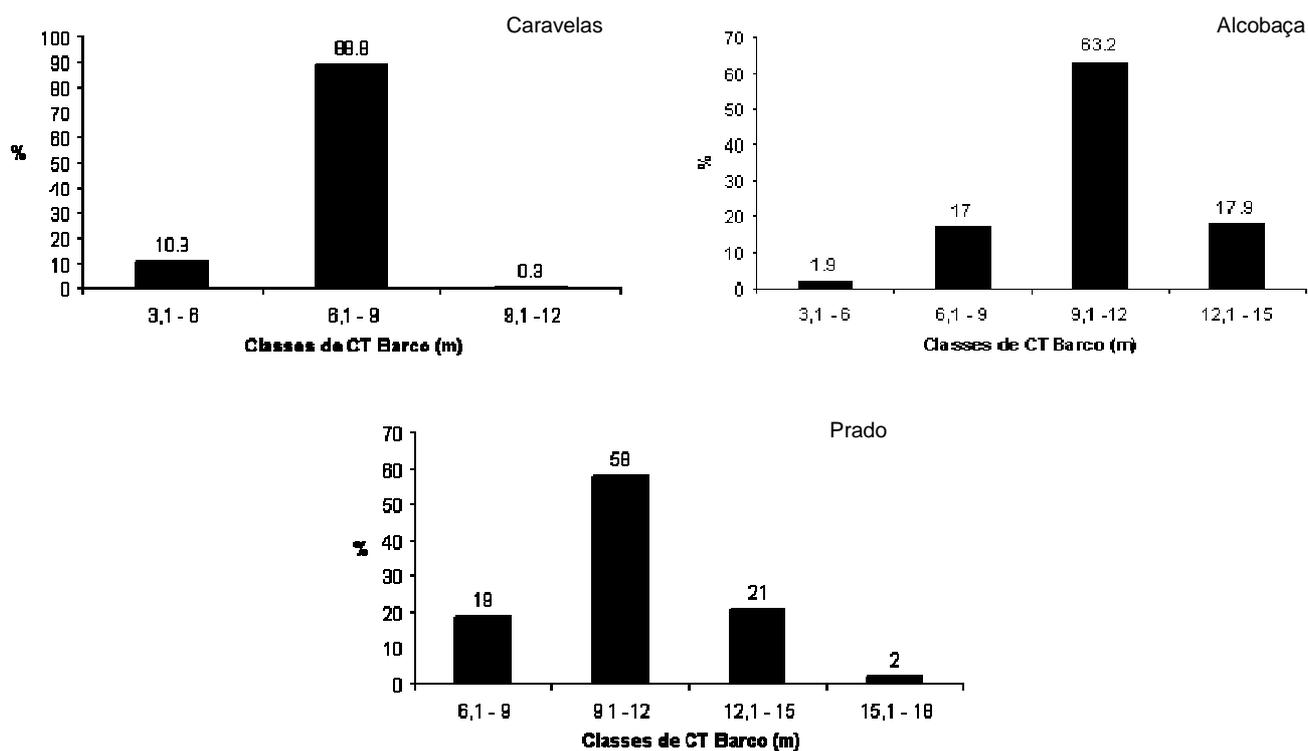


Figura 9. Porcentagem de embarcações por classe de comprimento, amostrados entre maio de 2005 e outubro de 2007 no município de Caravelas, Alcobaça e Prado – Bahia.

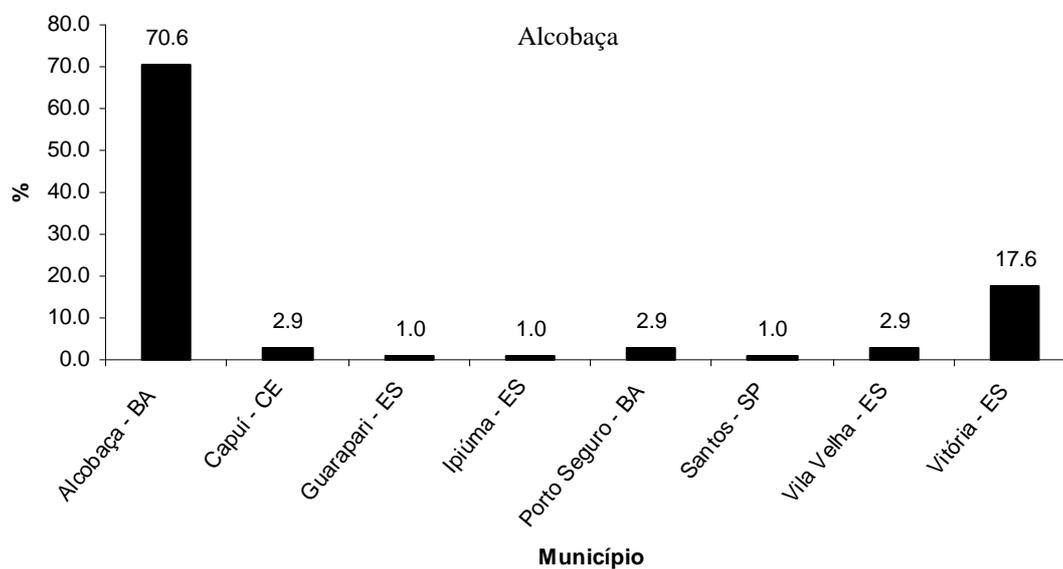


Figura 10. Frequência dos portos de origem das embarcações amostradas nas pescarias de linha entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Alcobaça-Bahia.

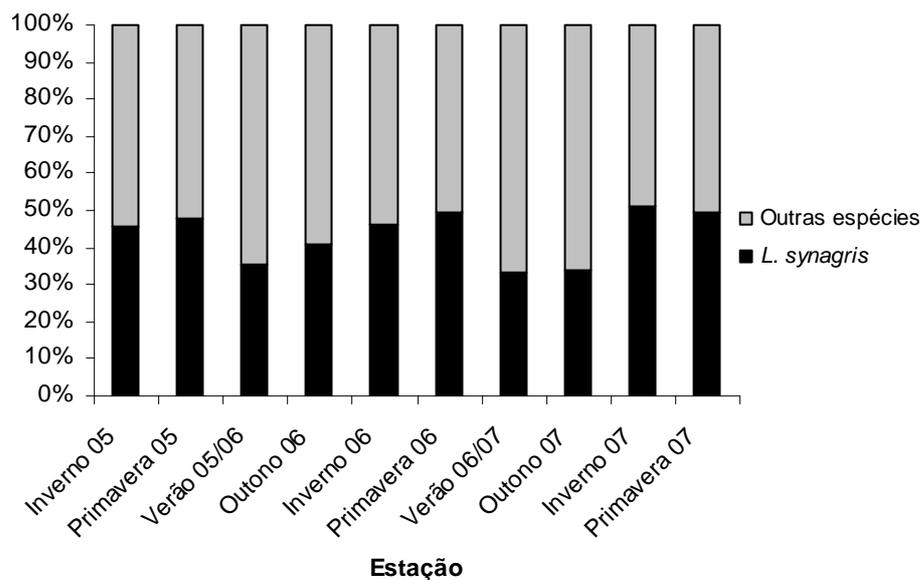


Figura 11. Proporção entre a produção amostradas de *L. synagris* e das outras espécies, por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Caravelas - Bahia.

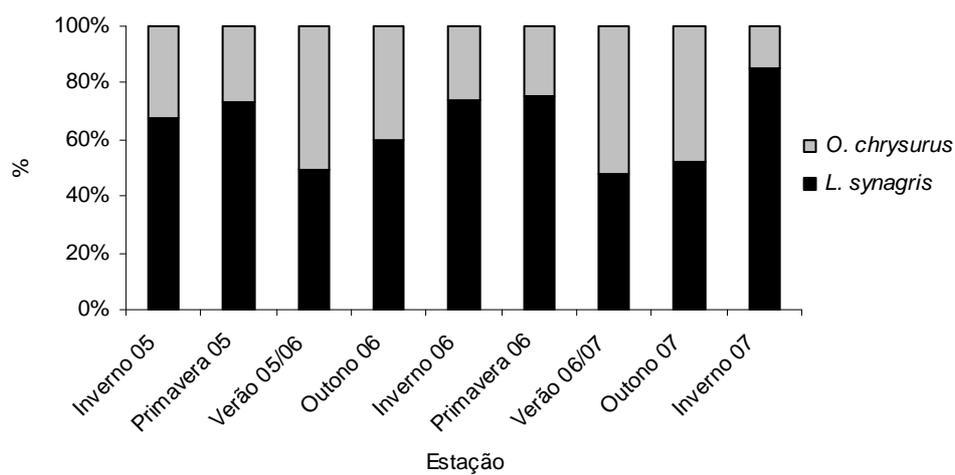


Figura 12. Proporção entre a produção amostradas de *L. synagris* e *O. chrysurus* (Categoria Exportação), por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Caravelas - Bahia.

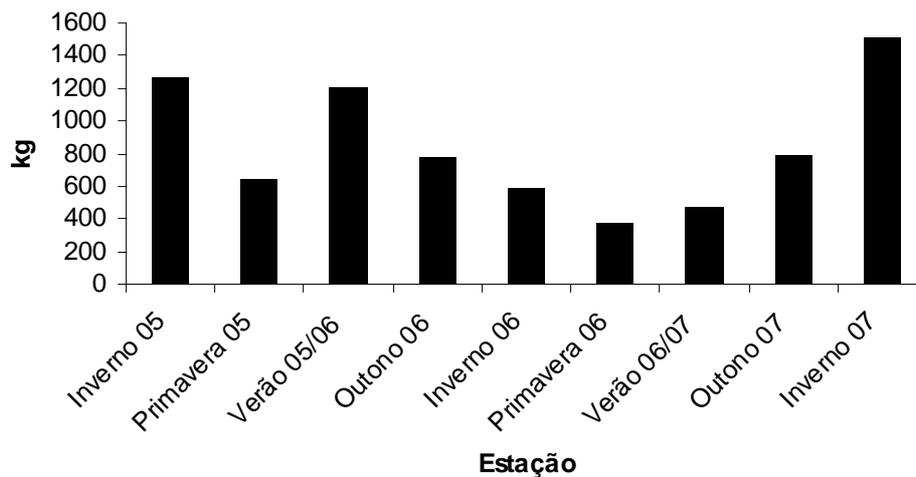


Figura 13. Valores totais de captura de *L. synagris* amostradas por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Caravelas - Bahia.

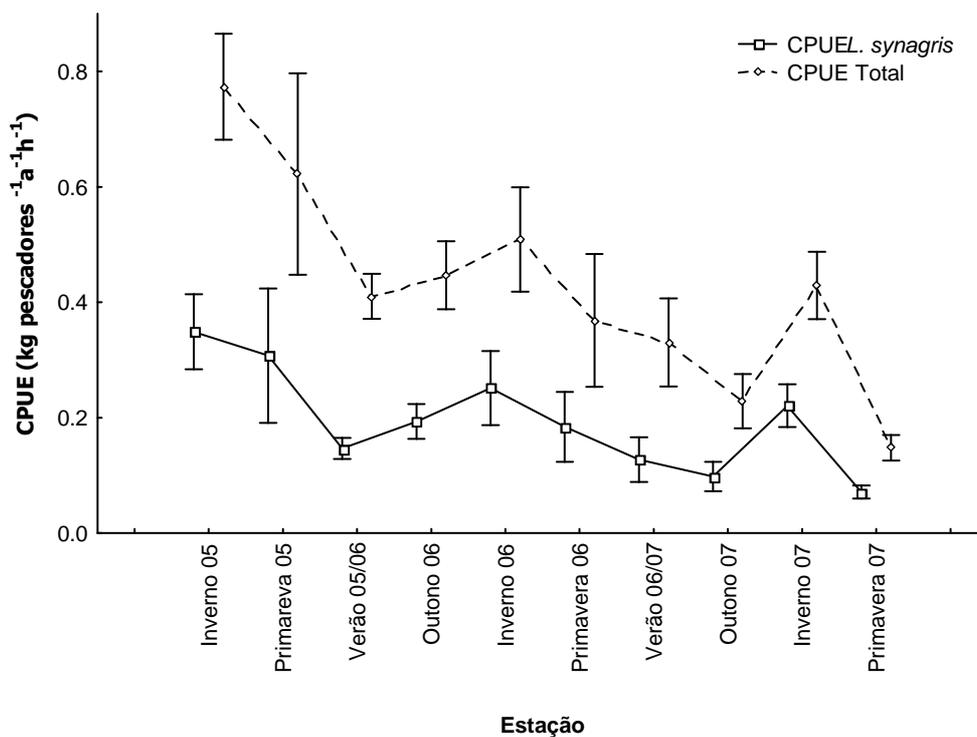


Figura 14. Média e desvio-padrão da captura por unidade de esforço por estação envolvendo todas as espécie capturadas (CPUE Total) e para *L. synagris* capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a outubro de 2007, em Caravelas - Bahia. (esforço em **pescadores*a*h**, onde **pescadores** é número de pescadores participantes da viagem de pesca; **a** é número total de anzóis dado pela equação $a = n * l$, **n** - número de anzóis, **l** - número de linhas usados na viagem de pesca, e **h** é o número total de horas de pesca dado por $h = p * d$, **p** - horas de pesca por dia, **d** - número de dias de mar). As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril-Maio (Outono).

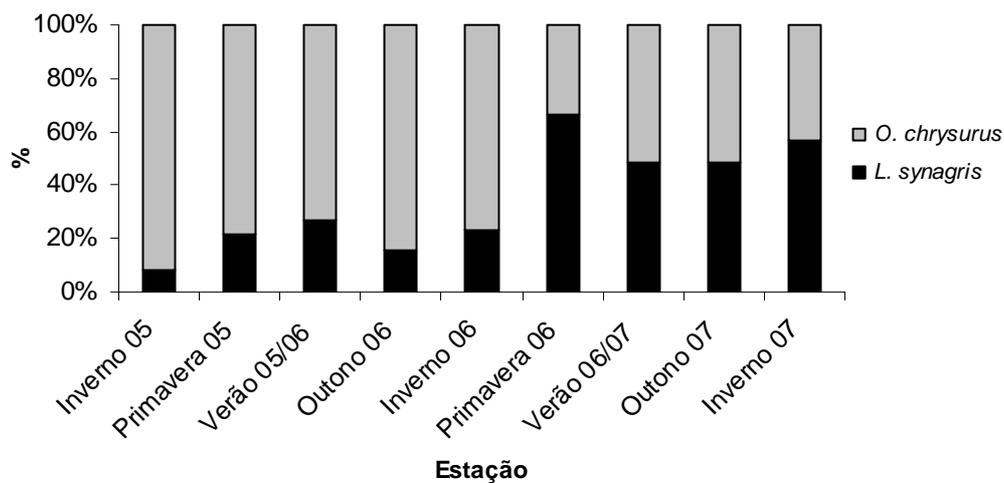


Figura 15. Proporção entre a produção amostrada de *L. synagris* e *O. chrysurus* (Categoria Exportação), por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Alcobaça - Bahia.

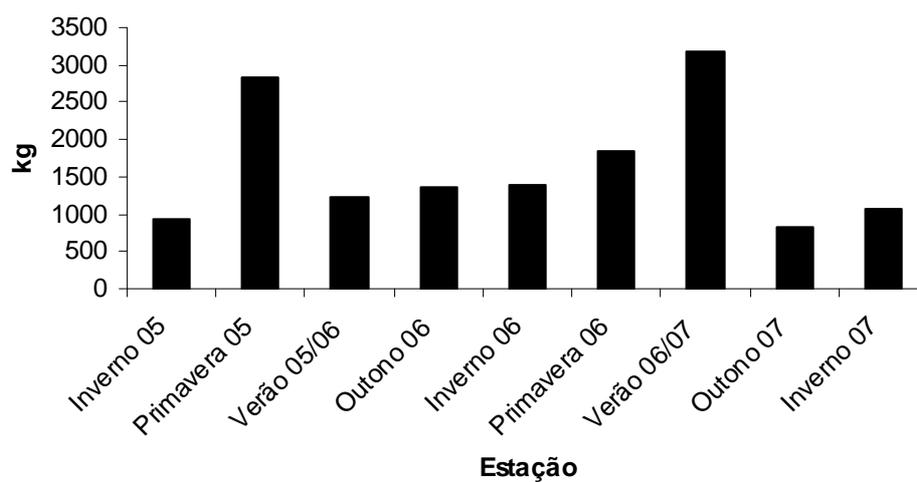


Figura 16. Valores totais de captura de *L. synagris* amostradas por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Alcobaça - Bahia.

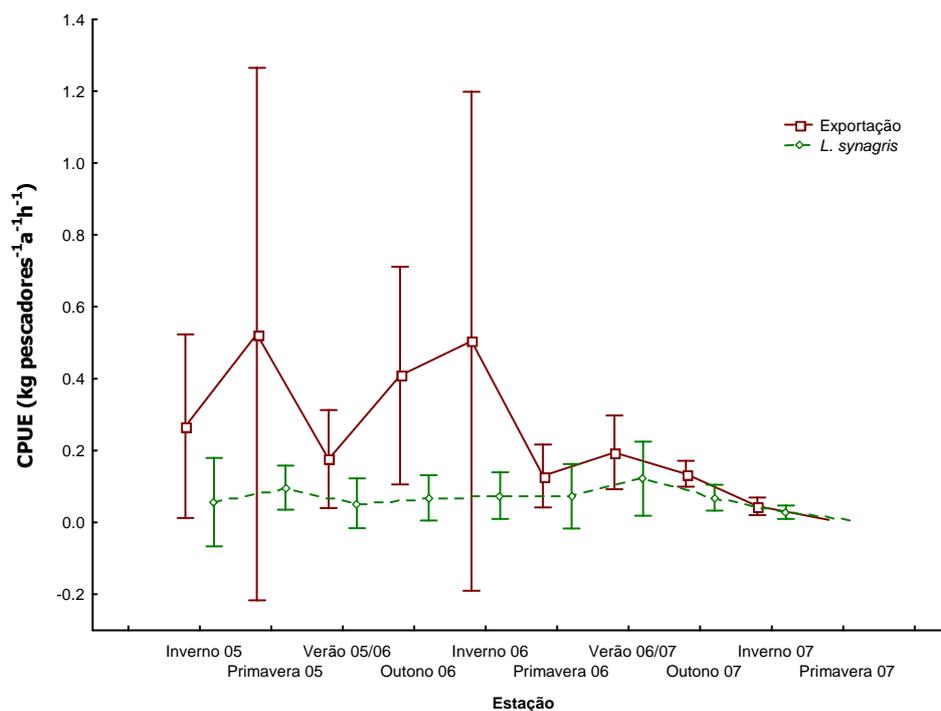


Figura 17. Média e desvio-padrão da captura por unidade de esforço por estação envolvendo a categoria Exportação (apenas a espécie *O. chrysurus*) e *L. synagris* capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a outubro de 2007, em Alcobaça - Bahia. (Esforço em **pescadores*a*h**, onde **pescadores** é número de pescadores participantes da viagem de pesca; **a** é número total de anzóis dado pela equação $a = n * l$, **n** - número de anzóis, **l** - número de linhas usados na viagem de pesca, e **h** é o número total de horas de pesca dado por $h = p * d$, **p** - horas de pesca por dia, **d** - número de dias de mar). As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).

