



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
BACHARELADO EM OCEANOGRAFIA



JAQUELINE CASSIMIRO DE SALES

**AGREGAÇÕES REPRODUTIVAS DA ESPÉCIE RECIFAL DE
IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, OCYURUS CHRYSURUS(LUTJANIDAE)
NO NORDESTE DO BRASIL, ATLÂNTICO SUDOESTE.**

JAQUELINE CASSIMIRO DE SALES

**AGREGAÇÕES REPRODUTIVAS DA ESPÉCIE RECIFAL DE
IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, OCYURUS CHRYSURUS(LUTJANIDAE)
NO NORDESTE DO BRASIL, ATLÂNTICO SUDOESTE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador (a): Profa. Dra. Beatrice Padovani Ferreira.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Sales, Jaqueline Cassimiro de .

Agregação reprodutivas da espécie recifal de importância econômica *Ocyrus chrysurus* (Lutjanidae) no Nordeste do Brasil, Atlântico Sudoeste. / Jaqueline Cassimiro de Sales. - Recife, 2023.

55 : il., tab.

Orientador(a): Beatrice Padovani Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, , 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. *Ocyrus chrysurus* . 2. Lutjanidae . 3. Agregações reprodutivas . 4. Pesca .
I. Ferreira , Beatrice Padovani. (Orientação). II. Título.

550 CDD (22.ed.)

JAQUELINE CASSIMIRO DE SALES

**AGREGAÇÕES REPRODUTIVAS DA ESPÉCIE RECIFAL DE IMPORTÂNCIA
ECONÔMICA, OCYURUS CHRYSURUS(LUTJANIDAE) NO NORDESTE DO BRASIL,
ATLÂNTICO SUDOESTE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Aprovado em: 03 / 10 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Beatrice Padovani Ferreira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Nelson de Almeida Gouveia. (Examinador Interno) Universidade
Federal de Pernambuco

Prof. Dr. George Olavo Mattos e Silva. (Examinador Externo)
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Ralf Schwamborn (Suplente) Universidade
Federal de Pernambuco.

Dedico este trabalho à minha mãe, Jemima dos Santos Cassimiro, e minha irmã, Soraya Sgarzi. Eu amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, minha melhor amiga, meu exemplo de força e dedicação, por estar ao meu lado sem questionar a cada passo dessa jornada.

À minha irmã, minha fonte de inspiração e motivo de ter continuado todos os dias.

À minha família, que mesmo sem entender o que eu estava fazendo nunca deixaram de me celebrar com orgulho a cada pequena conquista.

À minha orientadora, Profa Dra. Beatrice Padovani Ferreira, pelos seus ensinamentos, paciência e esforço para aflorar o melhor dos seus alunos. Por ter me acolhido durante a pandemia sem questionamento e ter me guiado com carinho durante estes anos de orientação.

À minha co-orientadora Aline Rocha França, por ter ficado ao meu lado, sendo paciente, me instruindo e aconselhando durante o desenvolvimento da pesquisa.

Ao Departamento de Oceanografia, uma segunda casa pelos últimos anos.

Ao corpo docente do Departamento de Oceanografia, por todo conhecimento oferecido durante a graduação, todas experiências teóricas e práticas proporcionadas.

À equipe de técnicos e servidores do Departamento de Oceanografia e todo o apoio oferecido durante a minha graduação.

Aos pescadores de Tamandaré, São José da Coroa Grande e Maragogi, importantes colaboradores deste projeto.

Aos membros do LECOR: Ágatha, André, Luiza, Thales, Ana Paula, Jéssica, Debora, Ingrid. Por todos momentos de alegria, por toda troca e oportunidade que tive com vocês.

Aos meus colegas da oceanografia, pelo dia-a-dia de aulas, análises, saídas de campo e muito aprendizado. Em especial a Vinícius, Maria Eduarda, Tarsila, Davi, Julio, João e Rayanne que estão comigo desde o primeiro dia da graduação. A Rebeca, Ana Maria, Eduardo, Emmanoel, Mateus e Kaio, amigos que vieram durante esta jornada para agregar e alegrar.

À Nala, pelo companheirismo e carinho.

À Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), por toda estrutura e capacitação. Ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste (CEPENE), Repensa Pesca, Capes, Cnpq e Projeto Pró - Arribada

(FUNBIO/IBAMA nº 02001.003030/2001-82), pelo subsídio oferecido para realização do trabalho.

À ICMBio pelos dados de monitoramento pesqueiro.

À todos que não foram citados, mas que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e da minha formação acadêmica.

“Eu não sei como eu posso parecer ao mundo, mas para mim, eu pareço ser apenas como uma criança brincando na beira do mar, divertindo-me e encontrando um seixo mais liso ou uma concha mais bonita do que o ordinário, enquanto o grande oceano da verdade permanece todo indescoberto diante de mim.”

-Isaac Newton.

RESUMO

A guaiúba (*Ocyurus chrysurus*, Lutjanidae) é uma espécie de peixe recifal de interesse econômico presente no Atlântico Sul. Várias espécies da família Lutjanidae formam agregações reprodutivas transientes, um evento biológico que concentra um grande número de indivíduos e é de grande importância para a manutenção populacional e reposição do estoque pesqueiro. Agregações reprodutivas podem ser previstas no tempo e no espaço, atraem e concentram esforço pesqueiro, e assim, a identificação de seus locais de ocorrência é uma ferramenta essencial para o manejo pesqueiro. O presente estudo verificou o histórico de estudos da espécie através de uma análise bibliométrica e identificou possíveis agregações através de indicadores de abundância relativa, identificados pela presença de *outliers* e *far-outliers*, utilizando dados de desembarques pesqueiros. Estes *outliers* foram comparados com o índice Gonadossomático (IGS) e confirmou as agregações através de análises histológicas de determinação do estágio reprodutivo. Foram analisados dados de 147 desembarques de pesca de linha no litoral sul de Pernambuco (municípios de Tamandaré e São José da Coroa Grande) e litoral norte de Alagoas (município de Maragogi), com registros de captura de 2991 exemplares da espécie. Os dados do desembarque pesqueiro foram obtidos pelo projeto Pró Arribada, Ecorregião Nordeste. Dados relativos às pescarias, incluindo biometria da captura e amostras biológicas, foram obtidos durante os desembarques. O índice de abundância utilizado para identificação de agregações foi a Captura por Unidade de Esforço (CPUE), expressa em Quilogramas (kg) / (Nº de pescadores * dias de pesca). A tendência de aumento da produção científica foi observada, assim como o interesse em estudos referentes a reprodução, mesmo que no início. Foram identificados altos valores de CPUE em Dezembro, Janeiro e Fevereiro, com alguns outliers também nos meses de Março e Abril. Os meses Dezembro e Março foram os que apresentaram maiores valores quanto ao IGS, e o maior número de outliers. As análises histológicas comprovaram um padrão de desova parcelada para a espécie e com o verão e outono com a maior presença de ovócitos hidratados e indicadores de desova recente. Estes resultados indicam que a guaiúba forma agregações reprodutivas e sítios de desova identificados se encontram na Área Marinha Ecologicamente ou Biologicamente Significante (EBSA). O manejo e conservação dos locais destes eventos são essenciais para a perpetuação da espécie e sustentabilidade pesqueira.

Palavras-chave: *Ocyurus chrysurus*, Lutjanidae, agregações reprodutivas, pesca.

ABSTRACT

Yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus*, Lutjanidae) is a reef fish with economic importance that occurs on the South Atlantic. Several Lutjanidae species form transient reproductive aggregations, a biological event that concentrates a large number of individuals and is of great importance to the population maintenance and the fish stock replenishment. Spawning aggregations can be predicted in space- time, they attract and concentrate fishing effort and for that identify the occurrence sites is an essential tool to fishing management. The present study verified an history of studies of the species through a bibliometric analysis and identified possible spawning aggregations using an relative abundance indicator, recognized through the presence of outliers and far outliers on the fishing landing data. Those outliers were compared to the gonadosomatic index (GSI) and used to confirm the aggregations with the histological analyses and determinations of the reproductive stage. Were analyzed data from 147 fishing landing of handline fishery in the south coastland of Pernambuco (Tamandaré and São José da Coroa Grande) and the north coastland of Alagoas (Maragogi) with a catch record of 2991 specimens of the yellowtail snapper. The fishing landing data were obtained from the Pro- Arribada project, Northeast Ecoregion. Fishery related data as biometric analyses and biological samples were secure during the fishing landing. The abundance index used was Catch per Unit Effort (CPUE), expressed in kilograms / fisherman per days. Were observed a tendency of increase of the scientific production and interest in reproductive studies. High values of CPUE were spotted in December, January and February and also outlier in March and April. December and March were the months with the highest GSI values and most outliers. Histological analyses confirmed a split spawning pattern having the periods from March to April and from November to January with hydrated oocytes and recent spawning indicators. These results indicated that the yellowtail snappers form spawning aggregations and the reproductive sites are in an Ecologically or Biologically Significant Marine Area (EBSA). The management and conservation of the sites of those events are essential to the perpetuation of the species and fisheries sustainability.

Keywords: *Ocyurus chrysurus*, Lutjanidae, Spawning aggregations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da área de estudo. Em vermelho, a área de ocorrência das pescarias. Em azul APACC (Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais).

Figura 2. Regiões alvo projeto pró- arribada (Bertoncini *et al* 2012).

Figura 3 . Produção científica anual de todo o período observado (1983 - 2022). Figura 4. Publicação por países, em vermelho artigos frutos de colaborações.

Figura 5. Diagrama de palavras chaves observadas na pesquisa.

Figura 6. Box Plot da CPUE referente a pescarias com *Ocyurus chrysurus* de 2009 a 2012. *Outliers* (* asteriscos), *far outliers* (círculos) e linha vermelha 3 x valor médio.

Figura 7. Histograma de distribuição do comprimento furcal dos indivíduos analisados.

Figura 8. Box plot índice gonadosomático da guaiúba. Figura

9. Imagens microscópicas das gônadas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação de estágios usando Brown- Peterson (2011) como referência. Tabela 2. Descrição dos dados obtidos na pesquisa.

Tabela 3. Países mais produtivos cientificamente. Tabela 4.

Fontes mais relevantes.

Tabela 5. Análise exploratória da CPUE.

Tabela 6. Informações das pescarias com CPUE maiores que 2kg/ pescador x dia, incluindo sítios de pesca e captura total da espécie.

Tabela 7. Dados de estágio de maturação da análise histológica por estação do ano e fase lunar.

