

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
NÍVEL MESTRADO**

PAULA VANESSA BERVIAN

**ASPECTOS DO GERENCIAMENTO FLEXÍVEL DE ESTOQUES PESQUEIROS DO
DELTA DO JACUÍ**

São Leopoldo

2010

PAULA VANESSA BERVIAN

**ASPECTOS DO GERENCIAMENTO FLEXÍVEL DE ESTOQUES PESQUEIROS DO
DELTA DO JACUÍ**

**Dissertação apresentada como
requisito parcial para obtenção
do título de Mestre, pelo
Programa de Pós-Graduação em
Biologia: Diversidade e Manejo
de Vida Silvestre da Universidade
do Vale do Rio dos Sinos.**

Orientador Dr Uwe Horst Schulz

São Leopoldo

2010

B552a Bervian, Paula Vanessa.
Aspectos do gerenciamento flexível de estoques pesqueiros
do Delta do Jacuí / Paula Vanessa Bervian. – 2010.
37 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos
Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, 2010.
“Orientador Dr Uwe Horst Schulz”.

1. Pesca - Jacuí, Rio, Delta (RS). 2. Peixe – Rio Grande do
Sul. 3. Pesca – Administração. 4. Recursos pesqueiros – Rio
Grande do Sul. I. Título.


CDD 639.21098165
CDU 639.21(816.5)

Catálogo na publicação: Bibliotecário Flávio Nunes, CRB 10/1298

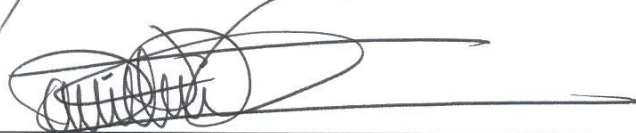
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
Área de Concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre

A dissertação intitulada '**Aspectos do gerenciamento flexível de estoques pesqueiros do Delta do Jacuí**', elaborada por Paula Vanessa Bervian, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de MESTRE EM BIOLOGIA, com área de concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre.

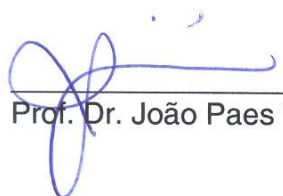
Membros da Banca Examinadora da Dissertação:



Prof. Dr. Uwe Horst Schulz, orientador - Universidade Federal do Rio Grande.



Prof. Dr. Danilo Pedro Streit Júnior - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



Prof. Dr. João Paes Vieira Sobrinho - Universidade Federal do Rio Grande.

*Dedico esta dissertação aos
meus amados e admiráveis
pais, Paulo Renato Bervian e
Lu Mucha Bervian.*

AGRADECIMENTOS

Ao longo da realização desta dissertação, foi preciso muita ajuda, por isso preciso agradecer:

Ao maior incentivador e financiador desta pesquisa, meu pai, Paulo Renato Bervian. À minha mãe, Lu Mucha Bervian pela sua ternura, tranquilidade e por me mostrar que sou capaz. Obrigada pela compreensão e apoio em todos os momentos da minha vida. Por acreditarem nos meus objetivos de vida! Vocês são a minha força! Ao meu irmão, Paulo Henrique Bervian pelo incentivo e acima de tudo, pela confiança que sempre depositou em mim. Por estar sempre ao meu lado, me levantando e me carregando quando necessário. Você é meu orgulho! Ao meu namorado, Magner Rodrigues Marques por seu companheirismo, apoio e compreensão, por acreditar sempre em mim e por fazer dos meus, seus objetivos. A sua luta para conquistar seus sonhos sempre me inspirou. Aos meus familiares, especialmente: à minha tia Ana, pelo exemplo de força de vontade e perseverança. À minha tia Vera, por ser uma pessoa decidida sem perder a sua serenidade e à minha tia Edi, que me mostrou que não se pode desistir nunca.