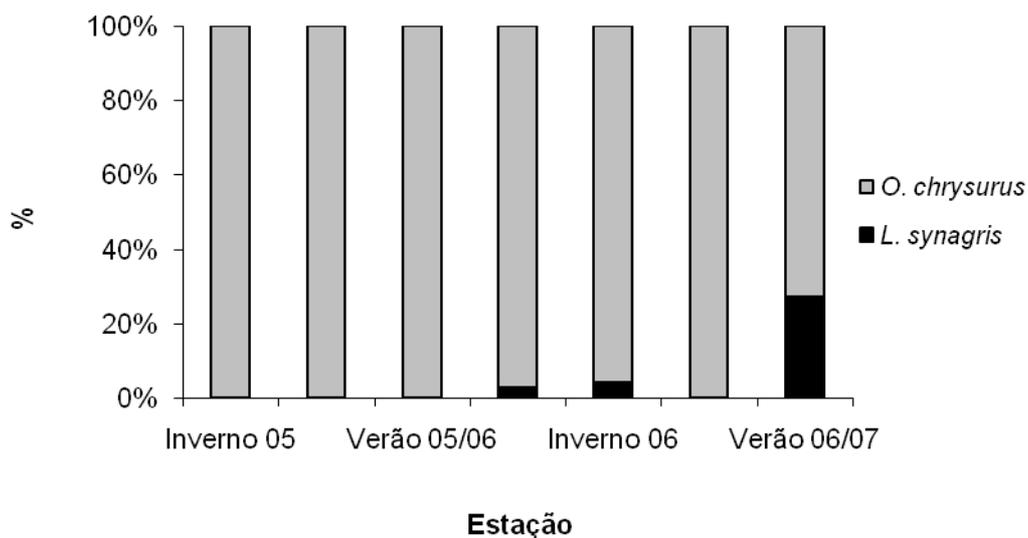


Figura 18. Proporção entre a produção amostrada de *L. synagris* e *O. chrysurus* (Categoria Exportação), por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e fevereiro de 2007, no município de Prado - Bahia.

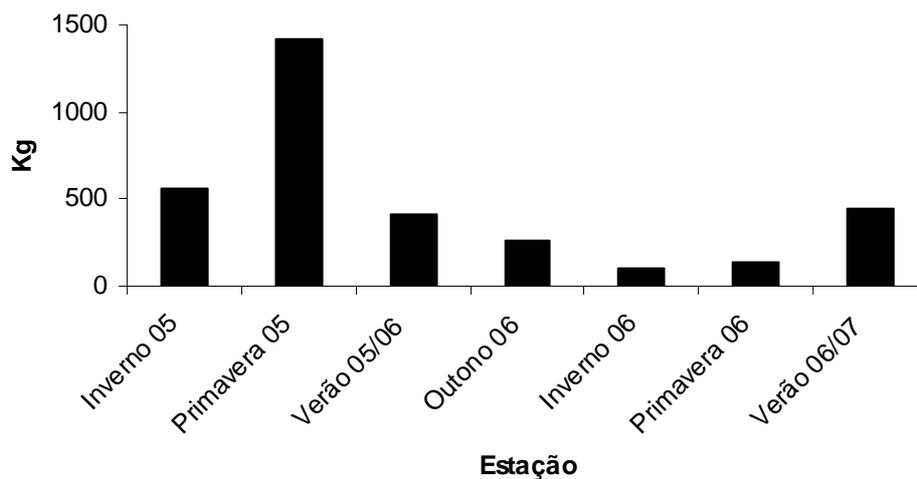


Figura 19. Valores totais de captura de *L. synagris* amostradas por estação, da frota de linha, entre junho de 2005 e outubro de 2007, no município de Prado - Bahia.

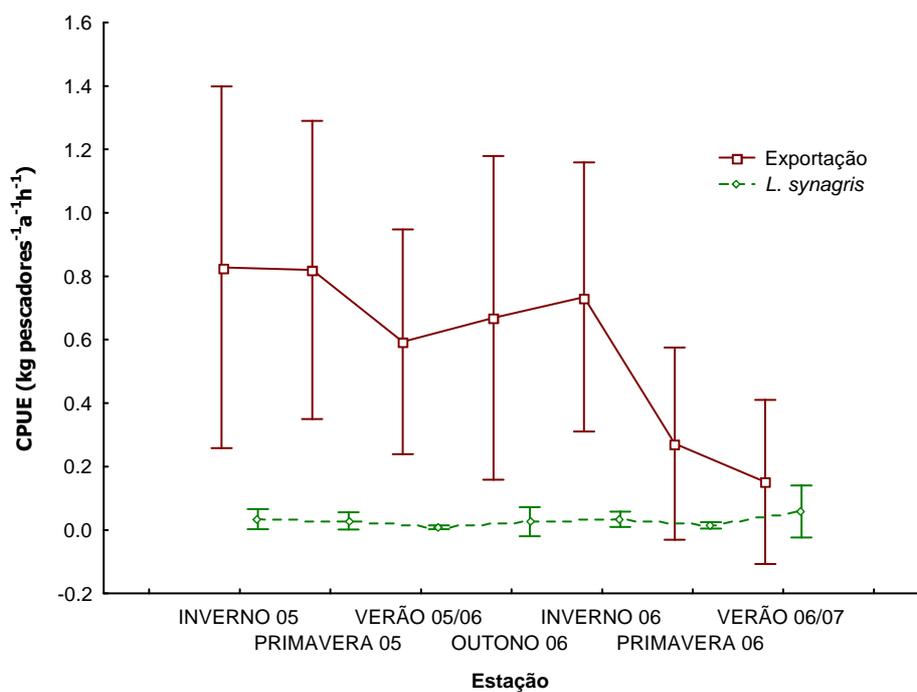
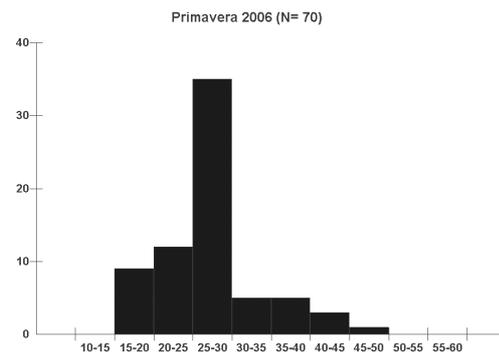
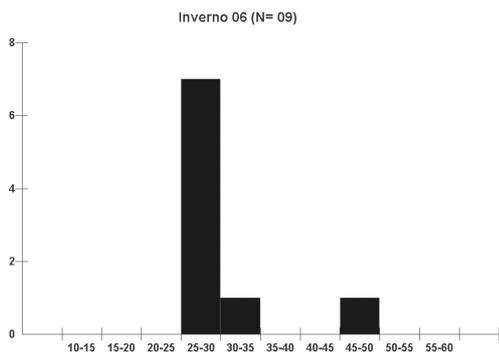
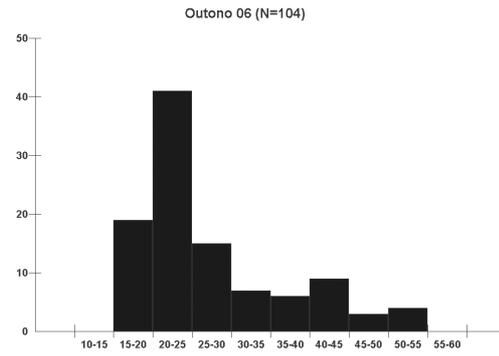
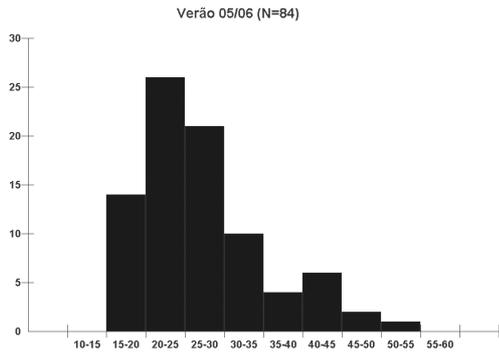
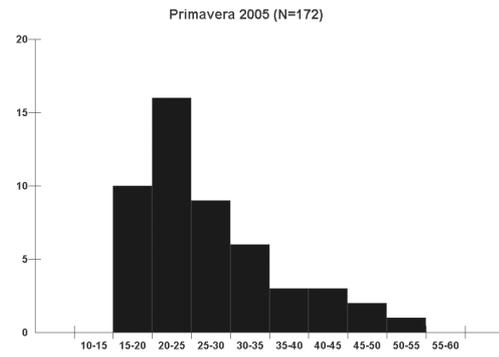
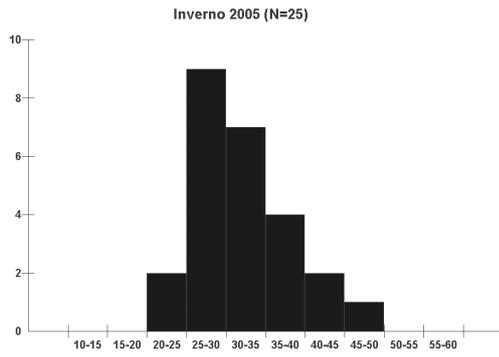
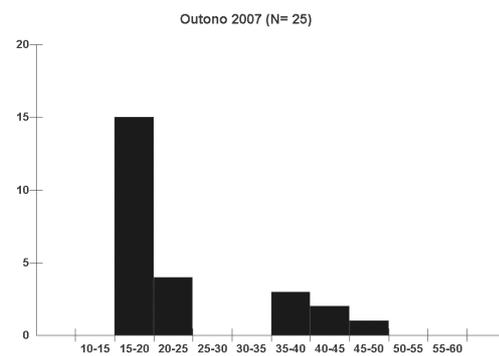
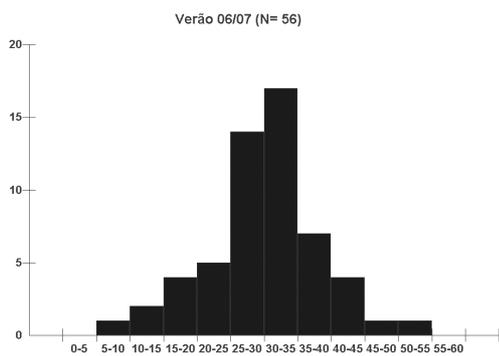


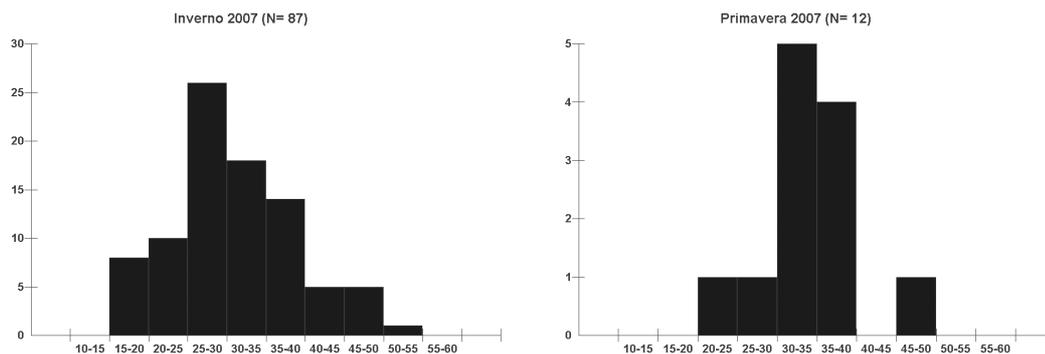
Figura 20. Média e desvio-padrão da captura por unidade de esforço por estação envolvendo a categoria Exportação (apenas a espécie *O. chrysurus*) e *L. synagris* capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a fevereiro de 2007, em Prado - Bahia. (Esforço em **pescadores*a*h**, onde **pescadores** é número de pescadores participantes da viagem de pesca; **a** é número total de anzóis dado pela equação $a = n * l$, **n** - número de anzóis, **l** - número de linhas usados na viagem de pesca, e **h** é o número total de horas de pesca dado por $h = p * d$, **p** - horas de pesca por dia, **d** - número de dias de mar). As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).

N observado



N observado





Classes de Comprimento Total (cm)

Figura 21. Classes de comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a setembro de 2007, em Caravelas – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez–Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).

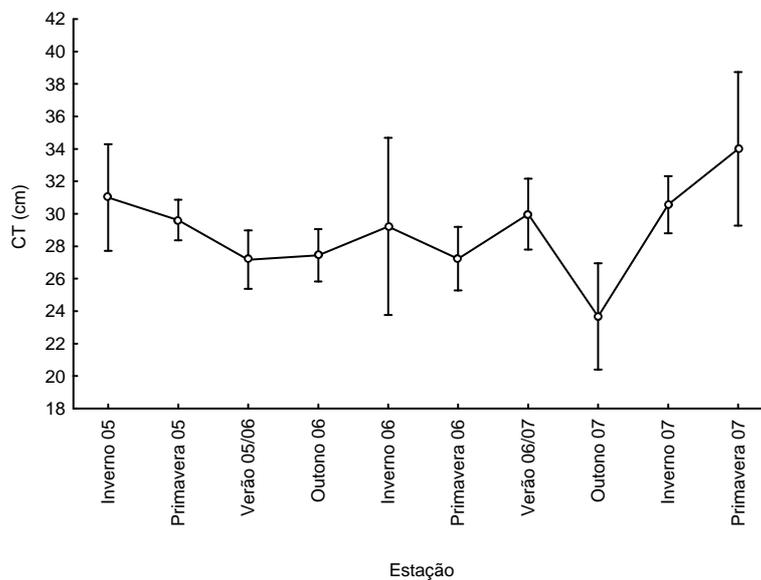
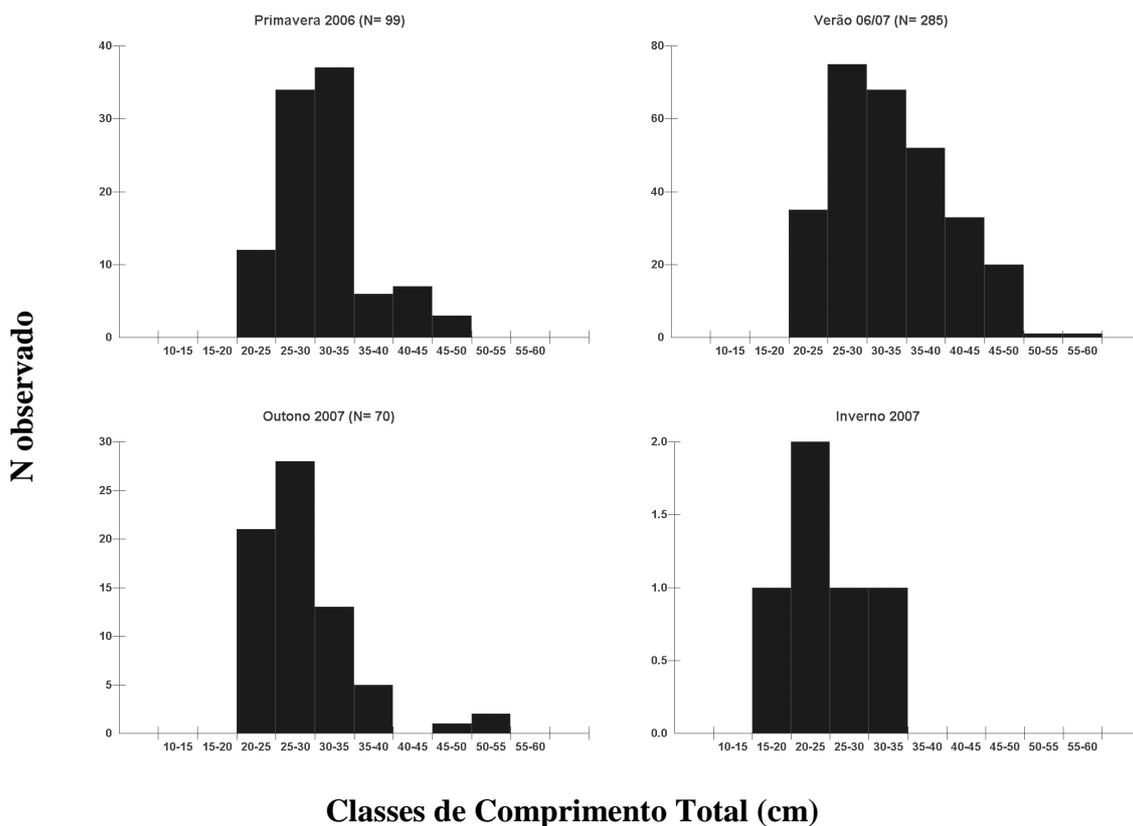


Figura 22. Médias (círculos) e intervalos de confiança (barras) do comprimento total de *L. synagris* amostrado por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de junho de 2005 a setembro de 2007, em Caravelas – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez–Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).



Classes de Comprimento Total (cm)

Figura 23. Classes de comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de setembro de 2006 a julho de 2007, em Alcobaça – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).