Tabela 8. Sítios das agregações reprodutivas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL: Alagoas;

APACC: Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais;

CA: Cortical Alveolar;

CAPES: Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior;

CBD: Convention on biological diversity;

CEPSUL: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul;

CF: Comprimento Furcal;

CPUE: Captura por Unidade de Esforço;

DIBIO: Diretoria de pesquisa, avaliação e monitoramento da Biodiversidade;

EBSA: Ecologically or Biologically Significant Marine Area;

FAACC: Formalina, ácido acético e cloreto de cálcio;

FAO: Food and Agriculture Organization of United Nation;

GVBD: Ruptura da vesícula germinativa;

GVM: migração da vesícula germinativa;

HO: ovócito hidratado;

ICMBIO: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;

IGS: Índice Gonadossomático;

IUCN: International Union for Conservation of Nature; PE:

Pernambuco;

PG: Crescimento primário;

PMP: Publicação de Múltiplos Países;

POF: Foliculo pós ovulatorio;

PUP: Publicação de um Único País;

RA 1: Região Alvo 1;

SC: Espermatócitos;

SG: Espermatogônia;

ST: Espermátide;

SZ: Espermatozóides;

UC: Unidade de Conservação;

UFBA: Universidade Federal da Bahia;

UFES: Universidade Federal do Espírito Santo;

UFPE: Universidade Federal de Pernambuco;

VTG: Vitelogênese;

ZEE: Zona económica exclusiva.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. EMBASAMENTO TEÓRICO	
2.1 <i>Ocyurus chrysurus</i>	17
2.2 Agregações Reprodutivas	18
3. OBJETIVOS	
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos.....	19
4. ÁREA DE ESTUDO	
4.1 Plataforma continental Externa PE-AL.....	20
5. METODOLOGIA	
5.1 Análise Bibliométrica	21
5.2 Análise Exploratória Desembarque Pesqueiro	22
5.3 Índice Gonadossomático e Análise Histológica.....	24
6. RESULTADOS	
6.1 Bibliometria.....	26
6.2 Captura Por Unidade de Esforço (CPUE).....	30
6.3 Índice Gonadossomático (IGS).....	32
6.4 Análise Histológica e Sítios de Agregações Reprodutivas	33
7. DISCUSSÃO	
7.1 Bibliometria.....	37
7.2 Análise Exploratória dos Dados	37
7.3 Identificação das Agregações Reprodutivas	38
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
10. APÊNDICES.....	44

1. INTRODUÇÃO

A guaiúba *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) é uma espécie de peixe tropical. Distribuída no Oceano Atlântico na costa ocidental, sua ocorrência se estende desde Massachusetts (Estados Unidos da América) até a região sudeste do Brasil, incluindo a região do caribe, onde é mais abundante (Allen, 1985). Formam cardumes sobre substratos duros em profundidades de 10 a 100 metros (Araújo et al., 2002). Indivíduos juvenis vivem nas áreas litorâneas, principalmente recifais, enquanto adultos ocorrem na plataforma continental interna e externa, podendo atingir até 86,3 cm de comprimento total (Manooch & Drennon, 1987).

A guaiúba é um importante recurso pesqueiro, registros da pesca nas zonas 31 (Atlântico, Centro - Oeste) e 41 (Atlântico, Sudoeste) da FAO apresentam nos anos 2009, 2010 e 2011 capturas de 10.102 toneladas, 8.782 toneladas e 8.325 toneladas, respectivamente (FAO Catchlist). Destes valores o Brasil representa 5.233,1 toneladas em 2009, 4.945,3 toneladas em 2010 e 4.988,1 toneladas em 2011 de acordo com o último Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (Ministério da Pesca e Aquicultura, 2011), representando mais que 50% das taxas globais. Os últimos registros de capturas da espécie fornecidos, tanto no Brasil como nas demais zonas de captura no Atlântico, são referentes ao ano de 2011. Em 2015 a avaliação na União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) declarou déficit de dados a respeito da espécie, não podendo concluir seu estado atual de conservação.

Análise bibliométrica é uma ferramenta para uma avaliação exploratória de um grande volume de dados. Esta análise tem como objetivo sintetizar uma grande quantidade de dados bibliométricos em uma avaliação quantitativa para apresentar o estado atual das pesquisas em um determinado tópico e detectar tendências emergentes relacionadas ao mesmo (Donthu, 2021). Estudos da bibliometria servem como base para o processo de identificação dos períodos e sítios de agregações reprodutivas, pois fornecem de forma sistemática informações sobre a espécie, com o embasamento necessário e demonstração dos tipos de estudos que são realizados com a mesma.

A família dos vermelhos (Lutjanídeos) apresenta espécies com comportamento de formação de agregações reprodutivas transientes. Considerando a sua importância como recurso pesqueiro essa pressão é refletida no estado de conservação das espécies (Sadovy de Mitcheson et al., 2013). Eventos de agregações reprodutivas podem ser previstos no espaço tempo e servir como ferramenta de gerenciamento e manejo. Alguns sítios de agregação reprodutivas já foram identificados no Atlântico Sul, como para a Caranha (*Lutjanus cyanopterus*) (Ferreira et al., 2018, Malafaia et al., 2021), garoupas (Bertoncini et al., 2013; Freitas et al., 2018), Cioba (*Lutjanus analis*) e Dentão (*Lutjanus jocu*) (França et al., 2021). Contudo, ainda permanece a lacuna referente a estudos reprodutivos e identificação dos sítios para a Guaiúba (*Ocyurus chrysurus*).

Considerando a dificuldade de diferenciar uma agregação reprodutiva de uma agregação com outro objetivo, identificação de agregações reprodutivas pode ser realizada através de metodologias diretas ou indiretas. A metodologia direta consiste na determinação do estágio reprodutivo a partir da análise da gônada de exemplares. Esta análise pode ser macroscópica, com a visualização de ovócitos hidratados ou microscópicos por análise histológica observando a presença de ovócitos hidratados ou folículos pós ovulatórios (POFs), como indicadores de desova iminente ou recente (Colin, Sadovy & Domeier, 2003). O método indireto consiste na análise de parâmetros de densidade, qualquer concentração três vezes maior do que o observado fora de períodos reprodutivos pode ser considerado uma agregação reprodutiva. Existem outros indicadores indiretos de reprodução como abdomen inchados ou mudanças no padrão de cores da espécie (quando é uma característica reprodutiva) (Domeier and Colin, 1997). As informações de época de reprodução e sítios reprodutivos são ferramentas para medidas de conservação e manejo pesqueiro (Erisman et al., 2017)

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 *Ocyurus chrysurus*

A guaiúba é um peixe geralmente associado a regiões recifais. Os juvenis desta espécie estão associados a áreas coralinas e fundos rochosos mais costeiros, sejam recifes naturais ou artificiais, enquanto os adultos se encontram no mesmo

habitat na plataforma continental interna e externa, ocupando a faixa de profundidade média de 20 - 60m, podendo ser encontrado até 200m de profundidade. Eles costumam formar grandes agregações sempre associadas ao fundo. Guaiúba é um peixe carnívoro, seu hábito alimentar abrange uma grande variedade geralmente logo acima do substrato e sua dieta inclui peixes, crustáceos, anelídeos, gastrópodes e cefalópodes. A guaiúba é alvo de predação por diversas espécies de tubarões, garoupas e barracudas (Cummings, 2004) , além de ser um alvo de pesca com desembarques reportados nas zonas 31 e 41 da FAO (Sea Around Us, 2016).

O processo reprodutivo da Guaiúba é de desova parcelada, podendo se reproduzir ao longo de todo o ano (Carillo de Albornoz e Ros, 1992). O período de reprodução mais observado foi entre Abril e Julho (Ferreira et al., 2004, Figuerola et al., 1998, Piedra, 1969) apresentando uma coerência entre os valores do índice gonadosomático e identificação de estágio de maturação por análise histológica. O comprimento do menor indivíduo maduro já observado foi 22,5 cm de comprimento zoológico (Ferreira et al 2004).

A guaiúba comparada com os demais vermelhos apresenta um menor comprimento, com o comprimento total médio de 40 cm e um comprimento total máximo já observado de 86,3 cm (Allen, 1985). A idade máxima já observada é de 17 anos (Revizee, 2004).

2.2 Agregações reprodutivas

Agregações reprodutivas são eventos biológicos onde um grupo de indivíduos da mesma espécie se reúnem com a finalidade reprodutiva, apresentando uma densidade ou número de indivíduos significativamente maiores em comparação ao período não reprodutivo. São registradas 9 famílias nas quais esses eventos ocorrem (Serranidae, Lutjanidae, Caesionidae, Mullidae, Mugilidae, Labridae, Scaridae, Acanthuridae, Siganidae), dentre elas espécies em riscos de vulnerabilidade, tal qual o Mero-Preto (*Epinephelus itajara*, Serranidae) (IUCN, 2016).

Agregações reprodutivas podem ser divididas em residentes e transientes. Agregações reprodutivas residentes são aquelas nas quais os indivíduos percorrem uma área relativamente pequena. Os locais de agregação podem ser alcançados em

um processo migratório de algumas horas ou menos. Normalmente i) ocorrem em um momento específico do dia por diversos dias, ii) duram apenas algumas horas, iii) ocorrem diariamente durante o período reprodutivo do ano e iv) mais de uma vez ao ano (Domeier and Colin, 1997). Agregações reprodutivas transientes são caracterizadas pelo movimento migratório em longas distâncias, com duração de dias ou semanas até o sítio de agregação. Este tipo de agregação reprodutiva costuma ser ditado por características ambientais específicas tais como feições do fundo, estações do ano, fase lunar. Normalmente agregações reprodutivas transientes i) ocorrem em uma período específico de um ou dois meses ao ano, ii) persiste por um período de dias ou até algumas semanas, iii) não ocorrem durante todo o ano (Sadovy de Mitcheson, 2012)

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Identificar o período e locais de formação de agregações reprodutivas da Guaiúba (*Ocyurus chrysurus*) na plataforma continental sul de Pernambuco e norte de Alagoas.

3.2 Objetivos Específicos

- Observar, usando a ferramenta de bibliometria, quais informações são conhecidas sobre a Guaiúba (*Ocyurus chrysurus*) e quais as áreas da sua distribuição já foram caracterizadas em conjunto com seus parâmetros ecológicos e do ciclo de vida;
- Caracterizar os padrões reprodutivos da espécie alvo;
- Verificar a eficiência do uso de informações de desembarques pesqueiros, índice de abundância (CPUE- captura por unidade de esforço) e índice gonadosomático (IGS) para determinação de agregações reprodutivas;
- Usar as informações histológicas como validação dos resultados obtidos na análise exploratória;
- Determinar os sítios de agregações reprodutivas.