À minha grande amiga, Adriane Ribeiro, que foi responsável pelo início da realização deste sonho. Foi com você que tudo começou sem você nada disso teria acontecido! À amiga Joci, pela acolida e pela torcida! Às amigas, Juliana de Almeida, Rita Rivero e Alexandra Lemes por todo o incentivo. À amiga e colega, Joceléia Koenemann, pela ajuda e pelo entusiasmo com a nossa profissão e para com esta Instituição. Aos meus primeiros mestres, prof. Dr. Enrique Querol Chiva, prof^a Msc. Maria Del Carmen Braccini, prof. Dr. Èdison Vicente Oliveira, prof^a. Msc. Gilda Morin Altermann e prof. Dr. Marcus Vinícius Morini Querol que acreditaram que eu conseguiria chegar onde eu estou, quando eu mesma não me considerava tão capaz ou merecedora.

Ao meu orientador, prof. Dr. Uwe Horst Schulz pelos ensinamentos profissionais e por ter aceitado me orientar, sem me conhecer pessoalmente. A todos os colegas do Laboratório de Ecologia de Peixes, onde tive não só à minha disposição os materiais para a realização desta pesquisa, mas por todos os momentos compartilhados com grandes pessoas que ali conheci que participaram e ajudaram desde as saídas de campo à triagem do material na ictiologia: à Patrícia Fernandes da Costa, Nicolle Albornoz Pessoa e Greice Klein pela disponibilidade e total apoio tanto científico quanto emocional. Aos colegas Mateus Leal e Theo Vieira Larratéa pela ajuda e caronas nas saídas de campo e, pelos momentos divertidos.

À Mariana Albrecht, Camila Brum, Gabriela Hoss, Suzana Seibert, Gabriela Ávila, Letícia Machado, Amanda Barbosa, Sabrina Spindler, Laura Lindenmeyer, Daniel Alves Spiazzi e um agradecimento especial à Alessandra Peil pela amizade. Ao Emanuel Neuhaus, pela disponibilidade em me ajudar, seja com uma boa conversa ou com a pesquisa em si. Aos colegas que fizeram parte efetiva da pesquisa: Leomar Paese, minhas “anjinhas da guarda” Débora Antonetti e Camila Doebber que me acompanharam bravamente até a conclusão da dissertação.

À Colônia de pescadores Z5, em especial aos pescadores Vilmar da Silva, Gilmar da Silva e Salomão de Souza, pelo apoio na realização da pesquisa em campo. Ao Centro Assessoria Multi Profissional / CAMP, pelo apoio concedido para as coletas e ao Ministério da Pesca e Aquicultura / MPA, pelo financiamento do projeto.

Às grandes amigas e colegas, que conquistei Fernanda Alves Pelegrini e Liseane Cortez, por todas as angústias e risos compartilhados, mas principalmente por me ensinarem que uma verdade amizade pode acontecer em qualquer lugar sem importar a nossa idade. À todos os colegas do curso pelos momentos de aflição e os momentos mais descontraídos compartilhados, em especial: à Adriana Albuquerque Perini, Aline Moraes, Fábio Jacomassa, Daniel Dutra Saraiva, Carolina Bossle, Lísia Cristina Naud Peres, Rafael Gomes de Moura e Lucas Miranda Campos. Aos professores do programa de pós-graduação, pelos ensinamentos e pelos exemplos.

Agradeço do fundo do meu coração aos amigos, que compreenderam a minha ausência, em prol deste meu ideal. Espero poder revê-los em breve!