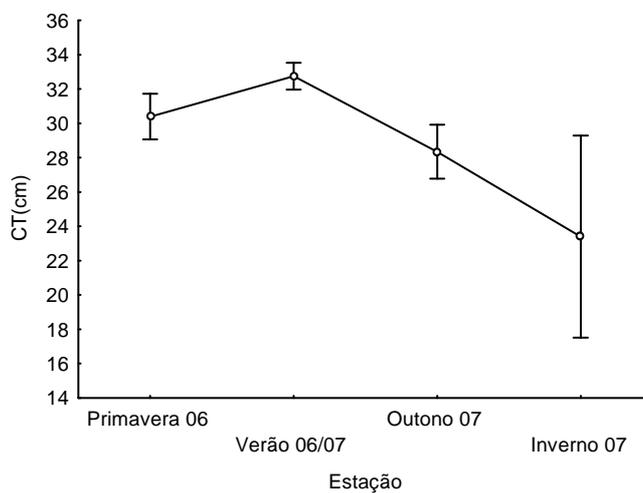
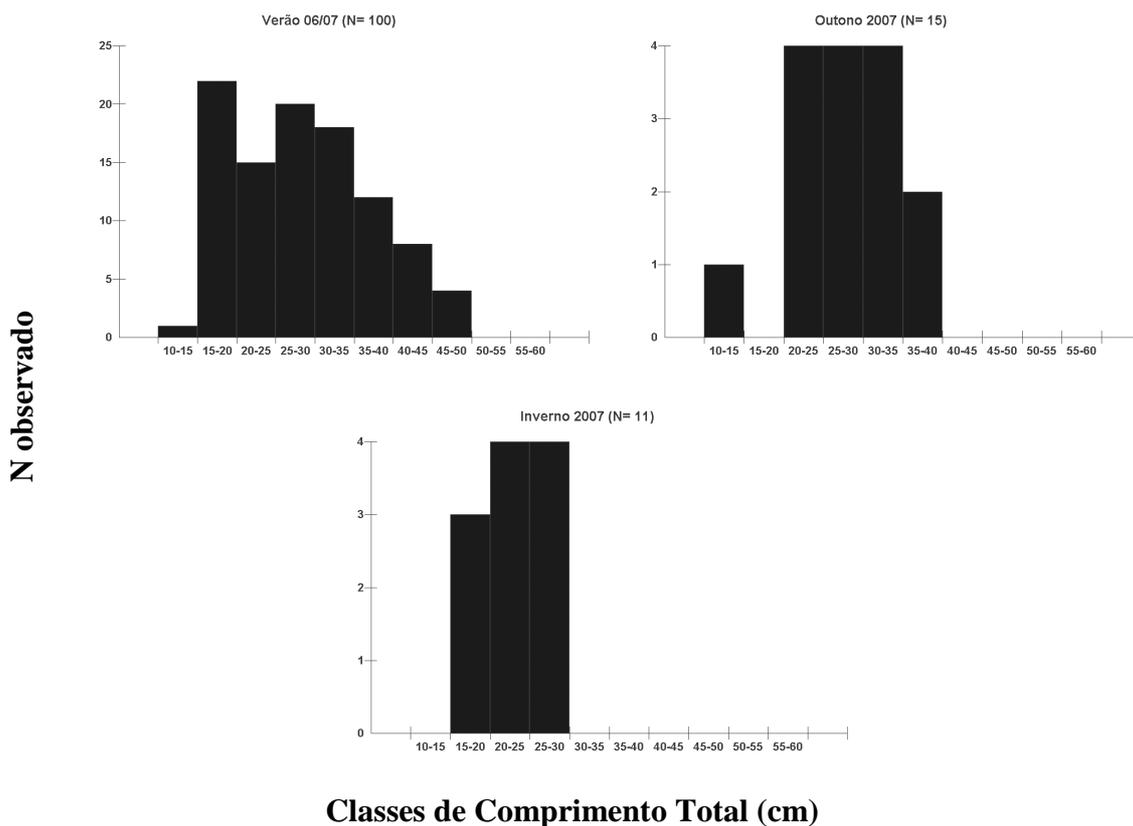


Figura 24. Médias (círculos) e intervalos de confiança (barras) do comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de setembro de 2006 a julho de 2007, em Alcobaça – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Set-Out-Nov (Primavera), Dez-Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).



N observado

Classes de Comprimento Total (cm)

Figura 25. Classes de comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de dezembro de 2006 a julho de 2007, em Prado – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Dez–Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).

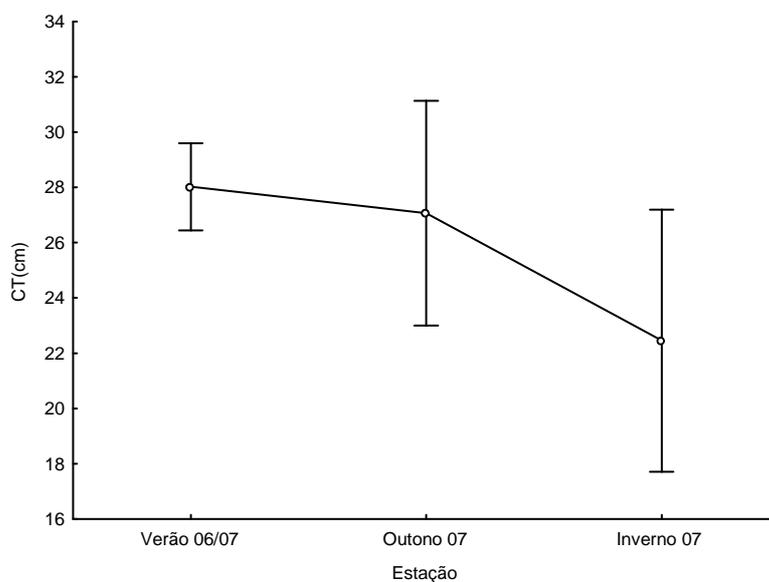


Figura 26. Médias (círculos) e intervalos de confiança (barras) do comprimento total de *L. synagris* amostrados por estação envolvendo todas as categorias de pesca capturadas pela frota de linheiros, durante o período de dezembro de 2006 a julho de 2007, em Prado – Bahia. As estações do ano correspondem a Jun-Jul-Ago (inverno), Dez–Jan-Fev (Verão) e Mar-Abril- Maio (Outono).

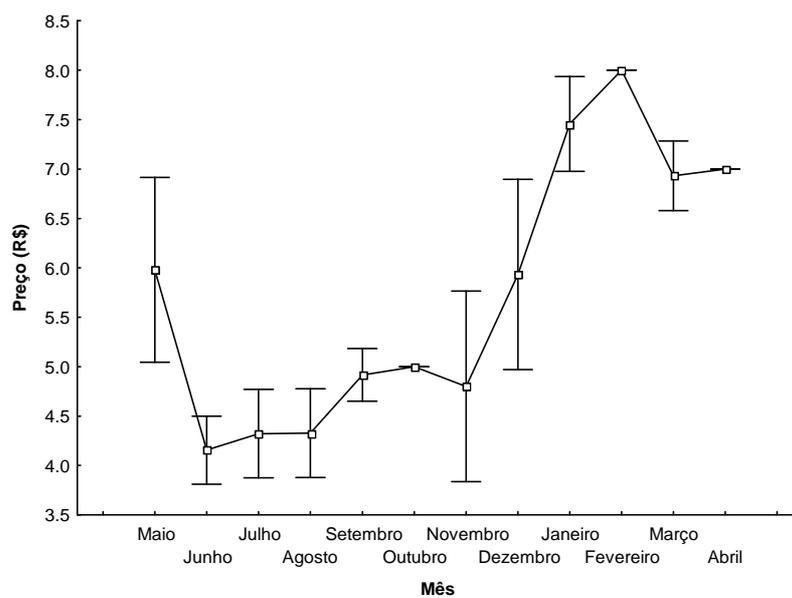


Figura 27. Valores médios e desvio padrão mensal do preço nos entrepostos pesqueiros por quilograma da categoria exportação entre maio de 2005 e outubro de 2007, em Caravelas, Bahia.

Capítulo 2

**Biologia reprodutiva do ariocó *Lutjanus synagris* (Lutjanidae)
no Banco dos Abrolhos**

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DO ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE)
NO BANCO DOS ABROLHOS**

RESUMO

Informações sobre aspectos reprodutivos de peixes recifais na costa brasileira são escassos. Muitas destas espécies de peixes são alvos de pescarias e estão sob ameaça de extinção ou sobrepesca. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros reprodutivos de *Lutjanus synagris*, no Banco dos Abrolhos. Os peixes analisados foram provenientes do monitoramento dos desembarques pesqueiros da frota artesanal dos municípios de Prado, Alcobaça e Caravelas, extremo sul do estado da Bahia, no período compreendido entre maio de 2005 e outubro de 2007. Durante a biometria, de cada exemplar foram registrados os comprimentos total (CT), o peso total (Wt) e o peso das gônadas (Wg), o sexo e estágio de maturação gonadal. Cortes histológicos foram realizados para a confirmação dos estádios de maturação. A fecundidade foi avaliada através do método volumétrico. Os dados de históricos de pluviosidade foram acessados através do Departamento Nacional de Meteorologia. Foram analisados 770 exemplares, sendo 434 fêmeas e 336 machos. O comprimento total das fêmeas variou entre 14,7 e 56,0 cm e dos machos entre 16,5 e 54,3 cm. As maiores frequências de ocorrência para fêmeas e machos estiveram compreendidos entre as classes de 21 a 46 cm de CT, correspondendo a 83,4% do total da amostra. A composição de tamanho não variou significativamente entre os sexos ($p > 0,05$). Comparando-se os valores totais entre os sexos, não foram observadas diferenças significativas ($\chi^2 = 1,62$). A relação peso-comprimento obtida para fêmeas ($PT = 0,020 \cdot CT^{2,86}$) e machos ($PT = 0,182 \cdot CT^{2,91}$), sugere que a espécie possui crescimento alométrico negativo. Os valores médios de IGS para fêmeas foram maiores nos períodos de setembro e outubro, apresentando um segundo pico de desova nos meses de fevereiro e março, com picos nos meses de primavera (setembro/outubro de 2005 e 2006) e verão (fevereiro/março de 2006). Os valores para machos apresentaram padrões semelhantes aos das fêmeas. Estes dois picos reprodutivos indicam que a espécie realiza desova parcelada em dois períodos, sendo que estes dados foram confirmados com as análises histológicas das gônadas. As fêmeas maturam em comprimentos menores que os machos ($CT_{50} = 23,0$ cm e $CT_{50} = 24,2$ cm, respectivamente). Estes valores correspondem a 65,7% do CT_{max} (CT_{100}) das fêmeas e 64,2% do CT_{max} dos machos. A fecundidade absoluta mínima estimada foi de 104.743 ovócitos para uma fêmea de 25,5 cm e a máxima foi de 568.400 ovócitos para uma fêmea de 56,0 cm. Os parâmetros reprodutivos analisados para *L. synagris* no Bancos dos Abrolhos são semelhantes com estudos realizados na costa brasileira e América Central. No caso de *L. synagris*, o domínio de aspectos reprodutivos tem uma maior relevância, primeiro porque esta é uma espécie de grande importância econômica no Banco dos Abrolhos, e segundo porque as análises histológicas indicam que as pescarias estão sendo realizadas em cima de agregações reprodutivas da espécie.

**REPRODUCTIVE BIOLOGY OF ARIOCÓ *Lutjanus synagris* (LUTJANIDAE)
IN THE ABROLHOS BANK**

ABSTRACT

Information on reproductive aspects of reef fishes in the Brazilian coast is scarce. Many of these fish species are targets of fisheries and are under threat of extinction or overfishing. This study aimed to evaluate the reproductive parameters of *Lutjanus synagris* in the Abrolhos Bank. The fish were analyzed from the monitoring of landings of the artisanal fishing fleet municipalities Prado, Alcobaça and Caravelas, extreme south of Bahia state, in the period between May 2005 and October 2007. During development, were recorded for each specimen the total length (TL), total weight (Wt) and gonad weight (Wg), sex and stage of gonadal maturation. Histological sections were performed to confirm the level of maturation. The fertility was assessed by the volumetric method. The historical data of rainfall were accessed through the Department of National Weather. We analyzed a total of 770 specimens, with 434 females and 336 males. The total length of females ranged between 14.7 and 56.0 cm for males and between 16.5 and 54.3 cm. The highest frequency of occurrence for females and males were between the classes 21 to 46 cm in CT, representing 83.4% of the total sample. The composition of size did not vary significantly between sexes ($p > 0.05$). Comparing the total values between the sexes, no significant differences ($\chi^2 = 1.62$). The weight-length relationship obtained for females (PT 0020.CT = 2.86) and males (PT 0182.CT = 2.91), suggest that the species has negative allometric growth. The mean values of GSI for females was higher during periods of September and October, with a second peak of spawning in February and March, with peaks in spring (September / October 2005 and 2006) and summer (February / March 2006). The values for males showed similar patterns to those of females. These two reproductive peaks indicate that the species makes spawning split into two periods, and that these data were confirmed with histological analysis of gonads. The mature females at lengths smaller than males (CT50 = CT50 = 23.0 cm and 24.2 cm, respectively). These values correspond to 65.7% of CTmax (CT100) of females and 64.2% of males of CTmax. The minimum estimated absolute fecundity was 104,743 eggs for a female of 25.5 cm and the maximum was 568,400 oocytes for a female of 56.0 cm. The reproductive parameters examined for *L. synagris* in the Abrolhos Banks are similar to studies in the Brazilian coast and Central America. In the case of *L. synagris* the field of reproductive issues is more important, first because this is a very important economic species in the Abrolhos Bank, and second because the histological analysis indicated that the fisheries are being made up of aggregations of breeding species, which was confirmed this study, with females obtaining hydrated during several months of sampling.

1. INTRODUÇÃO

Aproximadamente 40% das espécies de peixes ocorrem em águas rasas dos trópicos, sendo que boa parte destas estão associadas a formações recifais (Moyle & Cech, 1996). O Atlântico ocidental tropical possui muitos destes fundos acidentados constituídos por rochas duras, destroços de naufrágios e fundos coralíneos, que proporcionam abrigo para diversas famílias de peixes recifais, como por exemplo Lutjanidae (pargos, caranhas e dentões), Serranidae (garoupas e badejos), Haemulidae (peixe pena, biquaras), as quais abrangem espécies comercialmente importantes e/ou ameaçadas de extinção.

Os estoques pesqueiros estão sendo sobreexplorados em escala mundial, tornando urgente o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de manejo (Pauly et al., 2002; Berkes et al., 2006). Com relação à pesca costeira tropical, os dados biológicos existentes são insuficientes, especialmente para os países em desenvolvimento. O esforço de pesquisa que hoje é direcionado a estes ambientes, particularmente no Brasil, não vem atendendo à demanda de informações necessárias para a elaboração de estratégias de uso sustentável e conservação da biodiversidade.

As pescarias artesanais podem exercer impactos consideráveis sobre os ecossistemas recifais, afetando, em cadeia, praticamente todos os processos ecológicos nesses ambientes (Roberts, 1995; Hawkins & Roberts, 2004). Por exemplo, a redução das populações de peixes piscívoros, alvos preferenciais da pesca, pode alterar a estrutura das comunidades de peixes, incluindo espécies não exploradas pela pesca (Roberts, 1995; Jennings & Polunin, 1996).

Os peixes recifais piscívoros, principalmente os membros das famílias Lutjanidae e Serranidae são extremamente vulneráveis à pesca, devido principalmente a seu grande porte, ciclo de vida longo, crescimento lento e maturação tardia (Morris et al., 2000; Sadovy, 2001). Devido a essas peculiaridades, tais espécies são excelentes indicadoras para programas de monitoramento que, quando adequadamente delineados, permitem fazer inferências sobre os impactos ambientais decorrentes da pesca e, também, a proposição de regimes alternativos de gestão pesqueira (Russ & Alcala, 1996).

Algumas características da história de vida dos peixes os tornam particularmente vulneráveis à pressão de pesca e degradação do habitat, incluindo sua longevidade, maturação lenta, mudança de sexo ao longo da vida, agregação reprodutiva

especialmente e temporalmente previsível e a necessidade de “berçários” para os juvenis em regiões estuarinas (Coleman et al., 1999). Dentre estas características, os agregados reprodutivos vêm sendo considerados como uma das mais relevantes na consideração do manejo de exploração pela pesca de uma espécie. No Banco dos Abrolhos, as principais espécies de peixes recifais capturadas pela pesca são de médio e grande porte e com longos ciclos vitais, retendo a maior parte da biomassa da população, de modo que podem sofrer um processo de depleção mais rápido do que as espécies-presas, de menor porte e de curto ciclo vital (Paiva & Fonteles-Filho, 1997).

A família Lutjanidae é tipicamente tropical, com distribuição coincidindo, a grosso modo, com a ocorrência de formações recifais (Machado, 2003). Constitui-se num dos mais importantes recursos pesqueiros em águas tropicais e subtropicais, onde as espécies são capturadas pela pesca comercial, artesanal e recreativa por meio de espinhéis e redes de emalhe de fundo, anzóis com linha de mão, armadilhas, caça submarina e, ocasionalmente, por redes de arrasto. Alguns lutjanídeos figuram na lista de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), como é o caso de *Lutjanus analis* e *L. cyanopterus* (Hilton-Taylor, 2000), ambas presentes no Banco dos Abrolhos.

Espécies da família Lutjanidae vêm sendo exploradas pela pesca comercial no Nordeste do Brasil desde a introdução das linhas pargueiras pelos portugueses, durante os anos 50 e 60, com o propósito de diversificar a pesca atuneira e lagosteira, em declínio desde aquela época (Rezende et al., 2003). A partir da constatação de que vários estoques estão declinando de forma alarmante ao redor do mundo, a American Fisheries Society (AFS) recentemente reconheceu que os lutjanídeos devem ser manejados conservativamente, de forma a evitar situações de sobrepesca e colapso, levando-se em consideração que os estoques de lutjanídeos suportam níveis de mortalidade por pesca não muito mais elevados que os níveis de mortalidade natural (Coleman et al., 2000).

Tanto para os serranídeos quanto para os lutjanídeos, é conhecida a existência de grandes agregações, de centenas de indivíduos, por motivos reprodutivos e alimentares (Teixeira et al., 2004), em locais e períodos específicos, constituindo-se em um dos fenômenos biológicos mais importantes nas áreas recifais tropicais (Colin et al., 2003). Grande número de peixes, normalmente dispersos, quando concentrados em áreas e períodos previsíveis, acabam tornando-se altamente vulneráveis à atividade pesqueira (Sadovy, 1994). A identificação das épocas e locais onde ocorrem agregações

reprodutivas, é um dos principais elementos necessários para modelagens que permitam a proposição de redes funcionais de áreas marinhas protegidas (e.g. Sala et al., 2002), uma vez que esses agregados constituem-se em importantes fontes de propágulos com potencial de colonizar as áreas de pesca onde as espécies são exploradas.

O ariocó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), habita recifes coralíneos e habitats adjacentes, da superfície até cerca de 400 m de profundidade, em todo o Atlântico ocidental tropical e subtropical (Allen, 1985), tendo distribuição compreendida desde a Carolina do Norte (EUA) até o Sudeste do Brasil, incluindo todo o Mar do Caribe e o Golfo do México (Fisher, 1978; Cervigón, 1993). Alcança tamanho máximo entre 40 e 50 cm (Menezes & Figueiredo, 1980). Exemplares jovens são comuns em recifes de coral, regiões de pedra do litoral e nas regiões estuarinas (Leite et al., 2005). A maior parte das informações sobre a biologia desta espécie é proveniente de estudos feitos no Hemisfério Norte. Luckhurst et al. (2000), nas Bermudas e Manickchand-Dass (1980) em Trinidad, estudaram aspectos da reprodução, idade e crescimento. No Golfo do México, onde *L. synagris* também é uma espécie comercialmente importante, sua ecologia e dinâmica populacional foi estudada por Rivera-Arriaga et al. (1996). Gomez et al. (2001) avaliaram os parâmetros reprodutivos e populacionais da espécie na Venezuela.