4. ÁREA DE ESTUDO

Plataforma Continental Pernambuco e Alagoas

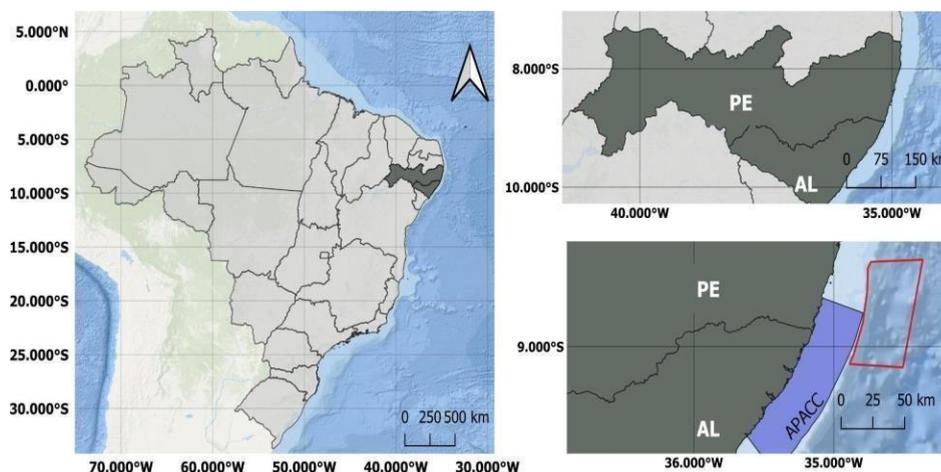
A plataforma continental dos estados de Pernambuco e Alagoas no nordeste Brasileiro é estreita, apresentando uma largura média de 30 km, podendo atingir até 50km. Comparada com as plataformas continentais do restante do Brasil tem uma menor profundidade, com o início do talude situado entre as isóbatas de 50 e 60m (Baptista Neto et al., 2004). Existe uma produção de sedimento carbonático biogênico pelo desenvolvimento de algas calcárias e impulsionada pela falta de sedimento continental dada pela ausência de grandes rios desaguando na região (Manso, 1997).

As pescarias avaliadas se concentraram na plataforma continental externa, entre 40 - 150 m de profundidade e 20 km da costa (evidenciado pelo polígono vermelho na figura 1). A região da plataforma continental externa e talude desde o sul da Bahia até o Ceará (de 3°S a 16°S) é caracterizada como Área Marinha Ecologicamente ou Biologicamente Significante (EBSA, CBD, 2012) do Nordeste do Brasil. Os critérios para caracterização desta área envolvem vulnerabilidade e tempo de recuperação dos ecossistemas, produtividade biológica, diversidade biológica, importância para fases do ciclo de vida das espécies e presença de espécies descritas como vulneráveis ou em perigo pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN).

Na região costeira adjacente se encontra a maior unidade de conservação federal marinha costeira do Brasil, a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (APACC) (em azul “APACC” na figura 1). Esta unidade de conservação (UC) possui mais de 400 mil hectares de área e cerca de 120 km de praias e mangues. A UC de uso sustentável busca o equilíbrio entre os objetivos de conservação do ambiente e o uso do ambiente para pesca, turismo e pesquisa (ICMBIO, 2010).

A EBSA é descrita internacionalmente, porém não existe plano de manejo para o ambiente. A descrição de eventos biológicos e ecológicos importantes para a conservação e economia nacional podem ser um fator para melhor gestão da área.

Figura 1. Mapa da área de estudo. Em vermelho, a área de ocorrência das pescarias. Em azul, APACC (Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais).



5. METODOLOGIA

As metodologias aplicadas para determinação das agregações reprodutivas foram: o levantamento bibliométrico referente à espécie, a análise estatística dos dados de desembarque pesqueiro obtidas durante o estudo a partir da análise do índice de abundância escolhido - captura por unidade de esforço (CPUE) (método indireto), a análise estatística obtida a partir do cálculo do índice gonadossomático e a confirmação das agregações através da análise histológica das gônadas identificando o estágio reprodutivo, relacionando estes resultados com as fases da lua no momento da pescaria e identificando os locais de pesca.

5.1 Análises Bibliométricas

Foi desenvolvido um banco de dados através do banco de dados Scopus (Elsevier, 2004) consultado por meio do portal de periódicos da CAPES. A pesquisa bibliográfica foi realizada com dados desde 1983 a 2022 usando “*Ocyurus chrysurus*” nas especificações de pesquisa em títulos, palavras-chaves e resumo dos documentos. O arquivo resultante da pesquisa foi executado no Rstudio usando a biblioteca “bibliometrix” Rtools para uma descrição dos dados.

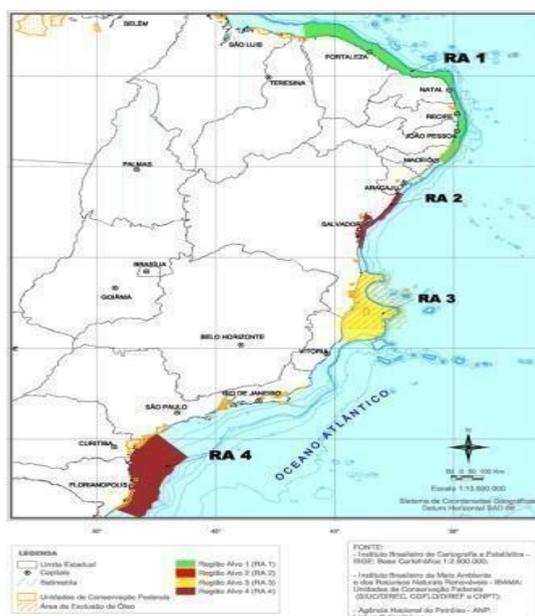
Também foi realizada uma busca usando “*Ocyurus chrysurus*” e “Spawning aggregations” nas especificações de pesquisa em títulos, palavras-chaves e resumo dos documentos, com intuito de refinar a pesquisa e avaliar os estudos realizados referentes às agregações reprodutivas com essa espécie.

5.2 Análise exploratória Desembarque Pesqueiro

As informações utilizadas durante o presente estudo foram originadas a partir do Projeto Pró-Arribada – Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil. O projeto contou com a colaboração coletiva do ICMBio/DIBIO, CEPENE, Cepsul, CIBrasil, UFPE, UEFS, UFBA e Ecomar (Funbio, 2010) e foi realizado em quatro regiões alvos (figura 2) localizadas na zona costeira, mar territorial e Zona Econômica Exclusiva (ZEE), com o objetivo de desenvolver estudo para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, sendo estas áreas de real ou potencial interesse pela indústria de óleo e gás.

O levantamento de informações sobre a ocorrência de agregações reprodutivas de peixes recifais entrou como um eixo importante para o projeto considerando a importância ecológica do ecossistema recifal e os riscos dos recursos naturais, tendo em vista particularmente as espécies consideradas recursos pesqueiros e a sua contribuição na economia das comunidades tradicionais costeiras.

Figura 2. Regiões alvo projeto pró- arribada (Bertoncini *et al*/2012)



Na Região Alvo 1 do Projeto Pró-Arribada (RA 1) (figura 2) os dados foram coletados a partir de desembarques pesqueiros em parceria com os pescadores artesanais dos municípios de Tamandaré (PE), São José da Coroa Grande (PE) e

Maragogi (AL). No período de Fevereiro de 2009 a Junho de 2012 foram identificados 147 desembarques pesqueiros com ocorrência de *Ocyurus chrysurus*, totalizando 2991 exemplares da espécie.

Os dados de desembarque abrangeram as seguintes informações: data, nome do barco, dias no mar, número de pescadores, arte de pesca utilizada na captura, profundidade e local da pesca, comprimento furcal dos indivíduos (em centímetros), o peso total da pescaria e foi realizada a amostragem de alguns indivíduos sendo calculado o seu peso (em gramas) e coletado o material biológico (gônadas) para a análise histológica de confirmação de atividade reprodutiva.

O índice de abundância relativa utilizado para avaliação de estoques pesqueiros e conservação de espécies é a Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), sendo este também adotado na análise exploratória desenvolvida no presente estudo. Para o cálculo do índice foram necessárias as informações da captura (peso total capturado da espécie em Kg por viagem de pesca) e o esforço levando em consideração a arte de pesca aplicada. A captura foi realizada a partir da pesca de linha de mão e o número de pescadores corresponde ao número de anzóis, sendo assim o esforço foi calculado pelo número de pescadores presente em cada viagem de pesca multiplicado pelo número de dias de duração da viagem de pesca.

$$\frac{\text{Captura Total (kg)}}{(\text{N}^\circ \text{ de pescadores} * \text{dias de pescaria})}$$

Com o índice de abundância calculado foi realizada a análise exploratória sobre o mesmo. Variações de média, mediana e amplitude dos valores foram consideradas e foi realizado um gráfico do tipo Boxplot através do software Rstudio. O Boxplot é representado pelos limites de percentis de 25% (primeiro quartil) e 75% (terceiro quartil) e a linha interna referente ao valor da mediana. Com esse gráfico foi possível identificar a amplitude dos dados de cada mês observado, o intervalo interquartilico, *outliers* (valores 1,5 vezes acima do alcance do limite interquartilico) e *far outliers* (valores 3 vezes acima do alcance do limite interquartilico). Os *outliers* representam um importante parâmetro para identificação de agregações reprodutivas a partir de dados de pescarias (metodologia indireta) uma vez que mostram pescarias atípicas e fora do padrão médio do período, sendo um possível indicador de agregação. Usando a análise do índice de abundância uma agregação poderia ser identificada por pescarias com a CPUE maior que 3 vezes o valor médio (Colin, Sadovy & Domeier, 2003).

Tendo essas pescarias identificadas, foi possível separar os meses e locais de interesse.

5.3 Índice Gonadosomático e Análise Histológica

A análise contou com 227 exemplares da espécie alvo. As gônadas foram retiradas, pesadas e fixadas na solução de FAACC (4% formalina, 5% ácido acético, 1,3% cloreto de cálcio) (Ferreira, 1993) ou 10% de formaldeído seguido da preservação em álcool 70%.