RESUMO

Estimativas dos valores médios do comprimento da primeira maturação de estoques pesqueiros são necessárias para a aplicação de políticas regionais de preservação destes recursos. O objetivo do estudo foi desenvolver experimentalmente procedimentos para o uso sustentável do recurso pescado através da investigação da seletividade das malhas e da estimativa do comprimento total da primeira maturação para fêmeas e machos das espécies mais abundantes. As coletas foram realizadas de junho de 2008 a maio de 2009, num dos sistemas semi-fechados do Delta do Jacuí. Durante o período noturno de 12 horas, empregando-se duas baterias de redes de espera com malhas de 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 e mm entre-nós adjacentes, em dois ambientes: margem e pelagial. Adicionalmente foi realizada uma hora de pesca elétrica na margem. O grau de maturação gonadal das espécies foi identificado para ambos os sexos baseando-se numa escala de cinco estádios: Estádio A/Imaturo; Estádio B/ Em Maturação; Estádio C/Maduro, Estádio D/ Esvaziado; Estádio E/Repouso. Para determinar o tamanho mínimo de captura, foi calculado o comprimento total correspondente a 50% das fêmeas e machos adultos da população aptos à reprodução. O Cálculo por Captura de Esforço foi efetuado mensalmente para cada espécie em redes de espera de diferentes malhas. Para *Cyphocharax voga* a malha mínima poderia ser reduzida à 25 mm. Para as espécies *Pimelodus maculatus*, *Pachyurus bonariensis*, *Oligosarcus jenynsii* e *Oligosarcus robustus* a malha poderia ser reduzida à malha 30 mm e 50% dos estoques ainda estariam protegidos. A malha 35 mm corresponde ao comprimento da primeira maturação da população de *Loricariichthys anus* e *Schizodon jacuiensis*. Para *Acestrorhynchus pantaneiro*, os dados não foram conclusivos. A população de *Hoplias malabaricus* ainda não atingiu a maturidade gonadal na malha mínima e no tamanho mínimo de captura permitido. Foi encontrados sinais de sobreexploração das espécies *H. malabaricus* e *L. anus*. A maior biomassa capturada foi de *C. voga*. Alternativas devem ser tomadas na região para tornar a venda desta e de outras espécies acessórias mais atrativas, como a fabricação de hambúrgueres, quibes, croquetes ou qualquer outro produto da trituração. Abordagens eficazes da gestão pesqueira requerem que os aspectos biológicos e ecológicos sejam integrados com os aspectos econômicos, políticos e institucionais das sociedades que os exploram.

Palavras chave: primeira maturação; pesca; gestão; Delta do Jacuí.

INTRODUÇÃO

Os estoques pesqueiros naturais, globalmente, estão sofrendo drásticos declínios (Trippel, 1995). Estima-se que 25% estejam sobrexplorados e depletados (FAO, 2005). A pesca alcançou seus níveis máximos de captura e os estoques estão sob efeito de sobrepesca ou próximos de seus limites biológicos. A demanda mundial de peixes e de produtos de pesca continuou crescendo, enquanto a captura estagnou durante a última década (Allan *et al.*, 2005). A sobrexploração foi primeiramente percebida como um fenômeno marinho, contudo ocorre igualmente em águas interiores. Mesmo fornecendo proteína e renda para as comunidades rurais de países em desenvolvimento, somente em exames recentes, a crise da pesca recebeu a devida atenção em águas interiores (Humphries & Winemiller, 2009). Um dos sintomas da pesca intensa em águas interiores é o colapso de estoques regionais. Enquanto a demanda de peixes se eleva, produzindo rendimento sustentável significativo, ocorre a crise da biodiversidade mais do que a da pesca (Allan *et al.* 2005). Estas interações entre sociedade e estoques pesqueiros foram e continuaram sendo importantes para milhões de pessoas e governos locais (Hilborn *et al.*, 2003).