No Brasil, os lutjanídeos, incluindo *L. synagris*, são os principais recursos capturados pela frota de linha no Banco dos Abrolhos (Costa et al., 2003; Olavo et al., 2005). Na costa do Ceará, segundo dados do Ibama (2005), *L. synagris* destaca-se com sétima posição dentre as espécies mais capturadas, com uma produção estimada em 675 ton/ano. Esta espécie, por seu valor comercial, é um dos principais suportes das pescarias artesanais nas águas do Golfo de Paria, Venezuela (Gomez et al., 2001) e na região do mar do Caribe (Luckhurst et al., 2000). As primeiras investigações sobre *L. synagris* no Brasil foram realizadas no estado do Ceará, onde foi estudada a idade e o crescimento (Alegria & Menezes, 1970) e a fecundidade (Gesteira & Rocha, 1976). Sousa-Junior et al. (2008), também na costa do Ceará, estudaram aspectos do desenvolvimento ovariano e padrões reprodutivos. No estado da Bahia, foram realizados estudos sobre a biologia reprodutiva (Caria, 2000), a idade e o crescimento (Lima, 2004) no litoral norte. Abreu (2005) avaliou a distribuição espacial e temporal no litoral do Espírito Santo.

A pesca artesanal é importante para grande parte da população humana dos municípios do entorno do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, seja como atividade

principal na formação da renda familiar, no caso de vários pescadores locais, ou como fonte de renda alternativa. Além do aspecto puramente econômico, não se deve desconsiderar o aspecto cultural da pesca que, apesar de já estar em processo de mudança, ainda é um importante componente da identidade de algumas comunidades locais.

Apesar de sua importância econômica e das informações disponíveis nos estudos realizados até o momento, ainda faltam dados biológicos que permitam realizar o manejo pesqueiro adequado para a espécie e relacionar os períodos de picos das capturas de *L. synagris* com a formação de agregados reprodutivos e períodos reprodutivos.

2. OBJETIVOS

2.3 OBJETIVO GERAL

Avaliar os parâmetros reprodutivos de *Lutjanus synagris*, através da análise de dados obtidos nos desembarques da frota linheira artesanal no extremo sul da Bahia.

2.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Interpretar o sexo e os estádios de desenvolvimento gonadal de *Lutjanus synagris*;
- 2- Avaliar o ciclo reprodutivo de *L. synagris* com base nas variações mensais do índice gonadossomático (IGS) para machos e fêmeas e índice de atividade reprodutiva IAR e delta K para fêmeas;
- 3- Determinar a distribuição de frequências de comprimento e proporção sexual da espécie nos desembarques;
- 4- Estimar o comprimento médio de primeira maturação sexual (CT₅₀) para machos e fêmeas de *L. synagris*;
- 5- Estimar a fecundidade absoluta da espécie na área de estudo.
- 6- Verificar a relação entre as variações dos parâmetros abióticos (temperatura e pluviosidade) e os picos de desova.

3. ÁREA DE ESTUDO (Vide Capítulo 1)

4. MÉTODOS

Os peixes analisados foram provenientes do monitoramento dos desembarques pesqueiros da frota artesanal dos municípios de Prado, Alcobaça e Caravelas, extremo sul do estado da Bahia, no período compreendido entre maio de 2005 e outubro de 2007. A frota pesqueira atua na região compreendida entre o Banco Royal Charlotte (16°S) e o sul do Banco dos Abrolhos (20°S), localizado no norte do estado do Espírito Santo.

Os dados de históricos de pluviosidade foram acessados através do Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET, 1992) e a temperatura superficial da água através de consulta on-line no site http://nomad3.ncep.noaa.gov/cgi-bin/pdisp_sst.sh e em Rutledge et al. (2006).

Durante a biometria, de cada exemplar foram registrados os comprimentos total (CT) em centímetros (que é mensurado da ponta do focinho ao final da nadeira caudal), o peso total (Wt) e o peso das gônadas (Wg) em gramas, o sexo e estágio de maturação gonadal.

A determinação dos sexos, maturação e estádios gonadais foi feita através da observação dos aspectos macroscópicos das gônadas, como cor, volume, tamanho em relação à cavidade celomática, grau de turgidez, irrigação periférica, sexo e presença ou ausência de sêmen ou ovócitos. Para este estudo, foram determinados seis estádios de maturação gonadal, Imaturo (I), Repouso (II), Maturação (III), Madura (IV), Hidratada (V- somente para fêmeas) e Desovada ou Espermiado (VI), para fêmeas e machos, respectivamente, baseado na metodologia de Vazzoler (1996) e Garcia-Cagide et al. (2001) (Quadro 1).

Para a confirmação ou correção dos estádios gonadais classificados macroscopicamente, as gônadas foram fixadas em formaldeído a 4% por 24h e conservadas em álcool 70% para processamento histológico, desidratadas em série alcoólica crescente, diafanizadas em xilol e finalizadas com a impregnação e a inclusão em parafina histológica (Beçak & Paulete, 1976). Foram produzidos cortes histológicos entre 4 e 6µm, que foram corados pela ação combinada de Hematoxilina de Harris e Eosina.

Para a descrição do ciclo reprodutivo foram analisadas as variações mensais do IGS (índice gonadossomático), que considera o peso dos ovários ou testículos (Wg) e o peso total do indivíduo (Wt), descartando-se os indivíduos imaturos, calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IGS} = (\text{Wg}/(\text{Wt}-\text{Wg})) * 100$$

Além do IGS, o ciclo anual foi avaliado também pelo Índice de Atividade Reprodutiva (IAR), segundo Agostinho et al. (1993), utilizado somente para fêmeas, através da seguinte fórmula:

$$\text{IAR} = [\ln N_i ((n_i / \sum_{i:1 \rightarrow n} n_i) + (n_i / N_i)) * \text{IGS}_i / \text{IGS}_e] / [\ln N_m (n_m / \sum_{i:1 \rightarrow n} n_i + 1)] * 100$$

Sendo: N_i o número de indivíduos na unidade amostral (u.a) “i”, n_i o número de indivíduos em reprodução na u.a. “i”, N_m o número de indivíduos na maior u.a., n_m o número de indivíduos em reprodução (estádios III, IV e V) na maior u.a., IGS_i o valor médio de IGS dos indivíduos em reprodução na u.a. “i”, e IGS_e o valor mais alto de IGS na u.a. “i”.

O fator de condição total (K) foi calculado separadamente para machos e fêmeas, a partir da expressão: $K = \text{PT}/\text{CT}^b$ (b= coeficiente angular da relação: log peso total, log comprimento total) (Vazzoler, 1996).

O comprimento médio da 1ª maturação (CT_{50}) e o comprimento a partir do qual todos os indivíduos estão aptos a reproduzir (CT_{100}) foram estimados para ambos os sexos separadamente, a partir da curva que relaciona o ponto médio das classes de comprimento total com a frequência percentual de indivíduos adultos (estádios II, III, IV, V e VI). Foi realizado um ajuste logístico a partir da fórmula:

$$\text{FR} = 1 - e^{-a\text{CT}^b}$$

onde:

a= coeficiente linear, **b**= coeficiente angular da regressão linear entre o ponto médio da classe de comprimento (cm) e a frequência relativa de adultos na classe transformados através do logaritmo neperiano.

Para a análise da distribuição em comprimento total, foram determinadas classes de comprimento pelas diretrizes de Sturges (Vieira, 2003). A proporção entre os sexos foi verificada através da análise de distribuição de frequência relativa de machos e de fêmeas mensalmente e durante todo o período de estudo. Aos resultados desta análise foi aplicado o teste do χ^2 , com grau de liberdade 1 e 0,05 de significância ($\chi^2 < 3,840$) para a determinação de diferenças significativas (Vazzoler, 1996).

A fecundidade foi avaliada através do método volumétrico, apresentado por Vazzoler (1996), sendo retirada uma pequena fração dos ovários, que foi pesada para posterior correção do volume total da gônada, que seguiu para processamentos histológicos, para verificação de ocorrência de folículos pós-ovulatórios (que causariam subestimativas da fecundidade) e confirmação ou correção dos estádios macroscópicos de maturidade gonadal. Em seguida, os ovários foram dissociados em solução de Gilson (Bagenal, 1978) e mantidos em álcool 70% com volume padronizado. Utilizando-se pipeta de 500µl, realizaram-se três sub-amostragens da suspensão referente a cada indivíduo. A sub-amostra foi acondicionada em placa de Petri, dividida em 36 campos visuais, os quais foram fotografados sob microscópio estereoscópico. A partir das imagens, foram contados os ovócitos vitelogênicos da placa, assim reconhecidos por comparação com os cortes histológicos das respectivas gônadas. Por regra de três simples calculou-se o número de ovócitos na suspensão e, na seqüência, aquele do indivíduo. A fecundidade relativa foi calculada dividindo-se o número de ovócitos vitelogênicos pelo peso do corpo ($Wc = Wg - Wt$), e foi expressa em ovócitos/g. A determinação do diâmetro dos ovócitos vitelogênicos, foi realizada dissociando-se gônadas em estádios Imaturos, Repouso e Maturação.

Os testes não paramétricos foram empregados quando não eram respeitadas as condições de normalidade e homocedasticidade (Fry, 1993).

5. RESULTADOS

A temperatura superficial da água do mar (Fig. 01) aumentou a partir dos meses de setembro e outubro, tendo seu pico nos meses de verão (janeiro a março). No ano de 2007, estes altos valores estenderam-se até o mês de abril. Os menores valores de temperatura ocorreram nos meses de inverno (junho, julho e agosto). Avaliando-se as médias históricas de pluviosidade (Fig. 02) verificou-se que os períodos de março a maio e de outubro a dezembro, foram os de maior incidência de chuvas na região do Banco dos Abrolhos.

Foram analisados no total de 770 exemplares de *Lutjanus synagris*, sendo 434 fêmeas e 336 machos (Fig. 03). O comprimento total das fêmeas variou entre 14,7 e 56,0 cm, com média de 33,8 cm. O CT dos machos variou entre 16,5 e 54,3 cm com média de 32,8 cm. As maiores freqüências de ocorrência para fêmeas e machos estiveram compreendidos entre as classes de 21 a 46 cm de CT, correspondendo a

83,4% do total da amostra. A composição de tamanho não variou significativamente entre os sexos ($p > 0,05$; $n = 770$).

A proporção macho-fêmea foi calculada para cada classe de 4 cm, com o comprimento total variando entre 14,7 e 56 cm (Tabela 01). Foram verificadas diferenças significativas nas classes: 15-17,9; 21-23,9; 42-44,9; 45-47,9; 48-50,9 e 54-56,9 ($\chi^2 > 3,840$). Comparando-se os valores totais entre os sexos, não foram observadas diferenças significativas ($\chi^2 = 1,62$).

A relação peso-comprimento obtida para fêmeas (PT= 0,020.CT 2,86) (Fig. 4a) e machos (PT= 0,182.CT 2,91) (Fig. 4b) de *L. synagris*, sugere que a espécie possui crescimento alométrico negativo.

Os valores médios do índice gonadossomático (IGS) correspondentes a cada estágio de maturação gonadal em ambos os sexos e seus respectivos erro padrão e desvio padrão são apresentados na Figura 05.

As gônadas de ambos os sexos aumentaram proporcionalmente à medida que o animal matura sexualmente, atingindo seu máximo no estágio Hidratado (para fêmeas) e para machos os maiores valores foram observados no estágio Maduro, por não apresentar o estágio Hidratado. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis indicou diferenças significativas ($p < 0,05$) dos estádios de desenvolvimento gonadal de fêmeas Imaturo e Repouso em relação aos estádios Maturação, Maduro, Hidratada e Desovada, que foram semelhantes entre si. Nos machos foi verificada diferença significativa entre os estádios Imaturo e Repouso em relação aos estádio maduro.

Um total de 70 cortes histológicos (60 de fêmeas e 10 de machos) foi confeccionado. A descrição dos estádios gonadais macroscópicos e microscópicos para machos e fêmeas utilizadas está descrita no quadro 1. A descrição microscópica dos estádios de desenvolvimento de gônadas e testículos está descrita na figura 6. A frequência relativa dos estádios de maturação para machos e fêmeas, ao longo do período de estudo, está representada na Figura 7. Fêmeas maduras estiveram presentes nos meses de setembro, novembro e dezembro de 2005, janeiro, fevereiro, março, setembro e outubro de 2006 e fevereiro de 2007. Fêmeas Hidratadas, ou seja, prestes a realizar a desova, estiveram presentes no mês de dezembro de 2005, fevereiro, março e setembro de 2006. Uma predominância de fêmeas no estágio Desovado ocorreu nos meses de outubro de 2005, janeiro, fevereiro, novembro e dezembro de 2006 e fevereiro e março de 2007. Machos Maduros estiveram presentes nos meses de novembro e dezembro de 2005, janeiro, setembro e outubro de 2006 e fevereiro de 2007. Machos

espermiados foram observados nos meses de novembro de 2005, abril, outubro, novembro e dezembro de 2006.

A figura 8 apresenta os valores individuais de IGS para fêmeas (a) e machos (b) e a figura 9 a variação mensal do IGS médio para fêmeas e machos. O IGS médio nas fêmeas aumentou a partir de setembro de 2005, alcançado seu pico neste ano em outubro. Em 2006, o pico para fêmeas foi em setembro. Os valores médios de IGS para fêmeas foram maiores nos períodos de setembro e outubro, apresentando ainda um segundo pico de desova nos meses de fevereiro e março, com picos nos meses de primavera (setembro/outubro de 2005 e 2006) e verão (fevereiro/março de 2006). Os valores para machos apresentaram padrões semelhantes aos das fêmeas, com picos nos meses de primavera e verão para os dois anos de amostragem. Estes dois picos reprodutivos indicam que a espécie realiza desova parcelada em dois períodos, sendo que estes dados foram confirmados com as análises histológicas das gônadas.

Os valores médios mensais de delta K e Índice de Atividade Reprodutiva (IAR) para fêmeas estão representados nas figuras 10 e 11, respectivamente. Os maiores valores de delta K ocorreram nos meses de setembro (2005 e 2006) e dezembro de 2005, janeiro, fevereiro de 2006 e fevereiro de 2007. Os valores de IAR apresentaram pico em setembro e dezembro de 2005, fevereiro e setembro de 2006 e fevereiro de 2007. Os dados apresentados pelo IGS indicam que a espécie realiza desova em dois períodos, com um pico mais acentuado na primavera (entre os meses de setembro e outubro) e no verão (entre fevereiro e março).

A figura 12 apresenta o ajuste do modelo logístico aos percentis de fêmeas e machos adultos e a estimativa de L_{50} através do método de máxima verossimilhança. De acordo com os dados amostrados, as fêmeas maturam em comprimentos menores que os machos ($CT_{50}=23,0$ cm e $CT_{50}= 24,2$ cm, respectivamente). Estes valores correspondem a 65,7% do CT_{max} (CT_{100}) das fêmeas e 64,2% do CT_{max} dos machos.

A estimativa de fecundidade absoluta obtida em relação ao comprimento total em cm está apresentada na figura 13. As estimativas de fecundidade variaram de menos de 110 mil até aproximadamente 510 mil ovócitos (250 e 2.260 g respectivamente), com média de 345.691 ovócitos. A fecundidade absoluta mínima estimada foi de 104.743 ovócitos para uma fêmea de 25,5 cm e a máxima foi de 568.400 ovócitos para uma fêmea de 56,0 cm. O modelo que descreve a fecundidade absoluta em relação ao comprimento total (CT) é dado pela equação: $Fab=75.361a.CT^{2,25}$.

6. DISCUSSÃO

Analisando-se as classes de comprimento encontradas para *L. synagris* neste estudo (fêmeas 33,8 cm; machos 32,8 cm), observou-se valores médios mais elevados em relação a outros estudos realizados com a espécie no Atlântico Central. Gomez et al. (2001) encontraram valor médio de 31,8 cm, sendo este maior a valores registrados para a espécie por Gomez et al., (1999), Ginez (1982) e Cervigon & Fisher (1979), que encontraram tamanhos médios de 28,8, 20,0, e 25,0 cm respectivamente. As variações ou diferenças nos tamanhos médios e intervalos de classes na espécie nas distintas regiões podem estar relacionadas com as características de cada área em particular (Fredou & Ferreira, 2005) ou com o tipo de arte utilizada e seletividade da mesma, ou seja, o efeito da exploração sobre os tamanhos (Gomez et al., 2001). Estes autores encontraram ainda uma predominância de 69% de tamanhos inferiores ao CT_{50} da população, indicando uma atividade pesqueira relativamente intensa, o que pode ter efeito nos reprodutores e no recrutamento.

Gomez et al., (2001) evidenciaram um crescimento alométrico para a espécie. Este tipo de crescimento para *L. synagris* já havia sido encontrado na Jamaica e na plataforma cubana por Thompson & Munro (1974) e por Rubio et al. (1985), que encontraram valores de $b= 2,94$ e $b= 2,96$, respectivamente. Garcia-Arteaga et al. (1997) encontraram valores de b entre 2,64 e 2,97 em águas cubanas. Este padrão de crescimento alométrico negativo também foi encontrado para outros lutjanídeos na Venezuela (*L. buccanella*, *L. analis* e *L. vivanus*) (Gomez et al., 1995). Sobre as variações do coeficiente de regressão são muitos os fatores que podem influenciar e estas, estariam relacionadas com situações da amostra e com fatores ambientais, que por sua vez induziriam variações espaço-temporais, intra-específicos e inter-específicos para estes valores (Gomez et al., 2001).

A proporção sexual de uma população é uma característica importante na reprodução. No entanto, é difícil se obter uma medida global deste parâmetro, porque as histórias de vida das populações variam consideravelmente (Garcia-Cagide et al., 2001). Evidentemente, peixes grandes são os mais fortemente pescados, tornando essas populações particularmente vulneráveis à sobrepesca. (Harris & Collins, 2000).

Tamanhos dependentes dos padrões nas proporções sexuais de lutjanídeos, carangídeos e haemulídeos sugerem que o sexo feminino é mais abundante em quase todas as classes de comprimento e as fêmeas podem chegar a um tamanho maior que os

machos (Claro, 1981, 1982, 1983; Garcia-Cagide & Claro, 1983; Garcia-Cagide *et. al.*, 2001). Nas amostras realizadas, observou-se que nas classes de comprimento, houve uma predominância de fêmeas, com exceção das classes compreendidas entre 24-26,9 e 27-29,9 cm, que apresentaram uma proporção maior para machos.

A dominância de fêmeas na população poderia ser explicada por uma maior sobrevivência e crescimento, mas também pelas diferenças nas preferências de habitat em ambos os sexos, tal como no pargo cinza *L. griseus*. Starck (1970) afirmou que machos desta mesma espécie são tipicamente mais abundantes nas zonas de recifes da costa, enquanto que as fêmeas preferem áreas mais profundas. Grimes (1987) sugere que a razão sexual em alguns lutjanídeos pode ser causada por diferentes taxas de mortalidade e de crescimento em ambos os sexos.