O índice gonadosomático (IGS) é um valor que expressa a porcentagem do peso corporal alocada nas gônadas, levando em consideração a variação de peso da mesma ao longo da evolução dos estágios reprodutivos, e pode servir como um indicativo de maturação.

$$\frac{\text{Peso Gônada}}{\text{Peso Total}}$$

Foram preparadas lâminas com o corte das gônadas para verificação por análise histológica do estágio reprodutivo. Foi realizado o corte transversal da porção mediana da gônada e preparado inicialmente sendo desidratado com álcool, diafanizadas em xilol, acamado em parafina para um corte em micrótomo e por fim foi feita a coloração (hematoxilina-eosina).

A identificação dos estágios pela análise histológica foi realizado seguindo como base a classificação proposta por Brown- Peterson et al (2011) (Tabela 1). O ponto principal da análise foi a detecção de ovócitos hidratados e folículos pós ovulatórios (POFs), sendo esses fatores indicativos de desova iminente e desova recente, respectivamente, principalmente considerando o período de reabsorção dos POFs o intervalo de poucos dias pós-desova.

Tabela 1. Classificação de estágios usando Brown- Peterson (2011) como referência.

Estágio	Características histológicas (fêmea)	Características histológicas (macho)
Imaturo (nunca desovou)	Ovários pequenos, geralmente vazios, vasos sanguíneos evidenciados. Apenas ovogônias e ovócitos em crescimento primário (PG).	Testículos pequenos, sem lúmen nos lóbulos e apenas espermatócitos primários (Sc1).
Repouso menos	Indicativos de que houve ao menos uma desova. Apenas crescimento primário (PG) e cortical alveolar(CA)	Testículos pequenos, sem espermatócitos. Proliferação de espermatogônias, epitélio germinativo contínuo.
Desenvolvimento	Ovários maiores e vasos sanguíneos distintos. Presença de PG, CA e primeiros estágios de vitelogênese (Vtg 1 e Vtg 2).	Espermatócitos evidentes ao longo dos lóbulos. Espermatogônia secundária (Sg2), espermatócitos primários e secundários (Sc1 e Sc2), espermátide (St) e espermatozóides (Sz).
Maturação vitelogênese (Vtg)	Estágio avançado de 3) e migração da vesícula germinativa (GVM).	Espermatozóides no lúmen dos lóbulos. Todos estágios de espermatogênese (Sg2, Sc, St, Sz).
Desova Ativa	Ruptura da vesícula germinativa (GVBD), ovócitos hidratados (HO) e folículos pós ovulatórios (POFs).	Espermatozóides nos ductos. Espermatócitos em todo o testículo, espermatogênese. Espermatogênese ativa. Estágio da desova baseado na estrutura do epitélio germinativo (se contínuo ou descontínuo e localização).
Regressão sanguíneos	Ovários flácidos, vasos proeminentes, atresia, POFs antigos e início de vitelogênese primária e secundária (Vtg 1 e Vtg 2).	Espermatozóides residuais no lúmen dos lóbulos e nos ductos. Espermatócitos dispersos na periferia (Sc2, St, Sz). Pouca ou nenhuma espermatogênese ativa.
Regeneração	Ovários pequenos, vasos	sanguíneos reduzidos, apenas ovogônias e

ovócitos em crescimento primário (PG).

Sem espermatócito. Lúmen do lóbulo inexistente. Proliferação de espermatogônias ao longo dos testículos. Pequena quantidade residual de espermatozoides.

Para interpretação dos resultados da análise histológica foi levado em consideração os locais de pesca assim como as datas das viagens de pesca referente a cada gônada amostrada, com isso foi possível relacionar os estágios das fases lunares correspondentes, contando com os padrões lunares de um calendário. Foi utilizado a biblioteca Lunar no Rstudio para realizar esta relação (tabela 7).

6. RESULTADOS

6.1 Análise Bibliométrica

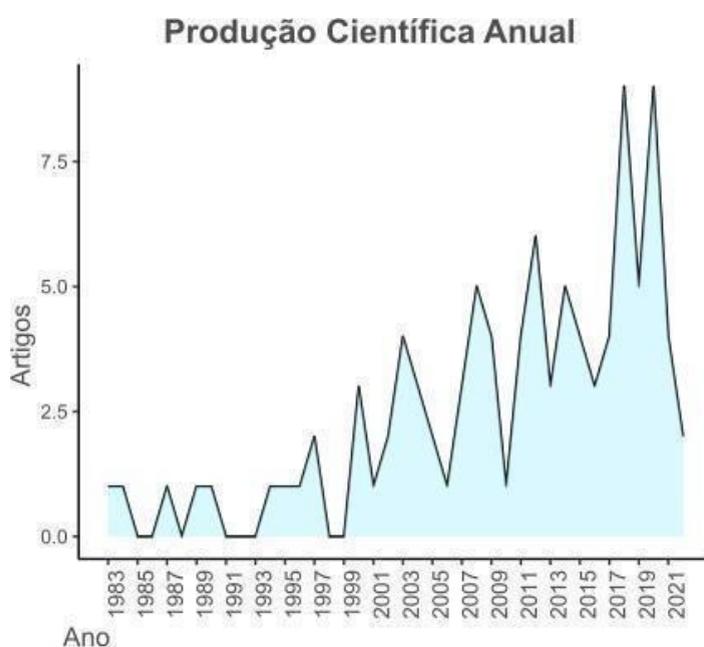
Na plataforma Scopus foram encontrados 97 documentos, sendo 95 artigos, 1 capítulo de livro e um 1 documento de conferência de dados desde 1983 a 2022.

Tabela 2. Descrição dos dados obtidos na pesquisa.

Intervalo de Tempo	1983 - 2022
Nº Fontes (Revistas, livros, etc)	58
Nº Total de Documentos	97
Nº de Artigos	95
Nº de Capítulos de Livros	1
Nº Documento de conferências	1
Crescimento anual (%)	1,79%
Média de citações por documentos	35,64

A produção científica referente à espécie apresentou um crescimento durante o intervalo observado (de 1,79% artigos por ano), (Figura 3), com um aumento na produção nos últimos anos.

Figura 3. Produção científica anual de todo o período observado.



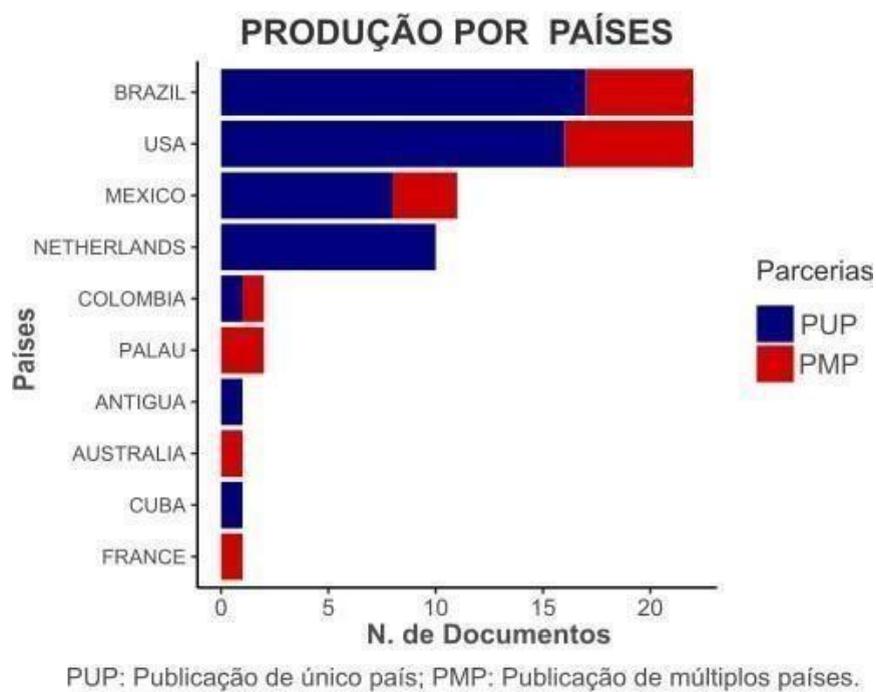
Em relação à produção por países foi contabilizado o número de artigos encontrados (tabela 3) e se foram produzidos unicamente pelo país ou fruto de parcerias de pesquisa (figura 4).

Tabela 3. Países mais produtivos cientificamente.

País	Nº de Artigos
Brasil	22
EUA	22

México	11
Países Baixos	10
Colômbia	2
Palau	2
Antígua	1
Austrália	1
Cuba	1
França	1

Figura 4. Publicação por países, em vermelho artigos frutos de colaborações.



Entre os resultados foi possível identificar as principais fontes que apresentam estudos

sobre a espécie (tabela 4), e o número de artigos publicados na mesma em todo período avaliado.

Tabela 4. Fontes mais relevantes.

Fonte	Nº de Artigos
Marine Ecology Progress Series	8
Latin American Journal of Aquatic Research	5
Estuarine Coastal and Shelf Science	4
Fisheries Management and Ecology	4
Fisheries Research	4
Aquaculture	3
Fishery Bulletin	3
Journal of Fish Biology	3
Plos One	3
Bulletin Of Marine Science	2

Na busca refinada, focado no levantamento referente às agregações reprodutivas, foram encontrados apenas 2 artigos (2020 e 2021). Ambos os artigos foram desenvolvidos no Brasil, em parceria com outros países, e abordam o estudo de agregações a partir do conhecimento local e parceria com pescadores.

Artigos “*Ocyurus chrysurus*” e “spawning aggregations”:

- Spatial and temporal patterns of spawning aggregations of fish from the Epinephelidae and Lutjanidae families: An analysis by the local ecological knowledge of fishermen in the Tropical Southwestern Atlantic. Inajara Marques Bezerra, Mauricio Hostim-Silva, Jessyca Luana Silva Teixeira, Carlos Werner Hackrad, Fabiana C. Félix-

Hackradt, Alexandre Schiavetti (Fisheries Research, 2021).

- Shifting baseline syndrome highlighted by anecdotal accounts from snapper (*Ocyurus chrysurus*) fishery. Cleverson Zapelini, Patricia Sousa da Silva e Alexandre Schiavetti. (Ethnobiology and Conservation, 2020).