A pressão sofrida pelos estoques de interesse comercial e esportivo altera a estrutura do ecossistema em composição e em abundância das espécies resultando na remoção dos peixes maiores e conseqüentemente mais velhos, reduzindo a biomassa (Trippel, 1995; Conover & Munch, 2002; Coleman *et al.*, 2004). O nível trófico por década está decrescendo anualmente (Pauly *et al.*, 2002). A remoção de estoques de indivíduos maiores pode acarretar no declínio do nível trófico destas espécies, fenômeno denominado *fishing down the food web* (Pauly *et al.*, 1998). Estoques sob pressão geralmente apresentam distribuições de tamanho (e idade) truncados, não possuindo indivíduos maiores e mais velhos (Coleman *et al.*, 2004). Esta seletividade tende a favorecer genótipos com crescimento mais lento e diminuição no tamanho da primeira maturação (Trippel, 1995; Conover & Munch, 2002). Estes peixes menores acabam sendo descartados nas pescarias, em muitos casos, por motivos econômicos e regulamentares. Estima-se que 26% da captura mundial é descartada anualmente (Hilborn *et al.*, 2003).

Assim como em outras localidades, a pesca artesanal é uma atividade que faz parte da cultura dos habitantes do Delta do Jacuí. Até o final da década de 40, o recurso pescado era abundante e o número de pescadores pequeno. Devido ao esgotamento dos recursos naturais, a pesca artesanal no Rio Grande Sul pode estar em extinção ou ser extinta, entretanto ainda é uma unidade produtora e reprodutora de relações sociais baseadas numa baixa monetarização

(Avila-Martins, 2002). Além da pressão da pesca, dos fatores históricos e recentes variações climáticas globais (Cowx & Gerdeaux, 2004), a degradação ambiental dos ecossistemas aquáticos e o gerenciamento pesqueiro não adequado são as principais causas da diminuição dos estoques (Schulz & Koch, 2003).

Os impactos mais dramáticos da degradação ambiental são as consequências do desmatamento das bacias hidrográficas, a intensificação da atividade agrícola e industrial, a modificação de leitos de rios para controlar inundações, prover a navegação e para a construção de barragens, além das demandas para recursos de água (Humphries & Winemiller, 2009). Essas mudanças ocorrem simultaneamente com deficiências no sistema de gerenciamento dos estoques. Mesmo com a existência de um elaborado conjunto de leis, que abrange diferentes tipos de regulamentação, o controle da pesca no Brasil, em águas interiores mostra-se cheio de lacunas. Os objetivos são difusos e os critérios desconhecidos, levando geralmente à falhas da gestão (Agostinho *et al.*, 2007). Estas também se devem, em grande parte, à insuficiência de recursos humanos e financeiros para a fiscalização, da desconsideração de pressupostos básicos relacionados à fundamentação, objetivos, monitoramento e participação da comunidade (Agostinho & Gomes, 1997).

A princípio a legislação que regulamenta o uso do recurso pesqueiro é nacional, mesmo sendo possível que cada estado tenha a sua legislação específica (Agostinho *et al.*, 2007). Os estados, não dispõem de meios para realizar análises de estoques pesqueiros e estudos de dinâmica de reprodução. Assim, quando elaborados muitas vezes são postos em vigor regulamentos arbitrários, sem justificativa do ponto de vista biológico e que podem até mesmo ser contrários à regulamentação de estados vizinhos. A maior parte dos regulamentos de pesca não leva em consideração o efeito e as implicações sociais, econômicas e as consequências sobre o desenvolvimento pesqueiro (FAO, 1975). Para a maioria dos corpos de água a legislação federal estabelece normas para o exercício da pesca em águas interiores, pela Portaria nº 466/1972 atualizada pela Instrução Normativa IBAMA nº 43/2004 e através de portarias para a interdição temporal. Ambas determinam os petrechos permitidos, proibindo o uso das redes com malhas inferiores a 70 mm entre ângulos opostos, medida esticada (malha de 35 mm entre nós adjacentes) cujo comprimento ultrapasse a 1/3 da largura do ambiente aquático. A legislação vigente não limita o acesso ao recurso, pois todo pescador licenciado pelo IBAMA ou associado em Federações e Colônias de pescadores têm livre acesso para a prática da pesca profissional, sem restrições do esforço pesqueiro aplicado (Schulz & Koch, 2003).