Diferenças sexuais em *L. synagris* foram bem visíveis em escala macroscópica entre os tamanhos de 12-13 cm de comprimento furcal, antes de atingir seu primeiro ano de vida (Garcia-Cagide *et al.*, 2001). Padrão semelhante foi encontrado neste estudo, onde o menor indivíduo capturado (e em que foi possível identificar o sexo macroscopicamente) tinha 14,7 cm. Possivelmente a ausência de espécimes abaixo de 14,7 cm seja em virtude do tamanho do anzol utilizado pelos pescadores que seleciona indivíduos maiores, ou mesmo, pela devolução ao mar de indivíduos muito pequenos, o que dificultaria o acesso às estas amostras.

O tamanho mínimo de primeira maturação gonadal (CT₅₀) representa um dos parâmetros através do qual se pode fazer inferências sobre os efeitos que os níveis de esforço elevado poderiam causar a um determinado recurso (Gomez *et al.*, 2001). Muitos indivíduos atingem maturidade sexual e desovam pela primeira vez em pouco tempo depois dos 13-16 cm de comprimento total, na classe etária I (Claro, 1982). Contudo, este padrão varia na população, durante um período de 10 anos: Rodrigues (1962) reportou em Cuba que machos maturam com 18 cm e fêmeas após os 20 cm de comprimento furcal. Esta diferença é atribuída possivelmente em virtude da pesca intensiva que a espécie foi submetida entre os dois períodos de estudo, 1960 e 1972.

Gomez *et al.* (2001), estimaram o CT₅₀ 36,8 cm para *L. synagris* na Venezuela. Mendez (1989) indica o CT₁₀₀ de 30,5 cm para fêmeas e de 29,0 cm para machos e um tamanho mínimo de maturação de 22,4 cm. Tal diferença pode estar relacionada com a procedência das amostras realizadas, seletividades das artes, atividade pesqueira e nível e exploração, assim como as características intrínsecas da cada área de estudo (GOMEZ *et al.*, 2001). Sousa-Junior *et al.* (2008), estudando essa espécie no Nordeste do Brasil,

encontraram valores de CT_{50} para fêmeas (23,4 cm de CT) muito semelhantes aos encontrados no Banco dos Abrolhos. Os dados encontrados neste estudo (CT_{50} 24,2 cm em machos e 23 cm, para fêmeas) revelam que este é um padrão comum para a espécie e para outras do gênero *Lutjanus*, nas quais, muitos autores indicaram que a taxa de maturação sexual é mais rápida em machos do que em fêmeas, e explicaram assumindo que o crescimento é mais rápido nos machos que nas fêmeas (Thompson & Munro, 1974 para *L. buccanella* e *L. vivanus*; Gomez et al., 1994 para *L. vivanus*). Apesar disto, Luckhurst et al. (2000), estudando a espécie nas Bermudas, encontraram diferença nos valores estimados de 24,5 e 23,5 cm de CF para fêmeas e machos, respectivamente. Neste caso, as fêmeas atingindo o tamanho de primeira maturação posteriormente ao tamanho dos machos. Franco et al. (2005), estudando aspectos da biologia do lutjanídeo *Ocyurus chrysurus* na costa central do Brasil, também encontraram um padrão diferente, com as fêmeas atingindo o CT_{50} com 22,4 cm de CF e os machos com 18,6 cm e que o padrão encontrado nesta espécie, esta de acordo com o descrito em outros trabalhos com lutjanídeos (Fredou & Ferreira, 2003; Thompson & Munro, 1974, 1983; Muller et al., 2003).

A sobrepesca está provavelmente ligada ao marcante declínio nas classes de tamanho (Claro, 1981) e, conseqüentemente a maturação precoce dos indivíduos (Garcia-Cagide et al., 2001). O tempo de diferenciação sexual e maturidade são alteradas por fatores externos, como as explorações intensivas pela pesca (e.g, *L. synagris*). Grimes (1987) afirma que a espécie atinge maturidade em 40-50% do seu comprimento máximo, e que populações insulares de *L. synagris*, atingem um tamanho de maturidade maior em relação às que habitam costas continentais, mais exploradas pela pesca. No Banco dos Abrolhos, onde a pesca é intensiva nas populações costeiras desta espécie, análises preliminares indicam que os picos de captura coincidem com os picos de desova, indicando que o esforço de pesca está direcionado às agregações reprodutivas.

Comparando-se as variações no IGS com as variações de temperatura superficial da água do mar e pluviosidade, verifica-se uma relação do aumento do IGS em função do aumento destes dois fatores. Os picos de IGS coincidem com o aumento da temperatura no começo da primavera (setembro) e com os picos de temperatura superficial da água do mar no verão. Analisando-se os picos de IGS, verificou-se que a principal época de desova da espécie na área de estudo é entre os meses de setembro e outubro, estendendo-se até os meses de fevereiro e março, nas quais, ocorre um segundo

pico, indicando que a espécie realiza desova parcial em dois períodos e possivelmente associados com o aumento de temperatura da água e pluviosidade. Padrão semelhante foi encontrado pelo IAR e Delta K, o que poderia também corroborar a afirmação acima.

Para *L. synagris*, o pico da desova parece estar também associado com as fases do ciclo lunar (Claro, 1982; Garcia-Cagide et al., 2001; Claro & Lindeman, 2003). Neste estudo, não foi possível realizar esta associação, em função da dinâmica da frota pesqueira de onde foram amostrados os exemplares utilizados neste estudo. A maioria das embarcações dos municípios de Prado e Alcobaça, realiza pescarias de até 25 dias de mar, impedindo a comparação do ciclo reprodutivo com o ciclo lunar. No sudoeste do Golfo de Batanabó, desovas de *L. synagris*, ocorrem tipicamente de 5 a 7 dias antes da quinta lua cheia do ano, coincidindo aproximadamente com o final de abril e início de maio (mais comum), e indivíduos em estágio maduro (Fases III e IV) são encontrados até setembro, mas em porcentagens menores após maio e esta imensa agregação reprodutiva pode ser a maior de todos os peixes recifais comerciais em Cuba, sendo alvo de uma importante pescaria (Garcia-Cagide et al., 2001). Olaechea & Quintana (1975) relataram exemplares maduros até novembro, na parte ocidental do Golfo de Batanó em Cuba.

Na plataforma Cubana *L. synagris* esteve presente na área de desova em todos os meses, prorrogando assim o período reprodutivo por vários meses (Claro, 1982), padrão que foi corroborado neste estudo. Ciclo reprodutivo ao longo de vários meses e picos de desova mais representativos no segundo semestre do ano (primavera) foram observados por diversos autores, principalmente na América Central (Gomez et al., 1999; Gomez et al., 2001; Mendez 1989; Rivera-Arriaga et al., 1996; Rodriguez 1962; Druzhinin 1970; Luckhurst et al., 2000).

Picos de desova semelhantes aos deste estudo foram descritos por Sousa-Junior et al. (2008), onde a espécie apresentou período de maior atividade reprodutiva entre os meses de janeiro e abril e entre agosto e dezembro (período de maior intensidade no Banco dos Abrolhos), diferenciando-se no período de maior intensidade que foi oposto entre as regiões ao longo da costa brasileira. Esta análise comparativa sobre as épocas reprodutivas indicam que os mesmos são similares para o Banco dos Abrolhos e a região do Caribe, e que, as poucas diferenças poderiam estar relacionadas com a área de estudo, padrões de migração e situações da amostra (Gomez et al., 2001).

De acordo com Gomez et al. (2001), *L. synagris* tem desova parcial e foram encontrados exemplares no estágio IV maduros a partir do mês de julho até novembro, com picos em agosto, setembro e novembro. Claro (1982) verificou que o processo reprodutivo de *L. synagris* inicia-se ao cumprir o primeiro ano de vida (de 20 a 25% dos indivíduos) e no segundo ano o restante da população passa para o estado adulto e começa o processo de desenvolvimento gonadal, o qual se realiza em um curto espaço de tempo a partir de abril, nos primeiros dias da lua quarto crescente.

Claro (1982) descreveu na análise histológica que o desenvolvimento ovocitário não ocorre de forma sincrônica na espécie *L. synagris*, pois este é prolongado e com intervalos. É extremamente rara a obtenção de indivíduos em estágio V (hidratado), que comprova desova eminente. Claro (1982) inferiu que a maturação final ocorre em poucas horas, quando os peixes se dirigem da plataforma para águas mais profundas para desovar e que os processos fisiológicos relacionados ocorrem com grande rapidez quando as temperaturas são altas. Estágios de desenvolvimento ovocitário avançado e altos índices de IGS coincidiram com o aumento de temperatura na primavera e verão no Banco dos Abrolhos. Esta sincronia entre estes dois fatores, podem indicar que na área de estudo a reprodução de *L. synagris* está relacionada com maiores temperaturas.

Desta forma, pode-se supor que o intervalo entre o fim da ovulação e as desovas consecutivas é curto (1 a 2 dias provavelmente) e estão associados a ciclos lunares (Claro, 1982; Russel, 2001; Claro & Lindeman, 2003; Takemura et al., 2004), alcance de determinado estado fisiológico (acumulação de reservas no organismo, nutrição, desenvolvimento gonadal, etc) e fatores ambientais como temperatura e pluviosidade (Claro, 1982). Peixes marinhos tropicais não requerem grandes reservas de gordura para o inverno devido ao abastecimento alimentar flutuar pouco sazonalmente (Garcia-Cagide et al., 2001). Assim, a energia necessária para o desenvolvimento sexual pode ser obtida gradualmente durante um longo período de tempo.

Para *L. synagris* o padrão de gametogênese sincrônica é bem documentado, nos quais indivíduos desovantes exibem notável variação do índice gonadosomático diárias e flacidez da gônada, sugerindo recente desova (Claro, 1982). Certamente, determinadas condições ambientais poderão desencadear alterações de gametogênese dentro da espécie, e vitelogênese assincrônica foi observada em *L. synagris* (Claro 1982; Rivera-Arriaga et al., 1996; Garcia-Cagide et al., 2001).

Ciclos anuais espécie-específicos de desenvolvimento sexual e desova são correlacionados com o habitat (Garcia-Cagide et al., 2001) e o período reprodutivo de cada população de peixe é determinada por complexas interações de vários fatores, que podem ocorrer de forma simultânea. Os autores citados acima afirmam ainda que, variações sazonais de fotoperíodo (geralmente coincidindo com variação na temperatura) e ciclos lunares são os fatores mais importantes se o organismo já tiver atingido adequadas condições fisiológicas para a desova.

Ciclos reprodutivos podem estar relacionados com os padrões de uso do habitat. Espécies que habitam lagoas e/ou áreas costeiras (e realizam longas migrações de desova), como os lutjanídeos *L. synagris*, *L. analis*, e *L. griseus*, e as tainhas (*Mugil* sp.) normalmente possuem um curto período reprodutivo em relação às espécies que vivem próximos de barreiras de recifes ao longo da borda recifal (*O. chrysurus*, carangídeos, haemulídeos, e outras), onde as condições ambientais são mais estáveis (Garcia-Cagide et al., 2001).

A maturação gonadal de peixes tropicais pode ocorrer em qualquer temporada e o período reprodutivo geralmente é mais prolongado do que em peixes temperados com gametogênese semelhante. No entanto, existe uma grande variabilidade intra-específica, em relação à época e tempo de duração do período reprodutivo (Garcia-Cagide et al., 2001).

A determinação da fecundidade ou capacidade de produção de ovos em peixes é de grande relevância para o conhecimento do ciclo e história de vida de uma espécie (Gomez et al., 2001). A fecundidade de peixes é diretamente relacionada com fatores ambientais e condições fisiológicas individuais. Fecundidade relativa (número de óvulos nos ovários maduros por unidade de peso corporal de peixes) pode refletir, melhor do que qualquer outro indicador, o estado fisiológico do organismo (Nikolsky, 1974). A combinação de outros fatores determina a taxa reprodutiva das espécies ou populações e a fecundidade pode variar consideravelmente dentro de populações da mesma espécie, ou dentro das populações, dependendo do habitat, condições e atividades humanas (Garcia-Cagide et al., 2001). Independentemente, as fecundidades absoluta e relativa não caracterizam a capacidade reprodutiva da população de peixes ao longo de certo tempo, porque esses parâmetros dependem da idade de maturidade sexual e freqüência da desova ao longo de todo ciclo de vida do indivíduo (Nikolsky, 1963).

Na Venezuela, Gomez et al. (2001) e Mendez (1989) descreveram variações na fecundidade entre 114.726 e 1.225.118 ovócitos. Rodriguez (1962) em águas cubanas registrou uma variação de 347.000 a 995.000 ovócitos a partir de uma amostra baixa e 6 indivíduos de *L. synagris*. Rubio et al. (1985) e Carrilo & Gonzalez (1981), para a mesma espécie, estimaram valores que variaram entre 153.712 e 1.125.152 ovócitos, respectivamente. Claro (1982) determinou a fecundidade com base em uma amostra de 42 fêmeas, que variou entre 99.000 a 1.100 milhões de ovócitos. Realizando-se uma análise comparativa sobre as estimativas de fecundidade, observamos que os valores encontrados neste trabalho (110.000 até aproximadamente 510.000 ovócitos, com média de 345.691 ovócitos) estão de acordo com o descrito para a espécie no Atlântico Central.

As referências sobre fecundidade em lutjanídeos indicam que os mesmos apresentam uma alta fecundidade (Grimes, 1987; Gomez et al., 2001; Franco et al., 2005). Conforme Pozo et al. (1983), a alta fecundidade em pargos está relacionada com os hábitos de reprodução, com os predadores de ovos e larvas e com as condições ambientais das zonas de desova, de tal maneira que a mesma garanta a sobrevivência, renovação e manutenção das populações ao longo do tempo. Franco et al. (2005), estimaram a fecundidade de *O. chrysurus* na costa brasileira entre 40 a 870 mil, valores estes similares para a espécie em outros estudos (Piedra, 1965; Carrilo de Albanoz & Grillo, 1993). Diferenças nos valores de fecundidade podem estar relacionadas com a metodologia utilizada (métodos gravimétricos e volumétricos) (Grimes, 1987).

Eventos de agregações reprodutivas são comumente descritos na literatura, envolvendo principalmente espécies das famílias Lutjanidae e Serranidae (Claro, 1982; Coleman et al., 1999; Claro & Lindeman, 2003; Colin et al., 2003; Aguilar-Perera & Aguilar-Davila, 1996; Sadovy & Domeier, 2005; Mitcheson et al., 2008). Domeier & Colin (1997) definiram estes eventos como um grupo de peixes co-específicos agrupados para fins de desova com número de indivíduos significativamente mais elevado nas áreas de agregação do que nas encontradas durante períodos não-reprodutivos. Muito embora as espécies possam divergir na previsibilidade temporal e espacial do comportamento de agregação, existe uma clara tendência que sugere a existência de uma relação entre o grau de declínio populacional e a formação de agregações (Mitcheson et al., 2008).

Para *L. synagris* foram descritos diversos locais de agregações reprodutivas na plataforma cubana (Claro & Lindeman, 2003), todas com status de declínio. Apesar dos

indícios de que a rápida e acentuada diminuição das populações de peixes recifais estar diretamente relacionada com as pescarias em agregações (Claro & Lindeman, 2003; Graham et al., 2008), estes peixes e locais de agregação, têm recebido pouca atenção efetiva para sua gestão ou conservação, sendo crescente a pressão para explorá-los (Mitcheson et al., 2008). Os autores citados anteriormente indicam ainda que no Atlântico Tropical Ocidental, 54% das agregações declinaram ou foram eliminadas.

Há outras considerações relativas à proteção de espécies que realizam agregações, tanto durante, quanto fora da época de desova. Em algumas áreas é necessária uma proteção reforçada durante os meses que antecedem ou entre períodos da desova (Mitcheson et al., 2008). Claro et al. (2001) relatam grandes atividades de pesca em períodos de migrações pré-desova nos canais de recifes em Cuba, afetando significativamente as desovas de *L. synagris*.

O conhecimento dos locais, épocas e processos envolvidos nos eventos de agregações reprodutivas, juntamente com dados de estatística pesqueira confiáveis, a criação e a manutenção de áreas marinhas protegidas, são de relevante importância para o manejo adequado destas pescarias. Apesar do Banco dos Abrolhos abrigar diferentes Unidades de Conservação, entre elas o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos e a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, o número e tamanho são insuficientes para assegurar a conservação da biodiversidade da região a longo prazo (Werner et al., 2000; Marchioro et al., 2005; Dutra et al., 2006; Moura et al., 2007). Segundo Mitcheson et al. (2008), um dos grandes problemas na proteção de agregações reprodutivas é o fato de estas ocorrerem em recifes profundos e áreas *offshore*, próximos da quebra de plataforma continental, dificultando a incorporação do manejo e criação de áreas protegidas.

O conhecimento das leis biológicas que regem os aspectos reprodutivos é de vital importância para manejo adequado das pescarias (Claro, 1982). No caso de *L. synagris* o domínio de aspectos reprodutivos tem uma maior relevância, primeiro porque esta é uma espécie de grande importância econômica no Banco dos Abrolhos, e segundo porque as análises histológicas indicam que as pescarias estão sendo realizadas em cima de agregações reprodutivas da espécie, o que foi confirmado neste estudo, com a obtenção de fêmeas hidratadas durante diversos meses de amostragens.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M.C. 2005. Distribuição espacial e temporal do ariocó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), no estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (ES) e seu crescimento em ambiente estuarino. Monografia apresentada ao curso de graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo. 62 p.
- AGOSTINHO, A.A.; MENDES, V.P.; SUZUKI, H.I & CANZI, C. 1993. Avaliação da atividade reprodutiva da comunidade de peixes dos primeiros quilômetros a jusante do reservatório de Itaipu. Revista UNIMAR, 15: 175-189.
- AGUILAR-PERERA, A. & AGUILAR-DAVILA, W. 1996. A spawning aggregation of Nassau grouper *Epinephelus striatus* (Pisces: Serranidae) in the Mexican. Caribbean Environmental Biology Fishes, 45:351-361.
- ALEGRIA, J.R.C & MENEZES, M.F. 1970. Edad y crecimiento del ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), en el nordeste del Brasil. Archivos Ciências do Mar, 10(1): 65-68.
- ALLEN, G.R. 1985. Snappers of the world: an annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species know to date. FAO Fish Synopsis. 6(125): 1-208.
- BAGENAL, T.B. 1978. Aspects of fish fecundity, pp. 75-101. In: GERKING, S.D. (ed.), Ecology of freshwater fish production. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- BEÇAK, W. & PAULETE, J. 1976. Técnicas de Citologia e Histologia. vol. 1. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro: Editora S.A.
- BERKES, F.; HUGHES, T.P.; STENECK, R.S.; WILSON, J.A.; BELWOOD, D.R.; CRONA, B.; FOLKE, C.; GUNDERSON, L.H.; LESLIE, H.M.; NORBERG, J.; NYSTROM, M.; OLSSON, P.; OSTERBLUM, H.; SCHEFFER, M & WORM, B. 2006. Globalization, rovin bandits, and marine resources. Science, 311: 1557-1558.
- CARIA, F. 2000. Aspectos da dinâmica reprodutiva do Ariacó *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) no litoral de Salvador e adjacências. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.
- CARRILLO, C & GONZÁLEZ, E. 1981. Estimación de la supervivencia del grupo de edad cero de la biajaiba (*Lutjanus synagris*) en la plataforma sur occidental de Cuba. Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras. 6(4): 52-65.