6.2 Captura por Unidade de Esforço (CPUE)

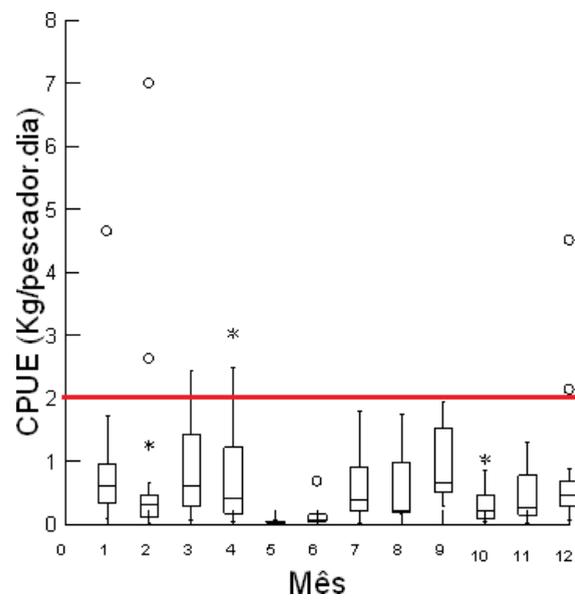
A captura por unidade de esforço levou em consideração o peso total da captura da espécie em relação aos dados de esforço provenientes do desembarque pesqueiro.

Tabela 5. Análise exploratória da CPUE.

N Amostral	147 pescarias
Mínimo	0,019 kg / pescador x dia
Máximo	7,001 kg / pescador x dia
Média	0,667 kg / pescador x dia
Mediana	0,405 kg / pescador x dia
Desvio Padrão	0,901 kg / pescador x dia

Os maiores valores de CPUE foram observados nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril e Dezembro. Colin (2003) identificou que utilizando o método indireto (CPUE) para identificação de agregações reprodutivas, as pescarias que apresentam valores 3 vezes maior que o padrão observado são possíveis agregações. Neste caso, todas as pescarias com valores de CPUE superiores a 2 kg/ pescador x dia (linha vermelha gráfico, representando 3x a CPUE média) foram consideradas, sendo elas *outliers* e *far outliers* ou não.

Figura 5. Box Plot da CPUE referente a pescarias com *Ocyurus chrysurus* de 2009 a 2012. *Outliers* * (asteriscos), *far outliers* (círculos) e linha vermelha 3 x valor médio.



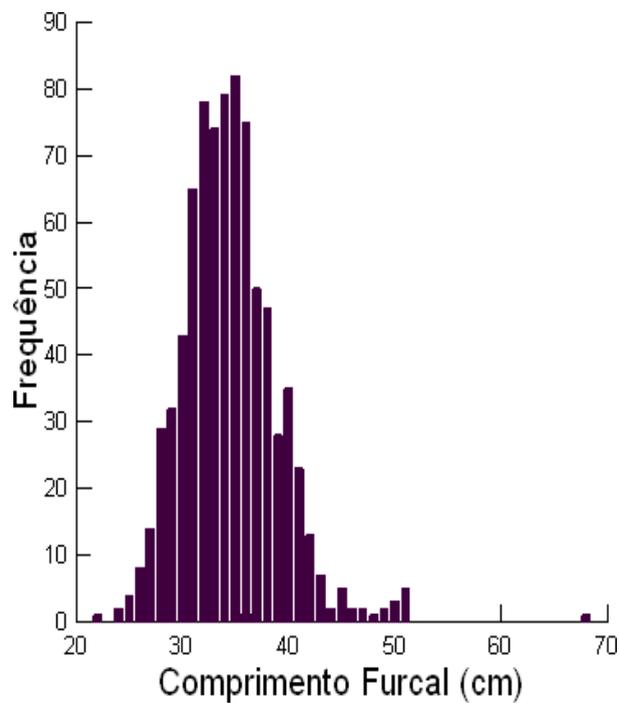
Identificando as pescarias com valores do índice de abundância acima do critério considerado foi possível observar locais de pesca e períodos de interesse para identificação dos sítios de agregação (tabela 6).

Tabela 6. Informações das pescarias com CPUE maiores que 2kg/ pescador x dia, incluindo sítios de pesca e captura total da espécie.

Mês	Local de Pesca	CPUE (kg/pescador x dia)	Captura total (kg)
Jan	Sítio 1	4,65	97,72
Fev	Sítio 7	2,63	55,2
Fev	Sítio 6	7	126,02
Mar	Sítio 9	2,28	63,97
Mar	Sítio 2	2,34	50,16
Mar	Sítio 14	2,45	39,23
Abr	Sítio 6	3,03	36,43
Abr	Sítio 13	2,5	30
Dez	Sítio 16	2,13	51,25
Dez	Sítio 6	4,5	67,6

A análise exploratória dos dados também incluiu a análise do comprimento dos indivíduos. Foram analisados 2991 exemplares, para os quais os comprimentos furcais variaram de 22 - 68 cm (CF) (figura 6). Ferreira et al. (2004) observou que indivíduos a partir de 22,5 cm de comprimento zoológico já haviam se reproduzido a primeira vez. Observando a distribuição dos indivíduos capturados podemos estimar que praticamente todos já passaram do seu período de primeira maturação.

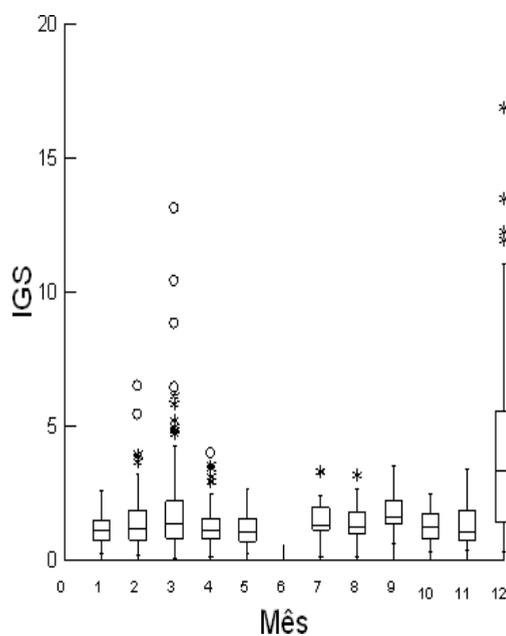
Figura 6. Histograma de distribuição do comprimento furcal dos indivíduos analisados.



6.3 Índice Gonadossomático

A distribuição dos valores do índice gonadossomático ao longo do ano (figura 7), mostrou picos de valores no período do verão e início do outono (nos meses de Fevereiro, Março, Abril e Dezembro) coincidindo com o período dos picos de CPUE.

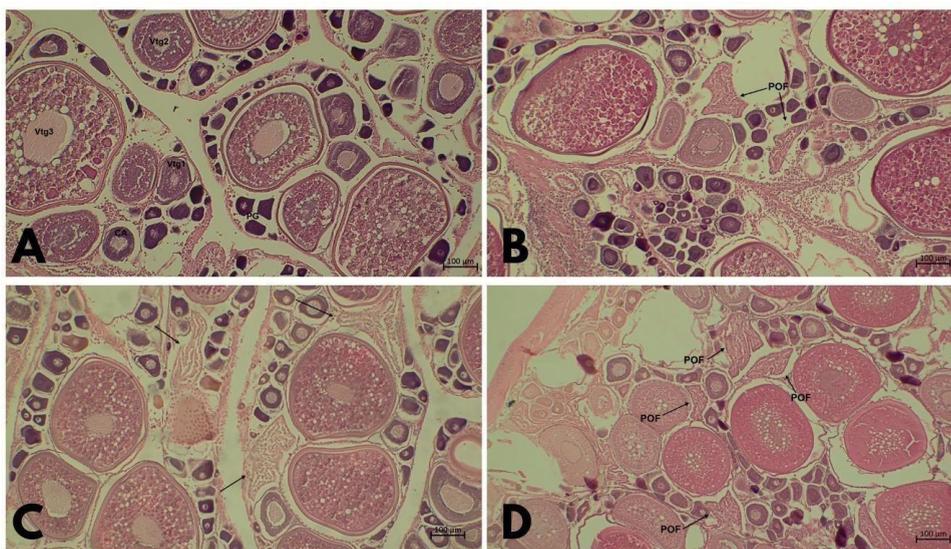
Figura 7. Box plot índice gonadossomático da guaiúba.



6.4 Análise histológica das gônadas e Sítios de Agregações reprodutivas

A análise histológica buscou identificar indicadores de desova iminente (ovócitos hidratados) e desova recente (folículos pós ovulatórios), estes dois indicadores classificaram a desova ativa, os demais estágios avançados definiu organismos maduros, os quais se encontravam capaz de iniciar uma desova a qualquer momento (tabela 1 - maturação). Em todas as amostras de análise histológica foi possível identificar mais de um estágio de maturação gonadal, confirmando a característica de desova parcelada da espécie, portanto, a classificação foi realizada considerando o estágio representativo da amostra. Os períodos de desova e sítios foram portanto confirmados pela identificação histológica (figura 8) e dividido de acordo com as estações do ano (tabela 7). Também foi feita a relação entre os estágios reprodutivos e a fase lunar da pescaria.

Figura 8. Imagens microscópicas das gônadas. A: presença de diversos estágios de maturação. B,C e D: desova ativa. B: Dezembro; C e D: Março.



A análise das gônadas não apresentou ovócitos hidratados, neste caso indicadores de desova recente POFs (Folículos pós ovulatórios), foram utilizados para determinar o estado de desova ativa, em conjunto com outros indicadores como vitelogênese avançada e quebra da vesícula germinativa. Em todas as estações do ano foram encontrados indivíduos em desova ativa, com o menor número no inverno. Já considerando os valores de desova ativa + maduros (prontos para desova), se destaca o verão e outono (Dezembro - Abril). As fases lunares das

pescarias para estas amostras foram majoritariamente Lua Minguante e Lua crescente, com algumas incidências na Lua nova (Tabela 7).

Considerando a desova ativa e os indivíduos maduros, foi possível rastrear os sítios de agregações reprodutivas. De um total de 16 sítios identificados pelas pescarias, 10 apresentaram ocorrência de agregações reprodutivas em pelo menos uma estação do ano (Tabela 8).