A diminuição gradual dos estoques pesqueiros salienta a idéia de que são urgentes ações de manejo que incrementem a produção de pescado, com ações planejadas e embasadas em amplos diagnósticos de uso múltiplo dos estoques e locais de pesca. Toda análise que leva em consideração uma única espécie pode conduzir à erros sérios na interpretação dos dados observados, gerando falhas nas recomendações e nas previsões de política. Consequentemente, para conseguir o melhor resultado econômico, é preciso considerar todos os aspectos do ecossistema na estratégia de manejo, mesmo que o interesse econômico esteja somente em uma espécie (Arnason, 2000). A atividade pesqueira pode ser controlada de várias maneiras, diferindo os componentes nos quais as ações de controle são direcionadas. O controle do tamanho do pescado é uma ferramenta bastante utilizada que visa assegurar que os juvenis alcancem a maturidade antes que sejam capturados. Dessa maneira, a determinação do comprimento mínimo permitido para a pesca é realizada com o conhecimento de aspectos de crescimento e reprodução das espécies de peixes, além da seletividade dos aparelhos de pesca. Após a determinação do tamanho, pode-se proibir a pesca de indivíduos com comprimento inferior ao estipulado, que ainda não reproduziram, garantindo a oportunidade de reprodução, no futuro da parcela jovem da população (Agostinho & Gomes, 1997). O objetivo do estudo foi desenvolver experimentalmente procedimentos para o uso sustentável do recurso peixe no Delta do rio Jacuí através da investigação da seletividade das malhas e do comprimento total da primeira maturação de fêmeas e machos das espécies mais abundantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual Delta do Jacuí, criado pelo decreto nº 24.385/1976, foi recategorizado à Área de Proteção Ambiental, pela Lei Estadual nº 12.371/2005. Pertence à Região Hidrográfica do Guaíba (FEPAM, 2010) e situa-se na Região Metropolitana de Porto Alegre com extensão de 22.826,39 hectares (SEMA, 2010), no encontro dos rios Jacuí, Gravataí, Caí e Sinos. Formado por 30 ilhas com um número elevado de canais, sacos e banhados que propiciam a manutenção e reprodução de organismos aquáticos, regulando a vazão dos rios em épocas de cheias (Koch *et al.*, 2000). A área amostral, foi um dos sistemas semi-fechados do Delta do Jacuí, o Saco do Quilombo (Fig. 1). A área possui aproximadamente 50 hectares dentro da Ilha das Flores, com profundidade entre 2 e 3 metros. É um ambiente semi - fechado, com troca de água com o resto do sistema do Parque, sem a influência direta da correnteza formada pelo escoamento da mesma em direção à Lagoa dos Patos. As coletas foram realizadas de junho de 2008 a maio de 2009.

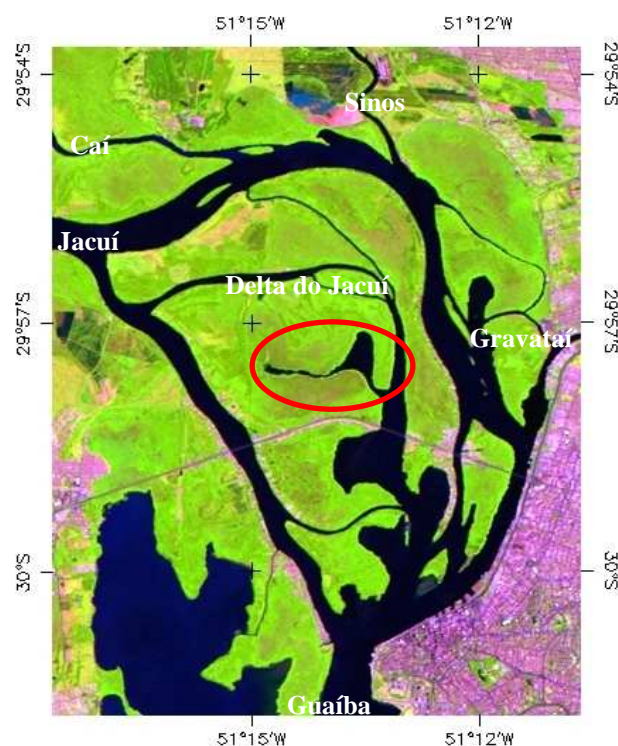


FIG.1. Mapa de localização do Delta do Jacuí. O círculo indica a área de estudo, o Saco do Quilombo.