- CARRILLO DE ALBARNOZ, C & GRILLO, E. 1993. Fecundidad de la rabirrubia (*Ocyurus chrysurus*) en el oeste de la plataforma suroriental de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 14(1): 62-69.
- CASTRO, B.M & MIRANDA, L.B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental shelf located between 4° N and 34° S, coastal segment (4W). *The Sea*, 11: 209-251.
- CERVIGÓN, F. 1993. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Fundación Los Roques. Volumen II. Caracas, Venezuela. 497 p.
- CERVIGÓN, F & FISHER, W. 1979. INFOPESCA. Catalogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte 1. Atlántico Centro y Sur Occidental. Roma. FAO/UNDP, SIC/79, 1372 pp.
- CLARO, R & LINDEMAN, K.C. 2003. Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. *Gulf and Caribbean Research*, 14(2): 91-106.
- CLARO, R. 1981. Ecología y ciclo de vida de vida de la biajaiba *Lutjanus synagris* (Linnaeus) en la plataforma cubana. II: Biología pesqueira. Informe Científico-Técnico. Academia de Ciências de Cuba. 177: 1-53.
- CLARO, R. 1982. Ecología y ciclo de vida de vida de la biajaiba *Lutjanus synagris* (Linnaeus) en la plataforma cubana. IV: Reporte de Investigaciones. Instituto de Oceanología. Academia de Ciências de Cuba. 5: 1-37.
- CLARO, R. 1983. Ecología y ciclo de vida del caballero *Lutjanus griseus* (Linnaeus), en la plataforma cubana. I. Identidad, distribución y habitat, nutrición y reproducción. Reporte de Investigaciones. Instituto de Oceanología. Academia de ciencias de Cuba. 7: 1-30.
- CLARO, R.; LINDEMAN, K.C & PARENTI, L.R. 2001. Ecology of the marine fishes of Cuba. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 253 p.
- COLEMAN, F.C.; KOENIG, C.C.; EKLUND, A.M & GRIMES, C.B. 1999. Management and Conservation of Temperate Reef Fishes in the Grouper-Snapper Complex of the Southeastern United States. *American Fisheries Society Symposium*, 23:244-242.
- COLEMAN, F.C.; KOENIG, C.C.; HUNTSMAN, G.R.; MUSICK, J.A.; EKLUND, A.M.; MCGOVERN, J.C.; CHAPMAN, R.W.; SEDBERRY, G.R & GRIMES, C.B. 2000. Long-lived Reef Fishes: The Grouper-Snapper Complex. *Fisheries*, 25(3): 14-20.

- COLIN, P.L.; SADOVY, Y & DOMEIER, M.L. 2003. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations, Special Publication. 98 p.
- COSTA, P.A.S.; BRAGA, A.C & ROCHA, L.O.F. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. *Fisheries Research*, 60: 577-583.
- DNMET, 1992. Departamento Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas (1961-1990). Brasília: DNMET, 84p.
- DOMEIER, M.L & COLIN, P.L. 1997. Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed. *Bulletin of Marine Science*, 60: 698-726.
- DOMINGUEZ, J.M.L. 1999. Erosão costeira na região leste-nordeste do Brasil. Tese para concurso de Professor Titular. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. 175p.
- DRUZHININ, A. 1970. The range and biology of snapper (Familia Lutjanidae). *Journal Ichthyology*, 10: 175-735.
- DUTRA, G.F.; ALLEN, G.R.; WERNER, T & MCKENNA, S.A. 2006. A rapid marine biodiversity assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil. *Rap Bulletin of Biological Assessment*, Nº 38, 160p.
- EKAU, W & KNOPPERS, B. 1999. An introduction to the pelagic system of the North – East and East Brazilian shelf. *Archive of Fishery and Marine Research*, 47(2): 113-132.
- FISHER, W. 1978. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes, Western Central Atlantic. Fishing Area 31. FAO, Roma.
- FRANCO, M.A.L.; COSTA, P.A.S.; BRAGA, A.C & NARDINO, J. 2005. Aspectos reprodutivos da guaiúba, *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791), desembarcada pela frota de linheiros de Porto Seguro-BA, entre 1997-2000. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.231-240 (Série Livros n.13).
- FREDOU, T. & FERREIRA, B.P. 2005. Bathymetric Trends of Northeastern Brazilian Snappers (Pisces, Lutjanidae): Implications for the Reef Fishery Dynamic. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 48(5): 787-800.
- FRY, J. C. 1993. *Biological Data Analysis*. Oxford: Oxford University Press. 417 p.
- GARCÍA-ARTEAGA, J.; CLARO, R & VALLE, S. 1997. Length – weight relationship of Cuban Marine Fishes. *NAGA. The ICLARM. Quartely*. 20(1): 71.

- GARCÍA-CAGIDE, A.; CLARO, R & KOSHELEV, B.V. 2001. Reproductive patterns of fishes of the Cuban shelf. Pg 71-102, In: CLARO, R.; LINDEMAN, K.C & PARENTI, L.R. (eds), Ecology of the marine fishes of Cuba. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, USA, 253p.
- GARCIA-CAGIDE, A & CLARO, R. 1983. Datos sobre la reproducción de algunos peces comerciales del Golfo de Batabanó. Reporte de Investigaciones. Instituto de Oceanología. Academia de Ciências de Cuba, 12: 1-20.
- GESTEIRA, T.C.V & ROCHA, C.A.S.. 1976. Estudo sobre a fecundidade do ariocó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), da costa do estado do Ceará (Brasil). Arquivo de Ciências do Mar, 16(1): 19-22.
- GINEZ, H. 1982. Carta pesquera de Venezuela. 2. Area Central Occidental. Fundacion La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, Venezuela. Monografia. 226p.
- GÓMEZ, G.; GUZMÁN, R & MARCANO, L. 1994. Aspectos Biométricos y Reproductivos del pargo ojo amarillo *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1828) de Las Islas Los Hermanos, Venezuela. Revista de Zootecnia Tropical 12(2):312.
- GÓMEZ, G., R. GUZMÁN., T. RAMÍREZ & L. MARCANO. 1995. Aspectos Reproductivos y Biométricos del pargo aleta negra *Lutjanus buccanella* (Cuvier, 1828) de Las Islas Los Hermanos, Venezuela. Revista de Zootecnia Tropical, 13(1): 126.
- GÓMEZ, G.; GUZMÁN, R.; CHACÓN, R & MÁRQUEZ, M. 1999. Talla de madurez y fecundidad del pargo guanapo, *Lutjanus synagris* en el Golfo de Paria Edo. Sucre, Venezuela. Durante el período 1998. Acta Científica Venezoelana, 50(2): 375.
- GÓMEZ, G.; GUZMÁN, R & CHACÓN, R. 2001. Parámetros reproductivos y poblacionales de *Lutjanus synagris* em el Golfo de Paria, Venezuela. Zootecnia Tropical, 19(3): 335-357.
- GRAHAM, R.T.; CARCAMO, R.; RHODES, K.L.; ROBERTS, C.M & REQUENA, N. 2008. Historical and contemporary evidence of a mutton snapper (*Lutjanus analis* Cuvier, 1828) spawning aggregation fishery in decline. Coral Reefs. 27:311–319.
- GRIMES, C.B. 1987. Reproductive biology of the Lutjanidae: a review. pp. 239-294. In: J.J. Polovina & S. Ralston, Eds. Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management. Westview Press, Boulder, CO, USA.

- HARRIS, P.J & COLLINS, M.R. 2000. A comparison of the age, growth, and age at maturity for gag, *Mycteroperca microlepis*, from the southeastern United States during 1976-1982 and 1994-1995. *Bulletin Marine Science*, 66:105-117.
- HAWKINS, J.P & ROBERTS, C.M. 2004. Effects of artisanal fishing on Caribbean Coral Reefs. *Conservation Biology*, 18: 215-226.
- HILTON-TAYLOR, C. 2000. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. XVIII. 61p.
- IBAMA, 2005. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil -2004. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, Tamandaré, 152 p.
- JENNINGS, S & POLUNIN, N.V.C. 1996. Impacts of fishing on tropical reef ecosystems. *Ambio*, 25: 44-49.
- LANA, P.C. 1996. O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Rio de Janeiro: Femar. 432p.
- LEITE, N.O.J.; MARTINS, A.S & ARAÚJO, J.N. 2005. Idade e crescimento de peixes recifais na região central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador e o cabo de São Tomé-RJ (13°S a 22°S). In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.203-216 (Serie livros n.13).
- LIMA, W.B. 2004. Idade e crescimento do ariocó *Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758 (Teleostei: Lutjanidae) da costa norte da Bahia – Brasil. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES. 40 p.
- LUCKHURST, B.E.; DEAN, M.J & REICHERT, M. 2000. Age, growth and reproduction of the lane snapper *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) at Bermuda. *Marine Ecology Progress Series*, 203: 255-261.
- MACHADO, L.F. 2003. Utilização do habitat por representantes da família Lutjanidae (Teleostei) nos estados da Paraíba e Bahia. Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.
- MANICKCHAND-DASS, S. 1980. Reproduction, age and growth of lane snapper, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), in Trinidad, West Indies. *Bulletin Marine Science*, 40(1): 411-429.
- MARTINS, A.S.; OLAVO, G & COSTA, P.A.S. 2005. A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. In: COSTA, P.A.S.;

- MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.35-55 (Serie livros n.13)
- MÉNDEZ, F. 1989. Contribución al estudio de la biología y la pesquería del pargo guanapo, *Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758 (PISCES Lutjanidae), en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. Tesis Universidad Central de Venezuela, Caracas. 103 p.
- MENEZES, N.A & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleosteo (3). São Paulo. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo.
- MITCHESON, Y.S.; CORNISH, A.; DOMEIER, M.; COLIN, P.L.; RUSSELL, M & LINDEMAN, K.C. 2008. A Global Baseline for Spawning Aggregations of Reef Fishes. *Conservation Biology*, 22(5): 1233–1244
- MORRIS, A.V.; ROBERTS, C.M & HAWKINS, J.P. 2000. The threatened status of groupers (Epinephelinae). *Biodiversity and Conservation*, 9: 919-942.
- MOYLE, P.B & CECH, J.J. 1996. *Fishes: an introduction to ichthyology*. 3 ed., Prentice-Hall Inc., New Jersey. 590p.
- MULLER, R.G.; MURPHY, M.D.; DE-SILVA, J & BARBIERI, L.R. 2003. A stock assessment of yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus*) in the Southeast United States. Scientific Report, National Marine Fisheries Service and the Gulf of Mexico Fishery Management Council. 188 p.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press London, London, 352p.
- NIKOLSKY, G.V. 1974. *Ecology of Fishes*, Vysshaya Shkola, Moscow.
- NONAKA, R.H.; MATSUURA, Y & SUZUKI, K. 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. *Fishery Bulletin*, 98(4): 767-784.
- OLAECHEA, A & QUINTANA, M.A. 1975. Desarrollo gonadal de La biajaiba em La plataforma suroccidental de Cuba. Centro de Investigaciones Pesqueras. MIP, Cuba.
- OLAVO, G.; COSTA, P.A & MARTINS, A.S. 2005. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas linheiras da Bahia. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S & OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região

- central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p.13-34 (Serie livros n.13).
- PAIVA, M.P & FONTELES-FILHO, A.A. 1997. Produção e produtividade das pescarias de barcos linheiros na área de Abrolhos (Brasil). Boletim Técnico do Instituto de Pesca, São Paulo, 22: 22.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T.J.; SUMAILA, U.R.; WALTERS, C.J.; WATSON, R & ZELLER, D. 2002. Towards sustainability in World Fisheries. *Nature*, 418: 689-695.
- PIEDRA, G. 1965. Materials on the biology of the yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus* Bloch). In: Bogdanov, A.S (Ed.). Soviet-Cuban Fishery Research, 4: 251-269.
- POZO, E.; ESPINOZA, L & GUARDIOLA, M. 1983. Aspectos preliminares de la biología del sesi *Lutjanus buccanella* (Cuvier, 1828) en la plataforma sur oriental de Cuba. *Ibidem*. 8(3):1-27.
- REZENDE, S.M.; FERREIRA, B.P & FREDOU, T. 2003. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: Histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. Boletim Técnico Científico do CEPENE, 11(1): 257 - 270.
- RIVERA-ARRIAGA, E.; LARA-DOMINGUEZ, A.L.; RAMOS-MIRANDA, J.; SANCHEZ-GIL, P & YANEZ-ARANCIBIA, A. 1996. Ecology and population dynamics of *Lutjanus synagris* on Campeche Bank. In: Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers.48: 11-18.
- ROBERTS, C.M. 1995. Effects of fishing on the ecosystem structure of coral reefs. *Conservation Biology*, 9: 988-995.
- RODRÍGUEZ, P. 1962. Estudios estadísticos y biológicos sobre la biajaiba (*Lutjanus synagris*) de La plataforma sur oriental de Cuba. *Ibidem*. 4: 1-99.
- RUBIO R.; SALAHANGE, P & BETANCOURT, M. 1985. Relaciones de la edad con el largo, el peso y la fecundidad de la biajaiba *Lutjanus synagris* de la Plataforma Suroriental de Cuba. *Revista de Investigaciones Pesqueiras* 10 (1-4): 78-90.
- RUSS, G.R & ALCALA, A.C. 1996. Marine reserves: rates and patterns of recovery and decline of large predatory fish. *Ecological Applications*, 6: 947-961.
- RUSSEL, M. 2001. Spawning Aggregations of Reef Fishes on the Great Barrier Reef: Implications for Management. National Library of Australia Cataloguing-in-Publication data. 42p.

- RUTLEDGE, G.K.; ALPERT, J & EBISUZAKI, W. 2006. NOMADS, a climate and weather model archive at the National Oceanic and Atmospheric Administration. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 87(3): 327-341.
- SADOVY, Y & DOMEIER, M. 2005. Are aggregation-Fisheries sustainable? Reef Fish Fisheries as a case study. *Coral Reefs* 24: 254–262
- SADOVY, Y. 1994. Grouper stocks of the western central Atlantic: the need for management and management needs. *Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 43: 43-63.
- SADOVY, Y. 2001. The threat of fishing to highly fecund fishes. *Journal Fish Biology*, 59: 90-108.
- SALA, E.; ABURTO-OROPEZA, O.; PAREDES, G.; BARRERA, J.C & DAYTON, P.K. 2002. A general model for designing networks of marine reserves. *Science*, 298: 1991-1993.
- SILVEIRA, I.C.A.; MIRANDA, L.B & BROWN, W.S. 1994. On the origins of the North Brazil Current. *Journal of Geophysical Research*, 99(11): 501-512.
- SOUSA-JUNIOR, V.B.; SILVA, J.R.F & SALLES, R. 2008. Análise ovariana do ariacó, *Lutjanus synagris* (Actinopterygii: Lutjanidae), e considerações sobre sua reprodução no estado do Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 41(1): 90 – 97.
- STARCK, W.A. 1970. Biology of the Gray snapper *Lutjanus griseus* (Linnaeus), in Florida Keys. *Studies in Tropical Oceanography*. University of Miami, 10:1-150.
- TAKEMURA, A.; RAHMAN, M.D.; NAKAMURA, S.; PARK, Y.J & TAKANO, K. 2004. Lunar cycles and reproductive activity in reef fishes with particular attention to rabbitfishes. *Fish and Fisheries*, 5: 317–328.
- 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 the Northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 2(1): 19-30.
- THOMSON, R & MUNRO, J.L. 1974. The biology, ecology and bioeconomics of the snappers. Lutjanidae, p. 94-109. in Munro, J.L. (ed.) *Caribbean Coral Reef Fisheries Resources*. ICLARM. *Studies Review* 7: 276.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996. *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. Maringá. Editora: EDUEM/SBI, 169p.
- VIEIRA, S. 2003. *Bioestatística: Tópicos Avançados*. 2. ed. Rio de Janeiro/RJ.: Campus, 2003, 228 p.

ZEMBRUSKI, S.G.; BARRETO, H.T.; PALMA, J.C & MILLIMAN, J.D. 1972.
Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental
brasileira. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 26. 1972, Belém. Anais. Belém:
Sociedade Brasileira de Geologia, p. 187-209.

Quadro 1. Descrição macroscópica e microscópica do desenvolvimento gonadal de machos e fêmeas de *L. synagris* amostrados nos Banco do Abrolhos, Bahia.

Estádio gonadal	Características morfológicas
I (Imaturo)	Indivíduos jovens. Difícil determinar sexo visualmente abaixo de 15,0 cm de comprimento total. Os ovários e testículos são muito pequenos, finos e cilíndricos. Ovários são translúcidos e de cor avermelhada, sem sinais de vascularização; não se observam ovócitos a olho nu. Lamelas ovígeras em disposição quase paralelas, com pouco espaço entre elas. Testículos com espermatogônias e tubos seminíferos pouco desenvolvidos. Este estágio ocorre apenas uma vez durante toda a vida.
II (Repouso)	Ovários e testículos ainda com tamanho reduzido (<1/3 da cavidade celomática), mas claramente maiores que os Imaturos, sendo fácil a determinação do sexo. Ovários rosa e semitransparentes. Ovócitos não são distinguíveis e estão em crescimento protoplasmáticos. Lamelas ovígeras são longas e espaçadas. Testículos finos, planos e de coloração branco-cinza. Espermatogônias na primeira fase de espermatogênese.
III (Maturação)	Início do ciclo sexual anual. Ovários alargados ocupando de 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, intensamente vascularizados e de cor amarelo marcante. Ovócitos nas fases iniciais de vitelogênese lipídica e unidos uns aos outros, podendo ser distinguíveis visualmente. Histologicamente, esta fase caracteriza-se por apresentar ocorrência simultânea de várias fases ovocitárias (II, III e IV). Testículos muito brancos, às vezes rosados. Todas as fases da espermatogênese estão presentes.
IV (Maduro)	Gônadas bastante desenvolvidas, alto IGS. A massa compacta de ovos pode ser expressa a partir do abdome protuberante da fêmea; denso fluxo de sêmen nos machos. Coloração do ovário mais intensa do que na fase III. Testículos brancos, alargados e com formato triangular. Ovários ocupam de 2/3 a quase toda cavidade celomática. Histologicamente, a característica fundamental deste estágio é a predominância de ovócitos com vitelogênese completa e a presença de ovócitos em hidratação (V). Espermatozoides com coloração basófila, enchendo os canais seminíferos, que são maiores e mais alargados.
V (Hidratada)	Gônadas perto, ou na condição de desova. É uma fase rápida. Ovócitos hidratados transparentes; diâmetro muito maior do que no estágio IV. Alto fluxo de gametas com pressão sobre o abdômen. IGS muito elevado devido à hidratação do ovário. Nas preparações histológicas os ovócitos aparecem bastante irregulares e muito separados entre si.
VI (Desovado – Fêmeas / Espermiado – Machos)	Ovários flácidos com coloração vermelho roxo. Rápido processo de reabsorção dos folículos vazios, e ovócitos remanescentes nas fases IV e V ocorrerem juntamente com muitos folículos vazios e presença de zonas hemorrágicas. Histologicamente apresentam aspecto desordenado. Testículos de coloração

	branco leitoso no centro, apresentando as extremidades transparentes. Presença de túbulos seminíferos com canais vazios a alguns espermatozóides.
--	---

Tabela 01. Número de indivíduos e proporção entre os sexos por classe de comprimento de *L. synagris* amostrado entre maio de 2005 e outubro de 2007 no Banco dos Abrolhos (*Valores que representam diferença significativa $\chi^2 < 3,840$).