Tabela 7. Dados de estágio de maturação da análise histológica por estação do ano e fase lunar

Estação do Ano	Estágio	N	%	Lua Cheia %	Lua Minguante %	Lua Nova %	Lua Crescente %
Primavera	Nº de Gônadas	83					
	Imaturo	1	1,205%				100,00%
	Repouso	3	3,614%			66,67%	33,33%
	Desenvolvimento	31	37,349%		22,58%	22,58%	54,84%
	Maturo	23	27,711%		17,39%	34,78%	47,83%
	Desova Ativa	12	14,458%		8,33%		91,67%
	Regressão	9	10,843%		11,11%	77,78%	11,11%
	Regeneração	4	4,819%		25,00%	75,00%	-
Verão	Nº de Gônadas	61					
	Imaturo	1	1,6393%		100,00%		
	Repouso	5	8,1967%		40,00%		60,00%
	Desenvolvimento	19	31,1475%	10,53%	63,16%	5,26%	21,05%
	Maturo	20	32,7869%	10,00%	55,00%	15,00%	15,00%
	Desova Ativa	10	16,3934%	10,0%	60,0%		30,0%
	Regressão	5	8,1967%	20,00%	20,00%		60,00%
	Regeneração	1	1,6393%	100,00%			
Outono	Nº de Gônadas	56					
	Imaturo						
	Repouso	3	5,36%			100,00%	
	Desenvolvimento	15	26,79%			86,67%	13,33%
	Maturo	16	28,57%			81,25%	18,75%
	Desova Ativa	12	21,43%			75,00%	25,00%
	Regressão	5	8,93%			80,00%	20,00%
	Regeneração	5	8,93%			80,00%	20,00%
Inverno	Nº de Gônadas	27					
	Imaturo						
	Repouso	4	14,815%		25,00%		75,00%
	Desenvolvimento	10	37,037%		50,00%	30,00%	20,00%
	Maturo	5	18,519%		40,00%	20,00%	40,00%

Desova Ativa	5	18,519%	20,00%	40,00%	40,00%
Regressão	2	7,407%	50,00%	50,00%	
Regeneração	1	3,704%	100,00%		

Tabela 8. Sítios pesqueiros com a presença de indivíduos desovantes e capazes de desova (maturos).

	Espécie	Estação	Mês	% desovando	% desovando + maturo	n desovando	n maturo	n total
Sítio 1	Oc. chrysurus	Primavera	Out- Nov	34,62%	57,69%	9	6	26
Sítio 2	Oc. chrysurus	Primavera	Outubro	11,11%	50,00%	2	7	18
Sítio 3	Oc. chrysurus	Verão	Fevereiro	100,00%	100,00%	1		1
Sítio 4	Oc. chrysurus	Outono	Março	25,00%	25,00%	2		8
Sítio 5	Oc. chrysurus	Outono	Fev - Março	18,18%	45,45%	4	6	22
Sítio 6	Oc. chrysurus	Verão	Dec- Jan -Fev	9,09%	18,18%	1	1	11
Sítio 6	Oc. chrysurus	Outono	Abril	25,00%	50,00%	1	1	4
Sítio 6	Oc. chrysurus	Inverno	Jul - Ago	33,33%	55,56%	3	2	9
Sítio 7	Oc. chrysurus	Verão	Dec - Fev	33,33%	100,00%	1	2	3
Sítio 8	Oc. chrysurus	Verão	Dezembro	33,33%	100,00%	5	10	15
Sítio 9	Oc. chrysurus	Outono	Março	50,00%	50,00%	1	0	2

Sítio 10 Oc. chrysurus Inverno	Jul - Ago	15,38%	30,77%	2	2	13
--------------------------------	-----------	--------	--------	---	---	----

7. DISCUSSÃO

7.1 Bibliometria

A análise bibliométrica mostrou as tendências da produção científica em estudos da espécie (tabela 2). Por mais que tenha ocorrido um aumento do número de artigos publicados (figura 3), o foco dos mesmos foram estudos de indivíduos, genéticos ou comparativos com outras espécies e nichos biológicos, confirmado pelas palavras-chaves usadas para descrevê-los. Os maiores produtores de artigos foram Brasil, Estados Unidos e México, coerente com a ocorrência da espécie (figura 4) e muitos países com publicações provenientes de colaborações (Austrália e França). Ao direcionar a busca a agregações reprodutivas, apenas 2 artigos foram encontrados, ambos recentes (2020 e 2021) e provenientes de pesquisas de conhecimento ecológico local. Outros estudos relacionados à reprodução da guaiúba foram desenvolvidos pelo Programa de Avaliação do Potencial sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Revizee) e proporcionaram informações como dados de época de desova já observadas e comprimentos de primeira maturação utilizados como embasamento para a discussão das demais análises realizadas.(Ferreira et al 2004) (Franco, M.A.L e al 2005)

7.2 Análise exploratória dos dados

Resultados do indicador de abundância (CPUE) apresentou picos no período do verão e outono, coincidindo com os resultados prévios da espécie estudados por Ferreira (2001) indicando o período reprodutivo da guaiuba para os meses de Dezembro, Janeiro, Março e Abril. Este resultado também se reflete na análise do esforço pesqueiro, onde as frotas se concentram nos período da primavera ao fim do outono, enquanto no inverno é reduzida (o mês de junho não apresentou nenhuma captura registrada pelo projeto) (Lessa, Bezerra & Nóbrega, 2009).

Os *outliers* e *far outliers* (figura 5) apresentaram uma representatividade para a análise das agregações reprodutivas pela análise indireta mas, nem todos foram incluídos como pescarias de possíveis agregação considerando a média da CPUE (0,66 kg/pescador*dia) e o indicador indireto ser 3 vezes a média (2 kg/ pescador*dia). França et al (2021) encontrou valores médios semelhantes para a pesca artesanal de Cioba (*Lutjanus analis*) e Dentão (*Lutjanus jocu*) (0,82 kg/

pescador*dia e 0,64 kg/ pescador*dia respectivamente) e determinou que o uso de *outliers* e *far outliers* são representativos considerando as pescarias de menor escala, sendo também úteis em caso de esgotamento de estoques, quando outros indicadores de agregações reprodutivas são menos visíveis (França e Olavo, 2015).

Com os resultados da CPUE já foi possível selecionar os sítios pesqueiros de interesse. Os sítios têm localização proveniente de conhecimento tradicional local e em respeito ao mesmo não foram revelados no presente estudo. A partir destes resultados foi possível caracterizar as pescarias com ocorrência na plataforma continental externa, nas profundidades de 40 - 150 metros, valores estimados considerando a medida utilizada pelos pescadores ser em braças (1= 1,85m) (dados provenientes do conhecimento tradicional local).

Os comprimentos de guaiúba observados (figura 6) variaram de 22 a 68 cm de comprimento furcal (CF). Franco, et al. (2005) identificou o comprimento médio de primeira maturação sexual (L50) de 22,4 cm para fêmeas e 18,6 cm para machos de CF e Ferreira et al (2004) observou o maior comprimento de maturação de 22,5 cm CZ (comprimento zoológico). De acordo com os dados obtidos todos os indivíduos já passaram pela sua primeira maturação, entretanto a análise histológica identificou 2 indivíduos imaturos (tabela 7), sem nenhum indicativo de desova passada (36 e 38 cm CF).

7.3 Identificação das Agregações Reprodutivas

O índice gonadosômico (IGS) apresentou seus picos de outliers nos meses de Dezembro, Fevereiro, Março e Abril (figura 7), coincidindo com a CPUE. Estes indicativos já seriam o suficiente para a determinação do período de reprodução da espécie nas estações de verão e outono e a análise histológica das amostras biológicas veio como um fator extra para confirmação. Na tabela 7 consideramos o somatório do % de maduro e desova ativa (49,17% no verão e 50% no outono). Franco et al. (2005) observou desova da espécie também ocorrendo no verão e outono (Dezembro a Junho) na região de Abrolhos (Bahia) e Ferreira et al. (2004) identificou em Pernambuco que o padrão da desova parcelada o deixa apto a reproduzir ao longo de todo o ano, mas a os picos observados variaram entre o outono e inverno (de Abril a Junho)

Grimes (1987) descreve o padrão de desova parcelada das populações de lutjanídeos e a tendência de desova em áreas continentais e proximidade do período do verão. Johannes (1978) descreve a desova dos Lutjanídeos regidas pelo ritmo lunar, principalmente próximo das luas cheia e nova. Na tabela 7 vemos uma relação principal entre a lua minguante e crescente em todos os estágios e estações do ano. Para outras espécies de lutjanídeos já foram comprovados relações que regem as agregações com outras características ambientais (além da fase da lua) como a temperatura da água para a Cioba (*Lutjanus analis*) (Feeley et al., 2018).

Dentre os sítios de interesse observados na tabela 6, foram confirmadas desovas nos sítios 1, 2, 6, 7 e 9 (tabela 8), ou seja os resultados observados na CPUE que realmente estavam em um processo de agregação reprodutiva. Os sítios identificados são considerados locais potenciais de agregações reprodutivas multi-específicas, não apenas por lutjanídeos como outros grupos (Malinowski et al., 2019, Chollet et al., 2020, França et al., 2021). Vale destacar também que os sítios de agregações reprodutivas se localizam dentro da área classificada pela Convenção de Diversidade Biológica (CBD) como Área Marinha Ecologicamente ou Biologicamente Significante, identificada como Zona da Plataforma Continental Externa do Nordeste do Brasil. Esta região não pertence a Área de Projeção Ambiental Marinha Costa dos Corais. Os resultados aqui apresentados servem de embasamento para o plano de gestão marinha, evidenciando a importância da conservação destes locais.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos referentes a agregações reprodutivas no Brasil começam a se solidificar. Diversas metodologias são aplicadas desde o conhecimento tradicional, metodologias indiretas e diretas. O mapeamento das agregações reprodutivas e identificação dos períodos de ocorrência são essenciais para o manejo pesqueiro e uso sustentável de recursos marinhos. Com este estudo foi possível observar o encaminhamento das pesquisas relacionadas à guaiúba e com os resultados obtidos complementar e solidificar os estudos feitos previamente sobre as agregações reprodutivas da mesma. Os dados utilizados foram de origem do Projeto Pró Arribada e coincidem com os últimos dados fornecidos pelo Ministério da Pesca e Aquicultura sobre o registro pesqueiro da espécie da Zona Econômica Exclusiva do

Brasil. Ainda é necessário investigar as demais características ambientais para identificar qual fator regula as agregações reprodutivas da guaiúba e replicar este estudo com dados mais recentes, na tentativa de caracterizar o estado atual do estoque pesqueiro e suprir tal lacuna de informação.

O posicionamento dos sítios de agregações multi-específico, entre a Área Marinha Ecologicamente ou Biologicamente Significante e a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, é uma posição estratégica para os estudos de gestão do planejamento espacial marinho e das áreas de proteção ambiental. Estes resultados podem ser base para soluções de manejo e gestão da pesca da Guaiúba *Ocyurus chrysurus* no Nordeste do Brasil.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, G. R. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species known to date. FAO, Roma, 208 p.1985.