O esforço de pesca foi padronizado em capturas mensais. Foram amostrados dois ambientes: a margem e o pelagial. Durante o período noturno de 12 horas, empregou-se duas baterias de redes de espera com malhas de 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 e 60 mm entre-nós adjacentes, uma bateria na margem e outra no pelagial. As malhas 15 à 30 mm com 1,5 m de

altura, a malha 35 mm com 1,75 m de altura, a malha 40 mm com 1,6 m de altura, a malha 50 mm com 1,7 m de altura e a 60 mm com 2 m de altura. A dimensão das malhas foi padronizada em 20 m de comprimento. Foi realizada uma hora de pesca elétrica na margem (modelo FEG 800 EFKO, Alemanha) com corrente contínua de 750 V de tensão.

Os peixes capturados foram traídos por malha, identificados, medidos em comprimento total e peso total. O grau de maturação gonadal das espécies, para fêmeas e machos, foi identificado através do método padrão descrito por Vazzoler (1996) baseando-se numa escala de cinco estádios: Estádio A/Imaturo; Estádio B/ Em Maturação; Estádio C/Maduro, Estádio D/ Esvaziado; Estádio E/Repouso. Para determinar o tamanho mínimo de captura, foi identificado o comprimento da primeira maturação gonadal, calculando o comprimento total correspondente a 50% das fêmeas e machos adultos da população aptos à reprodução. Considerou-se como adultos, os indivíduos pertencentes a estádios superiores ao estágio B.

As regressões logísticas foram realizadas no programa SPSS Statistics 17.0 para identificar o comprimento da primeira maturação das espécies. O limite superior da regressão foi fixado em 100,01 % e o valor mínimo em 0,01 % para calcular a regressão (Schulz & Koch, 2003): $\chi = \ln(1/\gamma - 1/\mu) - \ln b_0 / \ln b_1$ Onde: χ = comprimento em que 50 % da população atinge a maturidade; $\gamma = 50$; $\mu = 100,01$; b_0 = intercepto da regressão; b_1 = coeficiente de regressão. A média do tamanho da primeira maturação das espécies foi comparada à média do comprimento total dos peixes capturados por malha. Para a distribuição do comprimento total por malha foi considerado o maior tamanho da primeira maturação obtido para as fêmeas e/ou machos.

Foi aplicado o teste χ^2 para determinar a diferença na abundância das espécies por ambiente, utilizando o programa Statistix. Através da relação log peso total e log comprimento total, realizada por uma regressão linear, determinaram-se o crescimento em comprimento e peso, e o tipo de crescimento para fêmeas e machos: $\log \text{ peso} = a + b \log \text{ comprimento}$ Onde: $\log \text{ peso} = \text{peso total (g)}$; $\log \text{ comprimento} = \text{comprimento total (cm)}$; a = intercepto da regressão; b = coeficiente de regressão. O Cálculo por Unidade de Esforço (CPUE) foi efetuado mensalmente para cada espécie em redes de espera de diferentes malhas (Schulz & Koch, 2003): $CPUE = C/E * 24 \text{ horas}$ Onde: C = captura total por rede em peso (kg); E = esforço de pesca total aplicado na captura (m^2 de rede) multiplicado por 1.000; 24 horas = 12 horas multiplicado por 2. O fator de condição alométrico, a relação gonadossomática, o índice gonadal e as frequências de indivíduos maduros inferiram no comportamento reprodutivo das espécies.