CT	Fêmeas (F)		Machos (M)		Proporção (M:F)	χ^2 (nível de 0,5%)
	n	%	n	%		
12 – 14.9	1	100,0	0	-		
15 – 17.9	9	75,0	3	25,0	1 : 0,3	25,00*
18 – 20.9	14	50,0	14	50,0	1 : 1,0	0,00
21 – 23.9	42	63,6	24	36,4	1 : 0,6	7,44*
24 – 26.9	74	49,7	75	50,3	1 : 1,0	0,00
27 – 29.9	38	48,7	40	51,3	1 : 1,1	0,07
30 – 32.9	38	58,5	27	41,5	1 : 0,7	2,86
33 – 35.9	41	56,2	32	43,8	1 : 0,8	1,52
36 – 38.9	31	55,4	25	44,6	1 : 0,8	1,15
39 – 41.9	38	52,1	35	47,9	1 : 0,9	0,17
42 – 44.9	38	60,3	25	39,7	1 : 0,7	4,26*
45 – 47.9	38	71,7	15	28,3	1 : 0,4	18,83*
48 – 50.9	21	61,8	13	38,2	1 : 0,6	5,54*
51 – 53.9	8	57,1	6	42,9	1 : 0,8	2,04
54 – 56.9	3	60,0	2	40,0	1 : 0,7	4,00*
Total	434	56,4	336	43,6	1 : 0,8	1,62

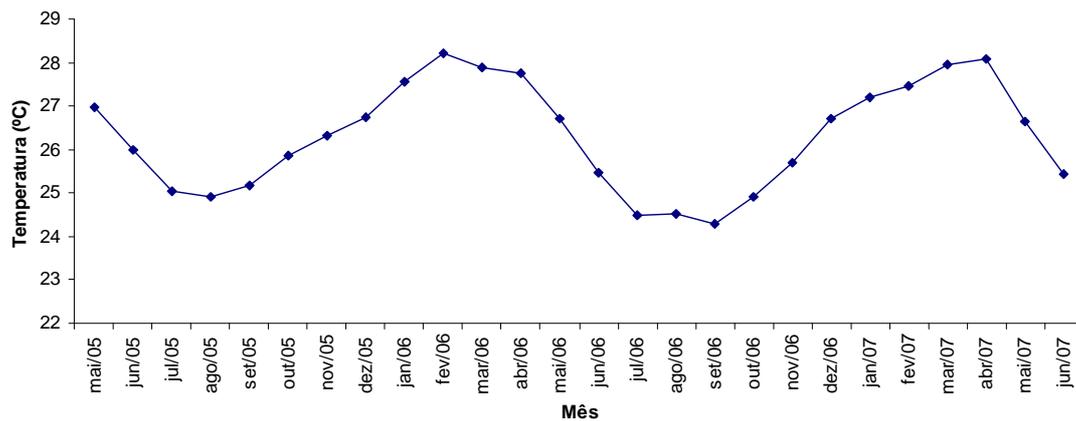


Figura 01. Valores médios mensais da temperatura da água do mar no Banco dos Abrolhos entre maio de 2005 e julho de 2007.

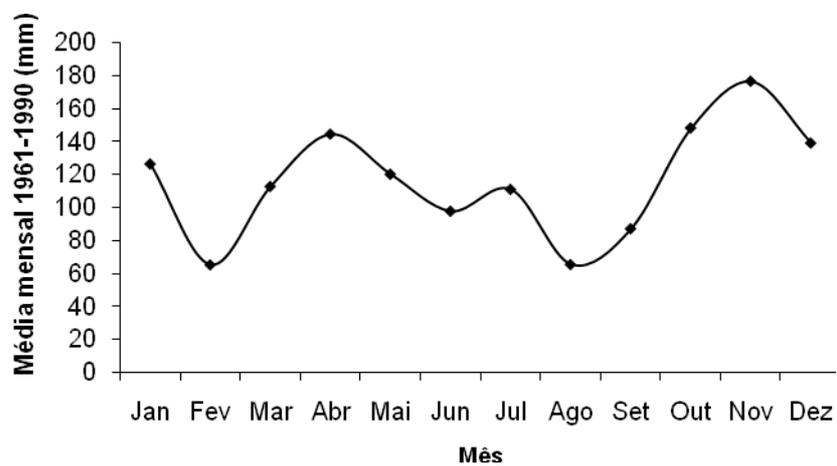


Figura 02. Valores médios mensais de pluviosidade, entre 1961 e 1990 no Banco dos Abrolhos (Fonte: DNMET, 1992).

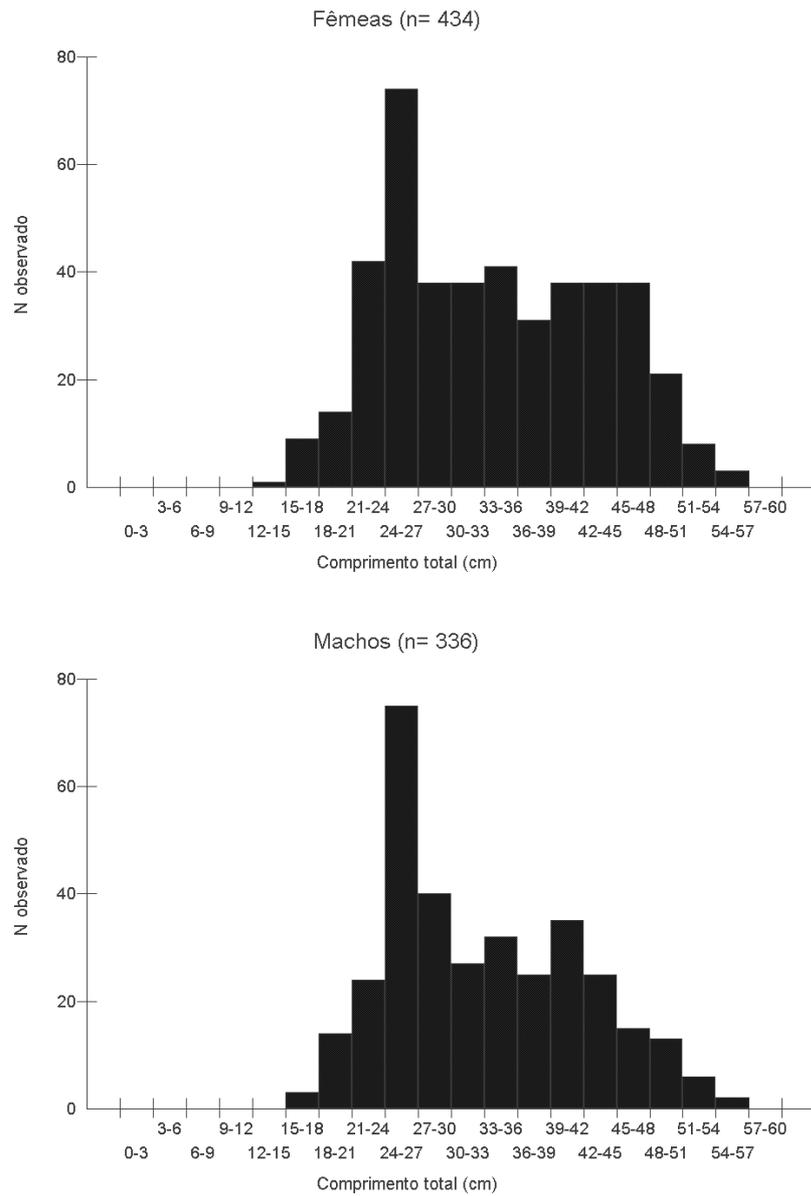


Figura 03. Composição de tamanho das fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

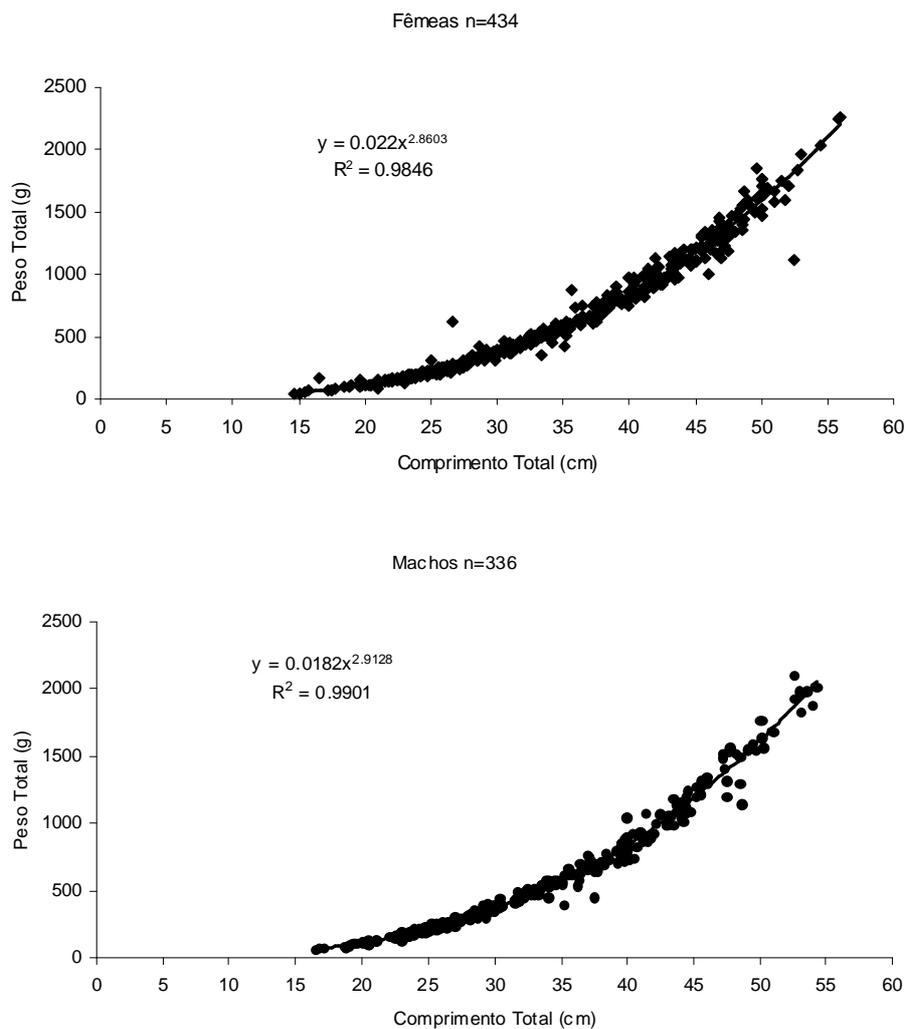


Figura 04. Relação peso total/comprimento total para fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

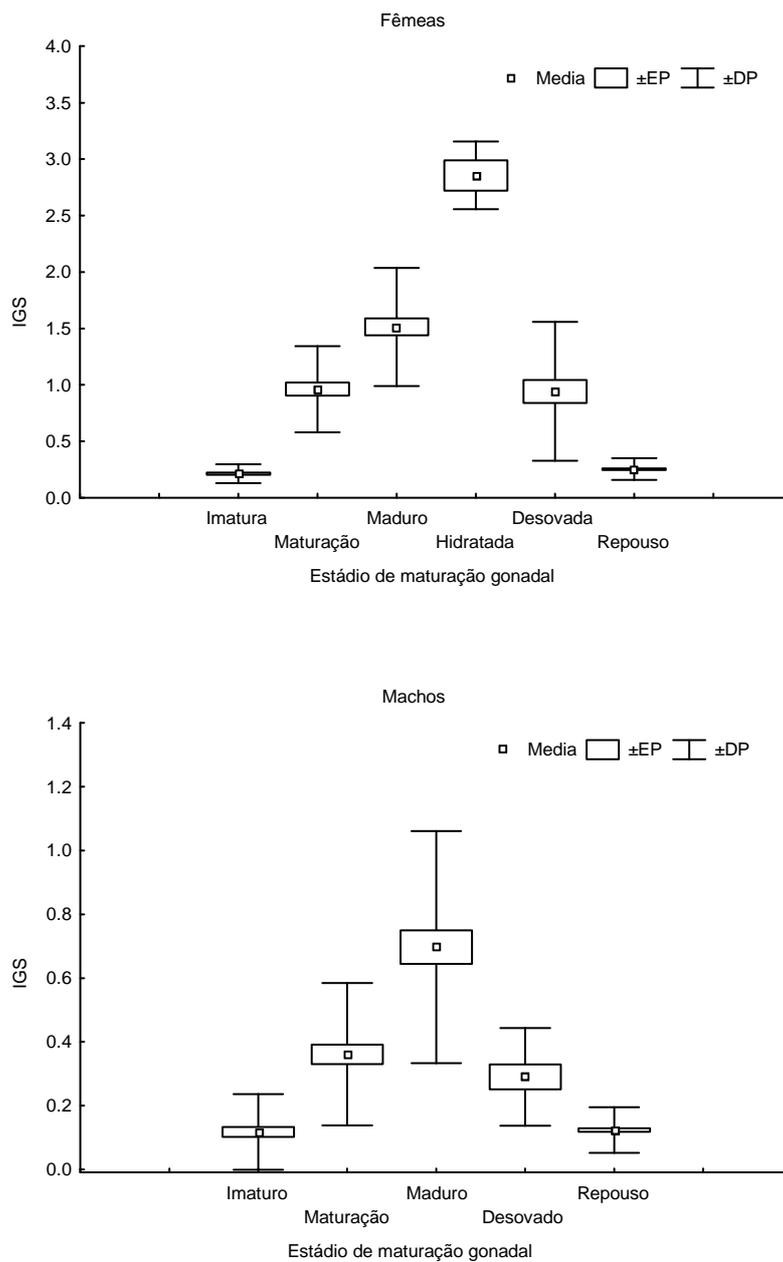


Figura 05. IGS médio, erro padrão e desvio padrão por estágio de maturação gonadal para fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