Araújo, J.N., Martin, A.S., Costa, K.G. Idades e crescimento da cioba, *Ocyurus chrysurus*, da Costa Central do Brasil. Rev Bras Oceano vol 50 p. 47-57 (Age and growth of yellowtail snapper, *Ocyurus chrysurus*, from Central Coast of Brasil. 2002.

Baptista Neto, J. A.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. Introdução à Geologia Marinha. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, pp. 31-52, 2004.

Bertoncini, A., Borgonha, M., Bueno, L., Freitas, M., Grecco, F., Machado, L. et al. Reef Fish Aggregations in Southern Brazil: Pró-Arribada and Meros do Brasil Initiatives. Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 287-292. 2012.

Brown-Peterson, N. J., Wyanski, D. M., Saborido-Rey, F., Macewicz, B. J. & Lowerre-Barbieri, S. K. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science, 3, 52- 70. 2011.

Carrillo de Albornoz , C. & Ros, R. M. Analisis microscópico de la maduración gonadal de la rabirrubia (*Ocyurus chrysurus*. Revista de Investigaciones Marinas, vol. 13 , n. 1. 1993.

Colin, P. L., Sadovy, Y. J. & Domeier, M. L. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations (SCRFA). Special Publication n1. version 1.0 .2003.

Cummings, N. J. The biology of yellowtail snapper, *Ocyurus chrysurus*, with emphasis on populations in the Caribbean. U.S. Department of Commerce National

Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) National Marine Fisheries Service (NMFS) Southeast Fisheries Science Center (SFSC). 2004.

Domeier, M. L. & Colin, P. L. (1997). Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed. *Bulletin of Marine Science* 60, 698-726.1997

Donthu, N. Kumar, S. How to Conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, vol 133, p 285-296. sep 2021.

De Mitcheson, Y.S, Craig, M. T., Bertoncini, A. A., Carpenter, K. E., Cheung, W. W. L., Choat, J. H., et al. Fishing groupers towards extinction: A global assessment of threats and extinction risks in a billion dollar fishery. *Fish and Fisheries*, 14(2), 119–136. 2013

Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (EBSAs): Special places in the world's oceans. Convention on Biological Diversity (CBD). Vol 2: Wider Caribbean and Western Mid Atlantic. ISBN: 92-9225-560-6. 2012.

FAO nominal catches of *Ocyurus chrysurus*. FAO. Disponível em: <https://www.fishbase.se/report/FAO/FAOCatchList.php?scientific=Ocyurus+chrysurus>. Acesso em: 22/07/2023. 2011.

Feeley, M. W., Morley, D., Acosta, A., Barbera, P., Hunt, J., Switzer, T. et al. Spawning Migration Movements of Mutton Snapper in Tortugas, Florida: Spatial Dynamics within a Marine Reserve Network. *Fisheries Research*, 204, 209-23.2018.

Ferreira, B. P. Reproduction of the inshore coral trout *Plectropomus maculatus* (Perciformes: Serranidae) from the Central Great Barrier Reef, Australia. *Journal of Fish Biology*, 42, 831-844. 1993.

Ferreira, B. P., Rezende, M. S., Teixeira, S. F., Frédou, T. & Diedhiou, M. b. *Lutjanus chrysurus*. Pp.88-97. In: Lessa, R. P., Nóbrega, M. F. & Bezerra Jr., J. L. (Eds.). *Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da Região Nordeste. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), Subcomitê Regional Nordeste (Score-NE). Relatório Síntese. Recife. Vol II. 274 p. 2004*

Ferreira et al 2018 Ferreira, B. P., Maida, M., Olavo, G., Strenzel, G. R., França, A. R., Malafaia, P. N., et al. (2018) Marine geomorphology of cubbera snapper spawning aggregation sites in the SW Atlantic. In: Schroeder, D. M., Dunkel, C. A. & Cochrane, G. R. (Eds) *Marine Geological and Biological Habitat Mapping Conference – GEOHAB Abstracts* (pp. 41), Santa Barbara, USA.

Figuerola, M., D. Matos-Caraballo y, and W. Torres. 1998. Maturation and reproductive seasonality of four reef fish species in Puerto Rico. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 50:938-968.

França, A.R., Olavo, G., Rezende, S.M., Ferreira, B.P., Spatio - temporal distribution of mutton snapper and dog snapper spawning aggregations in the South- west Atlantic. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 2021; 31: 1596-1610.

França, A.R. & Olavo, G. (2015). Indirect signals of spawning aggregations of three commercial reef fish species on the continental shelf of Bahia, east coast of Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(3), 289–302.

Franco, M.A.L.; Costa, P.A.S.; Braga, A.C.; Nardino, J. 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).2005.

Freitas 2018 Freitas, M. O. Previero, M., Minte-Vera, C. V., Spach, H. L., Francini-Filho, R. B. & Moura, R. L. (2018). Reproductive biology and management of two commercially important groupers in the SW Atlantic. *Environmental Biology of Fishes*, 101, 79-94.

GRIMES, C. B. 1987. Reproductive biology of the Lutjanidae:a review. In: POLOVINA, J. J.; RALSTON, S. (Ed.). *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management*. Boulder, Colorado: Westview Press. p. 239-294.

IBAMA, 2011. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina (ESTATPESCA) do Nordeste do Brasil. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste – CEPENE. Tamandaré.

Instituto Chico Mendes da Biodiversidade, Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, ICMBio - MMA. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/quem-somos.html> . Acesso: 15/09/2023

International Union for Conservation of nature, 2015. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/194341/2316114>. Acesso em: 28/06/2023.

International Union for Conservation of nature, 2016. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/195409/145206345> . Acesso em: 30/06/2023.

JOHANNES, R. E. 1978. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Environmental Biology of Fishes*, v. 3, p. 65-84.

LESSA, Rosângela; DE NÓBREGA, Marcelo Francisco; JUNIOR, José Lúcio Bezerra. Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil. Programa REVIZEE-Score Nordeste, Fortaleza, v. 4, 2009

Malafaia,P.N; França, A.R.; Olavo, G. 2021. Spawning aggregation sites of the cubera snapper, *Lutjanus cyanopterus*, on the continental shelf of Bahia state, Northeastern Brazil, *Fisheries Research*, Volume 242, 106037, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106037>.

Manooch, C. S. & Drennon, C. L. 1987. Age and growth of yellowtail snapper and queen triggerfish collected from the U.S. Virgin islands and Puerto Rico. *Fisheries Research*, 6(1): 53-68.

Manso, V.A.V. Geologia da planície costeira e da plataforma continental interna adjacente da região entre Porto de Galinhas e Tamandaré – litoral Sul de Pernambuco. 1997. 171 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Rio Grande do Sul.

Nóbrega, M.F, Lessa R.P. 2009. Distribuição espacial e temporal da guaiúba *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) (Teleostei, Lutjanidae) capturada pela frota pesqueira artesanal na região Nordeste do Brasil. Pan- American Journal of Aquatic Sciences. 4(1): p. 17-34.

Piedra, G. 1969. Materials on the biology of the yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus* Black). Pages 251-269 in A. S. Bogdanov (ed.). Soviet-Cuban fishery research. Translated from Russian: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, Israel.

Sea Around Us - Fisheries, Ecosystems & biodiversity, 2016. Disponível em: <http://www.seaaroundus.org/>. Acesso 10/07/2023

Sadovy de Mitcheson Y.; Colin P.L. (eds.), Reef Fish Spawning Aggregations: p. 117 - 155 Biology, Research and Management, Fish & Fisheries Series 35, Springer Science+Business Media B.V. 2012

Sadovy De Mitcheson, Y.S, Craig, M. T., Bertoncini, A. A., Carpenter, K. E., Cheung, W. W. L., Choat, J. H., et al. (2013). Fishing groupers towards extinction: A global assessment of threats and extinction risks in a billion dollar fishery. Fish and Fisheries, 14(2), 119–136

10. APÊNDICES

Apêndice 1. Planilha resultados utilizados para as análises.

Espécie	Mês	Data	CF (cm)	IGS	CPUE (kg / pescador x dia)	Local de Pesca	Lua	Estágio
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	30	2,425742	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	41	0,750545	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	32	0,878179	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	30	0,864422	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	34	2,445443	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	34	2,06628	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	36	2,263653	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	36	1,94281	0.154723703206335	Sítio 1	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/13/2009	31	1,134641	0.283282856499608	Sítio 1	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	40	1,523426	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	27	1,43683	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	27	0,709509	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	35	1,408369	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	29	1,740352	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	31	2,29586	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	28	1,345506	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	31	1,764316	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	34	1,167759	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	31	2,165018	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	44	1,501004	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	42	0,660044	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	29	1,615517	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	35	0,892752	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	40	1,297429	0.283282856499608	Sítio 2	Crescente	maturo

Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	30	1,06545	0.283282856499608	Sitio 2	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	32		0.283282856499608	Sitio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/23/2009	26		0.283282856499608	Sitio 2	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	29		0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	33		0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	32		0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	33		0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	33	0,730457	0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	34	0,47953	0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	39	0,442175	0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	34	0,450854	0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/22/2009	38	0,433005	0.79568045839749	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	35	1,848852	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	29	0,954624	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	34	1,027564	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	32	0,754333	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	39	0,474073	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	31	0,823893	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	regressão
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	30	1,954442	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/25/2009	29	0,736774	1.05010617373991	Sitio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/21/2009	36	1,740747	0.537915764394924	Sitio 11	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/22/2010	34	1,43381	0.514120728928223	Sitio 2	Crescente	regressão
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/26/2010	35	1,437832	0.184171505350218	Sitio 3	Lua_Cheia	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	29	0,491998	0.627296511258619	Sitio 4	Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	37	0,740475	0.627296511258619	Sitio 4	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	31	1,866536	0.627296511258619	Sitio 4	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	42	1,702788	0.627296511258619	Sitio 4	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	32	0,377167	0.627296511258619	Sitio 4	Lua_Nova	maturo a.d

Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	30	0,406524	0.627296511258619	Sítio 4	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	31	1,825648	0.627296511258619	Sítio 4	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Março	3/12/2010	35,6		0.627296511258619	Sítio 4	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/22/2010	37	2,397668	0.111547587920114	Sítio 5	Crescente	regeneração
Ocyurus chysurus	Abril	4/12/2010	36	0,72497	0.310611326360202	Sítio 15	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Abril	4/12/2010	34	1,792262	0.310611326360202	Sítio 15	Lua_Nova	em repouso
Ocyurus chysurus	Abril	4/12/2010	33	1,450554	0.310611326360202	Sítio 15	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Abril	4/12/2010	33	1,782109	0.310611326360202	Sítio 15	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Junho	6/8/2010	33			Sítio 11	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Julho	7/21/2010	31		1.36520159458658	Sítio 6	Crescente	em repouso
Ocyurus chysurus	Julho	7/21/2010	49	1,54295	1.36520159458658	Sítio 6	Crescente	em repouso
Ocyurus chysurus	Julho	7/21/2010	31	1,046732	1.36520159458658	Sítio 6	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Julho	7/21/2010	32	1,292875	1.36520159458658	Sítio 6	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Agosto	8/6/2010	42	1,670371			Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Agosto	8/6/2010	41	1,871077			Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Agosto	8/6/2010	36	2,533981			Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Agosto	8/17/2010	26	0,141346			Crescente	em repouso
Ocyurus chysurus	Setembro	9/2/2010	34	1,634543			Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Setembro	9/2/2010	35	0,64231			Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/2/2010	33	1,056832	0.858449259462894		Minguante	regressão
Ocyurus chysurus	Outubro	10/11/2010	68	0,782829	1.0373636684638	Sítio 6	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Outubro	10/11/2010	38	1,024109	1.0373636684638	Sítio 6	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Outubro	10/11/2010	45	1,559131	1.0373636684638	Sítio 6	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/9/2010	30	0,524907	0.645279934929043	Sítio 7	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/9/2010	35	0,674721	0.645279934929043	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	28	2,489185	0.836776019439659	Sítio 7	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	34	0,912859	0.836776019439659	Sítio 7	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	32	1,662536	0.836776019439659	Sítio 7	Crescente	em repouso

Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	31	2,954156	0.836776019439659	Sitio 7	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	37	2,097167	0.836776019439659	Sitio 7	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	38	0,86247	0.836776019439659	Sitio 7	Crescente	imatur0
Ocyurus chysurus	Novembro	11/17/2010	42	0,760897	0.442319672069108	Sitio 7	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	29	1,769725	0.294599247690159	Sitio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	34	1,43381	0.294599247690159	Sitio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	30	1,474208	0.294599247690159	Sitio 1	Minguante	em repouso
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	34	1,116779	0.294599247690159	Sitio 1	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	36	0,684011	0.705743578529525	Sitio 6	Minguante	imatur0
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	29	0,996235	0.705743578529525	Sitio 6	Minguante	em repouso
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	26	1,53508	0.705743578529525	Sitio 6	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	25	1,227845	0.705743578529525	Sitio 6	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2010	27	1,424955	0.705743578529525	Sitio 6	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/10/2010	40	1,388855	0.705743578529525	Sitio 6	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/11/2010	28	0,69159	0.442706629584822	Sitio 7	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/29/2010	40	1,474117	0.885838054237875	Sitio 11	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	30	3,272295		Sitio 8	Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	31	0,451812		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	38	0,766902		Sitio 8	Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	40	1,618961		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	38	1,17395		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	39	0,905248		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	38	0,38935		Sitio 8	Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	31	1,363614		Sitio 8	Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	33	2,74051		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	42	0,458339		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	42	1,480372		Sitio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	32	2,264876		Sitio 8	Minguante	maturo

Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	38	0,293782		Sítio 8	Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	25	2,835736		Sítio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/31/2010	39	2,071181		Sítio 8	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/17/2011	50	0,434151	1.72152170508893	Sítio 6	Lua_Cheia	regressão
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/17/2011	29	1,990023	1.72152170508893	Sítio 6	Lua_Cheia	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/18/2011	35	1,813496	4.65351866453962	Sítio 1	Lua_Cheia	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/18/2011	35	0,550973	4.65351866453962	Sítio 1	Lua_Cheia	regeneração
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/18/2011	35	1,371539	4.65351866453962	Sítio 1	Lua_Cheia	maturo
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/18/2011	45	1,090495	4.65351866453962	Sítio 1	Lua_Cheia	maturo
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/29/2011	40	0,519793		Sítio 12	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/31/2011	45	1,007531			Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/31/2011	40	1,482336			Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Janeiro	1/31/2011	51	2,225662			Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/3/2011	40	2,070955		Sítio 13	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/7/2011	28	2,491876	2.62870530808287	Sítio 7	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/7/2011	35	1,199176	2.62870530808287	Sítio 7	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/9/2011	30	1,471974	7.00128428370826	Sítio 6	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/9/2011	42	0,49796	7.00128428370826	Sítio 6	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	32	2,454398	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	25	3,869903	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	36	2,254096	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	regressão
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	30	2,722817	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	35	2,050679	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	33	2,177557	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Fevereiro	2/28/2011	31	2,708828	1.26794608698397	Sítio 5	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	31	0,224884	1.47240484473009	Sítio 5	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	37	0,846982	1.47240484473009	Sítio 5	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	32	0,812503	1.47240484473009	Sítio 5	Lua_Nova	maturo a.d

Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	34	1,159793	1.47240484473009	Sítio 5	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	31	2,048487	1.47240484473009	Sítio 5	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	34	1,185283	1.47240484473009	Sítio 5	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	35	1,177078	0.162110709712297	Sítio 5	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	28	1,722247		Sítio 5	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	35	0,310843		Sítio 5	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	38	1,815788		Sítio 5	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	28	0,77232		Sítio 5	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	32	0,69241		Sítio 5	Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	28	0,069966		Sítio 5	Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Março	3/1/2011	51	3,077544		Sítio 5	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/10/2011	45	2,700451	2.2849781083862	Sítio 9	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Março	3/10/2011	49	5,814867	2.2849781083862	Sítio 9	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Março	3/10/2011	40	0,896798	2.2849781083862	Sítio 14	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/11/2011	32	2,2949	2.45234086040489		Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Março	3/11/2011	33	1,207068	2.45234086040489	Sítio 14	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Março	3/11/2011	30	1,927638	2.45234086040489	Sítio 14	Crescente	maturo
Ocyurus chysurus	Abril	4/1/2011	33	1,207068	3.03638414051855	Sítio 6	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Abril	4/1/2011	31	3,534765	3.03638414051855	Sítio 6	Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Abril	4/1/2011	35	1,436359	3.03638414051855	Sítio 6	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Abril	4/8/2011	40	0,130462	0.971422539772704	Sítio 6	Crescente	regressão
Ocyurus chysurus	Abril	4/12/2011	35	1,437832	1.225849882789	Sítio 1	Crescente	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Abril	4/12/2011	41	0,739974	1.225849882789	Sítio 1	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Maio	5/2/2011	38	1,539703			Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Maio	5/2/2011	38	0,689032			Lua_Nova	em repouso
Ocyurus chysurus	Maio	5/2/2011	33	0,642388			Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Maio	5/2/2011	30	1,056516			Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Maio	5/3/2011	27	0,985594			Lua_Nova	maturo

Ocyurus chysurus	Maio	5/3/2011	33	1,628419		Lua_Nova	em desenvolvimento	
Ocyurus chysurus	Maio	5/3/2011	35	1,048911		Lua_Nova	regressão	
Ocyurus chysurus	Maio	5/3/2011	38	1,458293		Lua_Nova	em desenvolvimento	
Ocyurus chysurus	Maio	5/3/2011	43	0,327031		Lua_Nova	maturado	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	40	0,503357		Lua_Nova	maturado a.d	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	36	1,05264		Lua_Nova	em desenvolvimento	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	27	0,350302		Lua_Nova	em repouso	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	40	0,267087		Lua_Nova	maturado	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	27	0,608575		Lua_Nova	em desenvolvimento	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	41	0,735169		Lua_Nova	maturado	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	40	1,058077		Lua_Nova	maturado	
Ocyurus chysurus	Maio	5/4/2011	40	1,701142		Lua_Nova	em desenvolvimento	
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	30	0,888992	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	33	0,115699	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	em repouso
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	36	1,948271	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	39	1,098837	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	36	3,280796	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	maturado
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	24	1,742207	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	30	1,217338	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	regeneração
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	31	1,181662	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	maturado
Ocyurus chysurus	Julho	7/26/2011	33	1,994511	0.187837171351493	Sítio 10	Minguante	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Agosto	8/9/2011	32	1,092094	0.231974447420653	Sítio 10	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Agosto	8/9/2011	35	2,081616	0.231974447420653	Sítio 10	Crescente	maturado a.d
Ocyurus chysurus	Agosto	8/9/2011	30	1,32232	0.231974447420653	Sítio 10	Crescente	maturado a.d
Ocyurus chysurus	Agosto	8/9/2011	31	0,991533	0.231974447420653	Sítio 10	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Agosto	8/24/2011	38	1,147993	0.162527267789915	Sítio 6	Minguante	maturado a.d
Ocyurus chysurus	Agosto	8/24/2011	28	0,419798	0.162527267789915	Sítio 6	Minguante	regressão
Ocyurus chysurus	Agosto	8/27/2011	34	1,256973	1.75278832956495	Sítio 6	Lua_Nova	regressão

Ocyurus chysurus	Agosto	8/27/2011	24	1,362757	1.75278832956495	Sítio 6	Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Agosto	8/27/2011	26	2,462045	1.75278832956495	Sítio 6	Lua_Nova	maturo a.d
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	33	2,091215	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	27	1,579325	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	33	1,452281	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	32	1,589354	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	32	1,632512	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	32	2,364328	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	em repouso
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	35	3,513556	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	36	2,555826	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	33	1,498906	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	35	0,741014	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	38	1,342668	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	35	2,144963	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	29	3,040109	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	26	0,897381	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Setembro	9/1/2011	28	0,793848	0.523877119293396	Sítio 7	Lua_Nova	em repouso
Ocyurus chysurus	Outubro	10/21/2011	32	1,170905	0.446853320588103	Sítio 6	Minguante	regeneração
Ocyurus chysurus	Outubro	10/21/2011	34	1,946795	0.446853320588103	Sítio 6	Minguante	maturo
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	30	0,424393	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	36	0,815079	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	35	1,193283	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	38	0,451882	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	maturo
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	25	1,454411	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	regeneração
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	37	0,986455	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	regressão
Ocyurus chysurus	Novembro	11/23/2011	33	1,265781	1.30257525489252	Sítio 7	Lua_Nova	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/1/2011	26	4,338984	0.572375168314724	Sítio 6	Crescente	em repouso
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	32	5,995261	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	em desenvolvimento

Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	33	3,600482	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	regressão
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	37	3,879886	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	40	5,804017	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	regressão
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	34	3,911115	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	em desenvolvimento
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	35	3,307309	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	em repouso
Ocyurus chysurus	Dezembro	12/3/2011	39	3,008327	2.13573669835974	Sítio 16	Crescente	em repouso