RESULTADOS

Foram registrados 2672 exemplares, totalizando uma biomassa de 212,83 kg. A comunidade de peixes compõe-se de 46 espécies pertencentes a seis ordens e 16 famílias (Tabela I). Estimou-se o tamanho da primeira maturação para as espécies dominantes correspondentes a 87% da biomassa total: *Cyphocharax voga*, *Pimelodus maculatus*, *Hoplias malabaricus*, *Loricariichthys anus*, *Pachyurus bonariensis*, *Acestrorhynchus pantaneiro*, *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus* e *Schizodon jacuiensis*. Foram capturados na margem (P1) em maior número os exemplares de *H. malabaricus*, *A. pantaneiro*, *O. jenynsii* e *S. jacuiensis* (Tabela II). Em ambiente pelagial (P2) *C. voga*, *P. maculatus* e *P. bonariensis*. Não houve diferença significativa entre os ambientes para as espécies *L. anus* e *O. robustus*.

A regressão logística para *C. voga* demonstrou que 50% das fêmeas, tornam-se aptas à reprodução com 19,8 cm (N = 239) (Fig. 2) e os machos com 19,3 cm de comprimento total (Fig. 3) (N = 158). Ambos com leve crescimento alométrico positivo (Tabela III). A média dos tamanhos dos exemplares capturados (Fig. 4) na malha 25 mm foi 20 cm (Tabela IV). Entretanto, esta malha capturou indivíduos de 14,1 cm a 23 cm (d.p= 1,4). Na malha mínima, de 35 mm entre nós adjacentes, a média foi de 21,9 cm com mínimo de 19,4 cm e máximo de 24,8 cm (d.p= 1,1). A captura por unidade de esforço mensal (CPUE) atingiu o valor máximo em junho (0,041 kg/522 m² * 24 horas) e a maior ocorrência de fêmeas maduras (Tabela V). Indicando dois picos reprodutivos, um no verão e outro no inverno. O valor mais elevado de CPUE foi para a malha 30 mm (0,0715 kg/1000 m² * 24 horas).

As fêmeas de *P. maculatus* (Fig. 5) atingem a maturidade com 23,5 cm (N = 64) e os machos com 23,9 cm de comprimento total (Fig. 6) (N = 9). A média dos tamanhos dos peixes (Fig. 7) na malha 30 mm foi 24 cm (d.p=1,9). Na malha 35 mm foi 25,7 cm (d.p= 2,0). A malha 25 mm obteve maior rendimento de captura (0,0120 kg/1000 m² * 24 horas). O maior rendimento de captura foi em agosto (0,0088 kg/1000 m² * 24 horas). As fêmeas de *H. malabaricus* (Fig. 8) tornam-se maduras com 31,4 cm (N = 15) e os machos com 32,2 cm de comprimento total (Fig. 9) (N = 15). A média do tamanho (Fig. 10) na malha 35 mm foi 30,9 cm (d.p= 2,8) entre 25,8 cm e 37,5 cm. Na malha 40 mm foi 33,3 cm (d.p= 1,4) entre 32,3 cm e 34,3 cm. O maior rendimento de captura foi em janeiro (0,0088 kg/1000 m² * 24 horas). A espécie desova uma vez e seu período reprodutivo ocorre no verão, durante o defeso. O maior rendimento de captura foi na malha 35 mm (0,0117 kg/1000 m² * 24 horas).

TABELA I. Identificação e descrição das espécies capturadas.