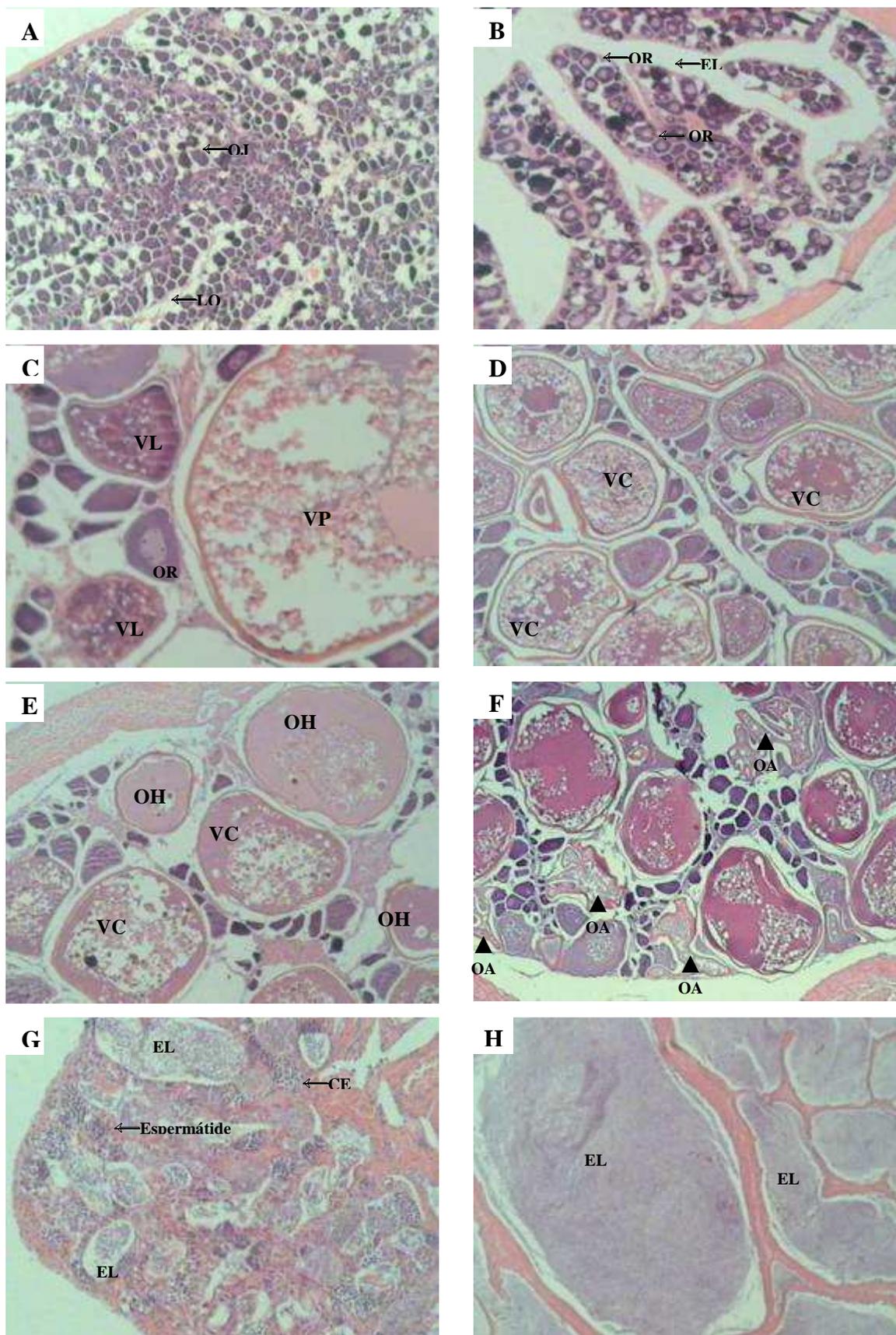
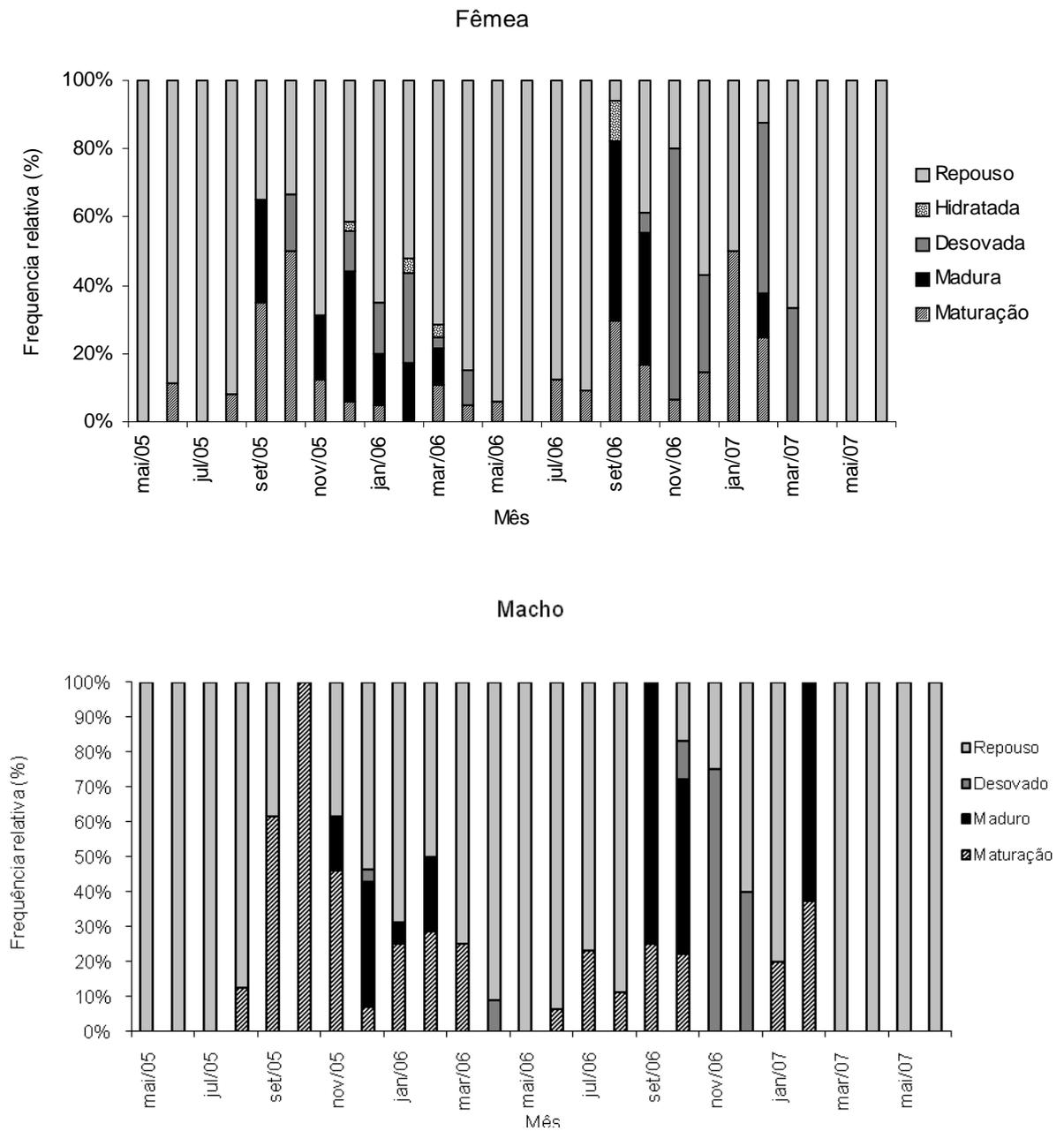


Figura 06. Fotomicrografias de ovários e testículos de *L. synagris*. A - Corte de ovário imaturo ou virgem (estádio I) mostrando ovócitos jovens (ou estoque de reserva) OJ e lamelas ovígeras (LO), aumento de 40X.

B - Corte de um ovário em Repouso (estádio II), mostrando as lamelas bem mais distendidas e espaçadas (**EL**) que em ovários imaturos, e ovócitos em estoque de reserva (**OR**), aumento de 40X. **C** – Ovário em maturação final (estádio III), mostrando ovócitos em estoque de reserva (**OR**), com vitelogênese lipídica (**VL**) e lipídica e protéica (**VP**) aumento de 100X. **D** – Ovário em estágio maduro (IV) mostrando clara predominância de ovócitos com vitelogênese completa (**VC**), aumento de 40X. **E** – Corte de um ovário no final do estágio maduro e início do estágio hidratado (V), evidenciado pela presença de ovócitos hidratados ou hialinizados (**OH**). **F** – Corte de um ovário desovado (VI), indicado pela presença de ovócitos atrésicos (**OA▲**), aumento de 40X. **G** – Corte de testículo em estágio imaturo (**I**) evidenciando os cistos de espermatídes (**CE**) e poucos espermatozóides no lúmen (**EL**), aumento de 100X. **H** – Testículo no estágio maduro (IV) caracterizado pelo grande espaçamento do lúmen e preenchido por uma grande quantidade de espermatozóides, aumento de 40X.



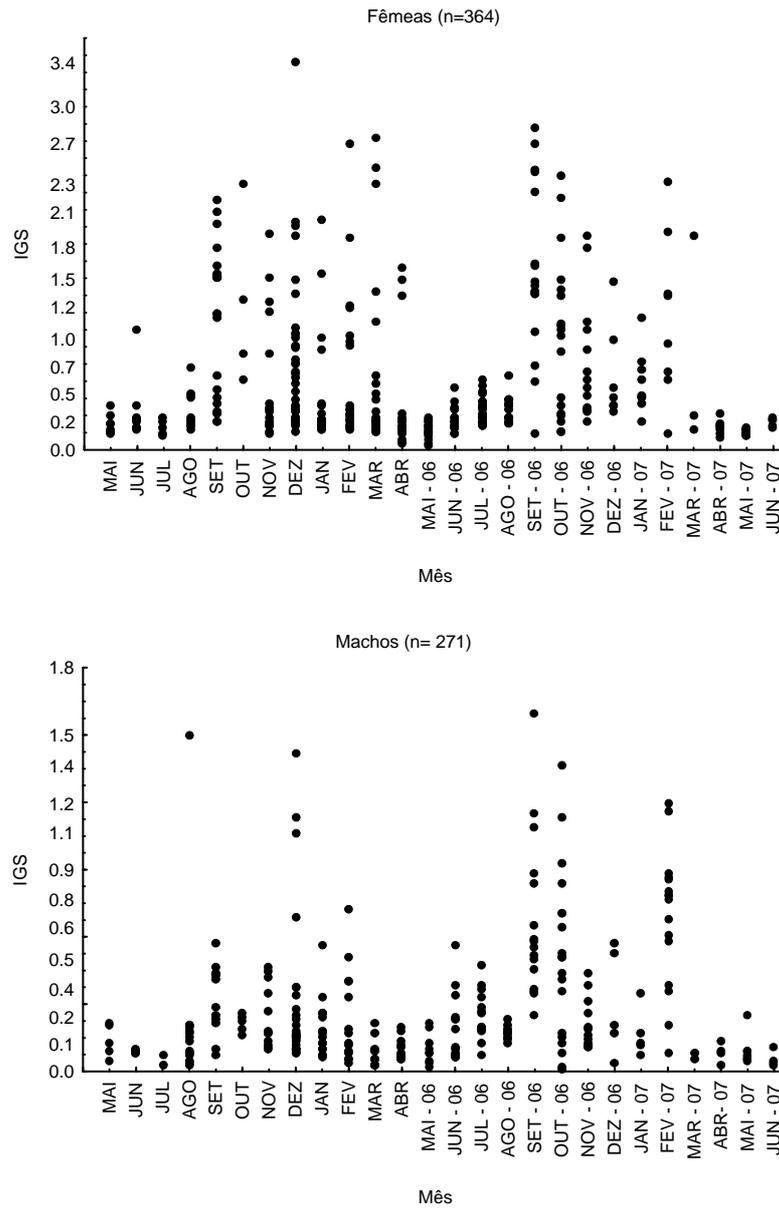


Figura 08. Valores individuais de IGS para fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

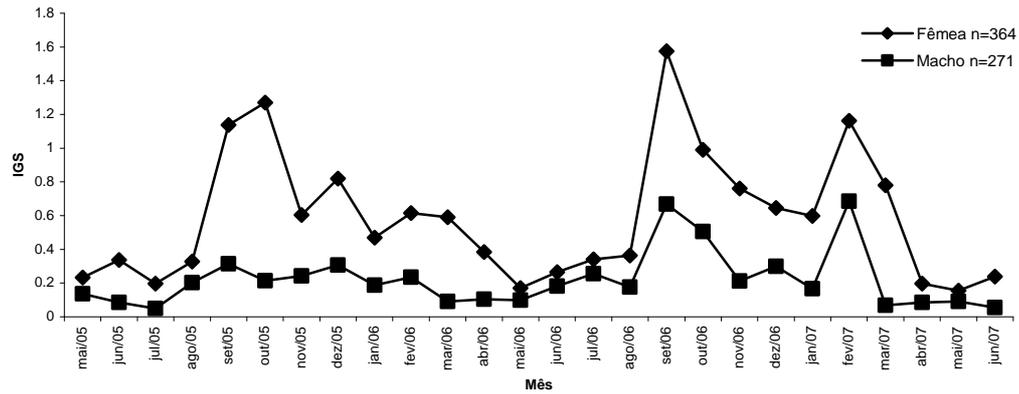


Figura 9. Valores médios mensais do índice gonadosomático (IGS) para fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e julho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

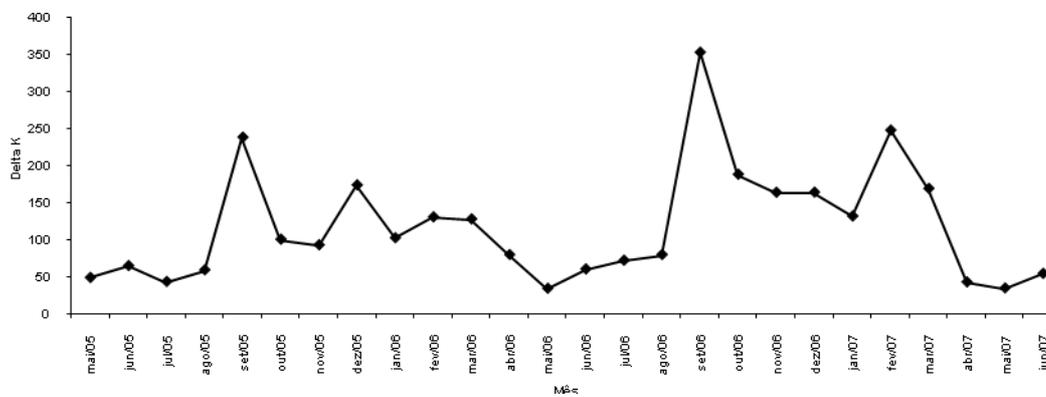


Figura 10. Valores médios mensais de delta K para fêmeas de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e julho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

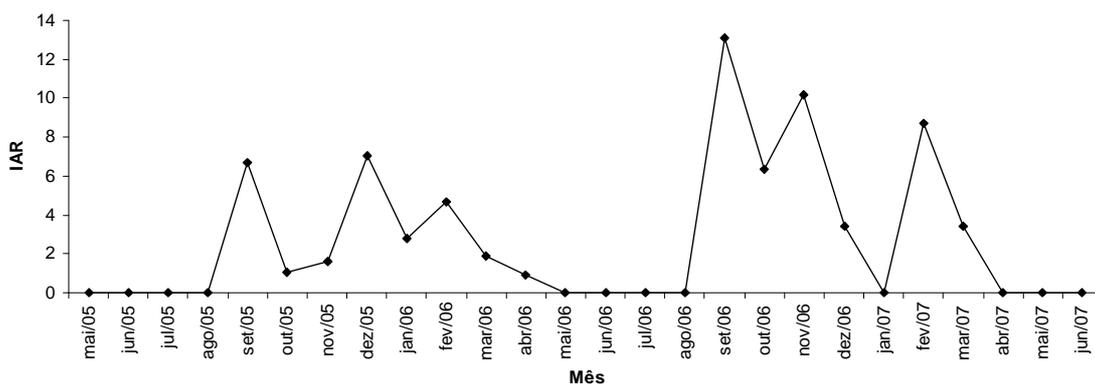


Figura 11. Valores médios mensais de IAR para fêmeas de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e julho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

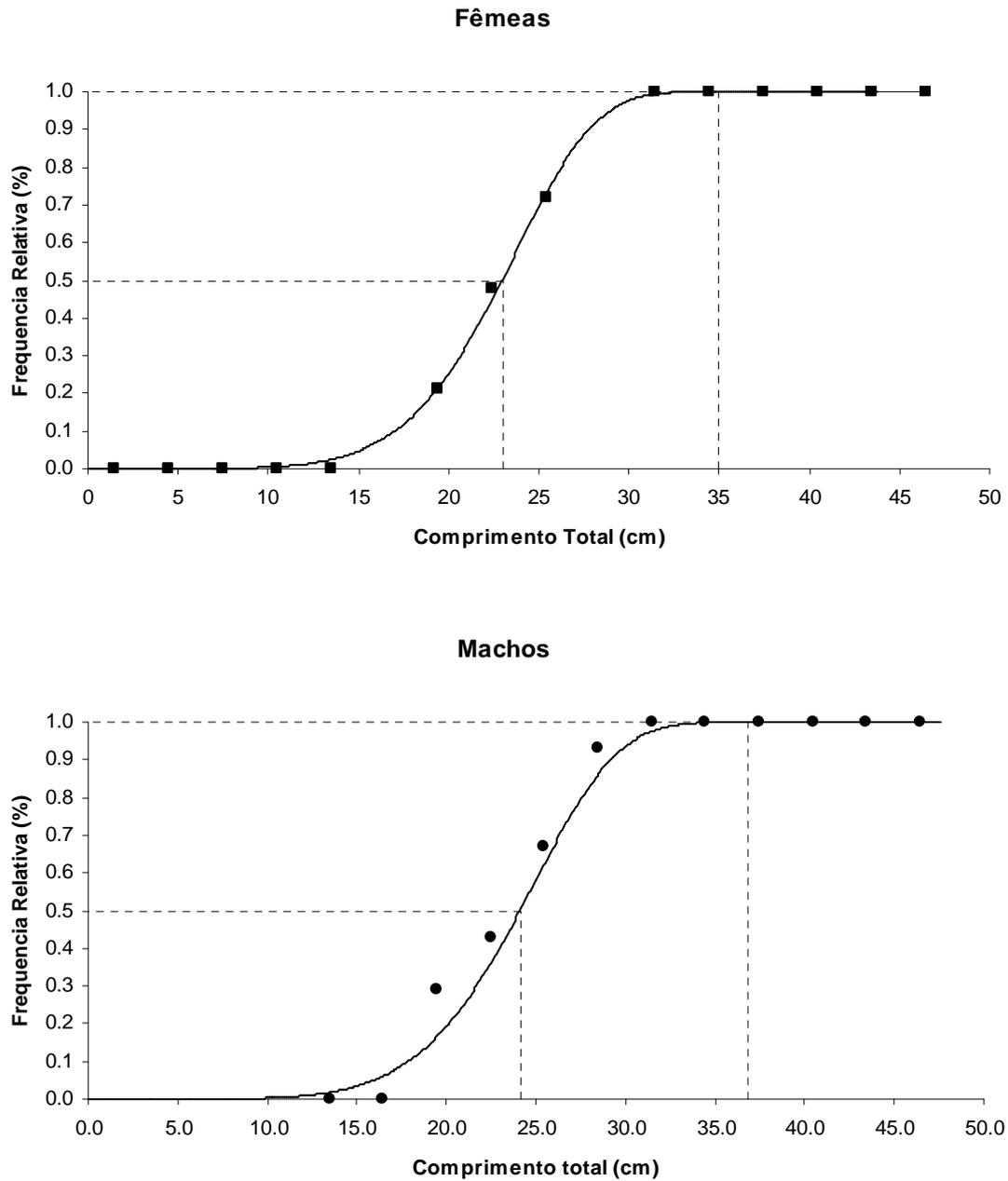


Figura 12. Comprimento médio de primeira maturação (CT_{50}) e maturação total (CT_{100}) sexual de fêmeas e machos de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

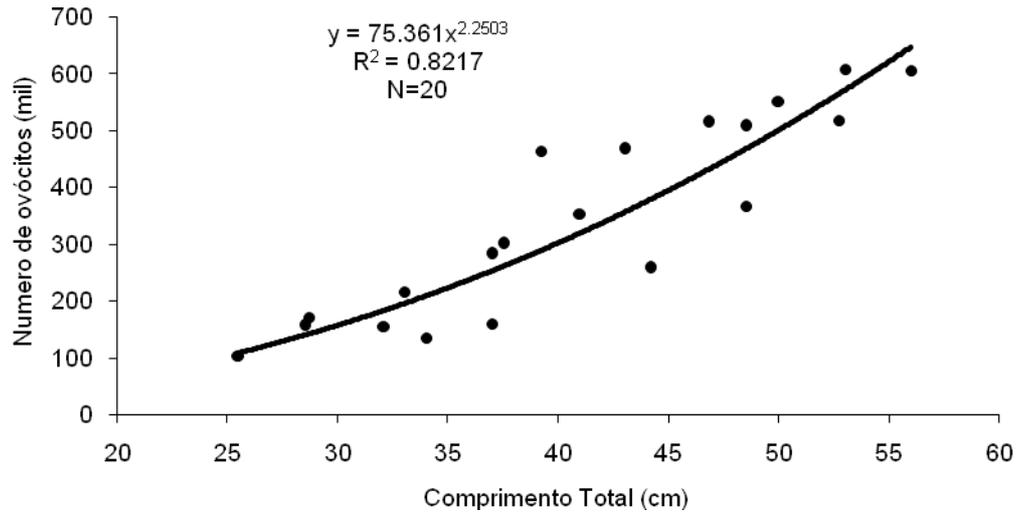


Figura 13. Estimativa de fecundidade absoluta por comprimento total para fêmeas de *L. synagris* amostrados entre maio de 2005 e junho de 2007 no Banco dos Abrolhos.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)