Família	Espécie	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p	Peso mínimo	Peso máximo	Peso médio	d.p	Biomassa (g)
Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	64	19,3	30,9	23,3	2,23	57,4	116,8	282,1	46,04	7472,1
Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	2	5,2	41	23,1	25,31	1,4	490,7	980	691,97	981,4
	<i>Schizodon jacuiensis</i>	16	15,1	34,8	27,2	5,68	28,7	248,7	507,6	124,35	3979,3
Characidae	<i>Charax stenopterus</i>	10	6,3	9,4	8,4	0,9	2,6	5,6	6,7	1,21	56,3
	<i>Serrapinnus calliurus</i>	39	0	5,3	3	0,72	0,1	0,3	1,5	0,24	11,7
	<i>Diapoma speculiferum</i>	2	2,5	4,1	3,3	1,13	0,1	0,3	0,5	0,26	0,6
	<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	3	2,6	4,8	3,4	1,19	0,1	0,5	1	0,48	1,4
	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	95	0	14,4	9,8	1,91	3	12,8	36,3	7,47	1211,5
	<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	190	0	15,7	10,1	3,2	0,8	15	44	12,19	2859,4
	<i>Astyanax jacuiensis</i>	55	0	11,1	7,2	1,92	1,2	6,7	18,2	3,92	368,2
	<i>Bryconamericus iheringii</i>	2	4,1	5,8	5	1,2	0,5	1,6	2,7	1,56	3,2
	<i>Cyanocharax alburnus</i>	23	3,3	6,6	4,6	0,71	0,2	0,9	3,2	0,58	20,4
	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	141	0	9,6	4,9	1,25	0,3	2	12,4	1,78	275,2
	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	140	6,6	22,5	17,3	1,99	2	57,8	136,5	20,33	8090,5
	<i>Oligosarcus robustus</i>	45	0	31,3	17,8	8,61	0,2	90	307,5	93,42	4049
Crenuchidae	<i>Characidium tenue</i>	11	3,3	5,9	4,5	0,88	0,2	1	2,4	0,65	10,9
	<i>Characidium zebra</i>	15	3,1	5,8	4,3	0,83	0,2	0,7	1,4	0,4	10,4
Curimatidae	<i>Cyphocharax saladensis</i>	1	6,1	6,1	6,1	.	3	3	3	.	3
	<i>Cyphocharax voga</i>	889	0	24,8	18,5	4,92	1,1	112,9	287	55,52	100399
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	57	7,3	45,5	28,1	6,16	4,1	290,6	1350	192	16561,5
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	8	24,3	35,3	28,9	3,85	164,6	389,3	691,3	171,09	3114
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	16	7,5	22,8	16,2	5,36	2,4	30,5	78,3	22,06	488,1

TABELA I. Continuação.

Família	Espécie	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p	Peso mínimo	Peso máximo	Peso médio	d.p	Biomassa (g)
Gymnotidae	<i>Gymnotus aff. carapo</i>	3	0	24,6	11,3	12,42	0	18,8	55,2	31,53	56,4
Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	3	9,8	13,6	11,7	1,9	1,3	2,1	3,2	0,97	6,4
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	1	6,8	6,8	6,8	.	6	6	6	.	6
	<i>Australoheros facetus</i>	18	4,9	15,5	9,6	3,36	2,7	28,6	92,1	29,54	515,5
	<i>Cichlasoma portalegrense</i>	3	9,9	12,5	11,4	1,36	24,5	38	48,5	12,28	114
	<i>Crenicichla punctata</i>	1	21,4	21,4	21,4	.	122,8	122,8	122,8	.	122,8
	<i>Crenicichla lepidota</i>	43	5,4	20,9	12,4	4,87	1,5	34,2	126,5	34,46	1469,1
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	86	3	22,3	12,9	5,08	0,4	61,9	228,7	48,5	5321,1
	<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>	5	3,2	12,2	10,1	3,85	0,5	22,5	34,3	12,86	112,7
	<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	2	4	9,4	6,7	3,82	1,1	8,4	15,7	10,33	16,8
	<i>Gymnogeophagus labiatus</i>	1	19,4	19,4	19,4	.	158,4	158,4	158,4	.	158,4
	<i>Pachyurus bonariensis</i>	155	10,9	24,6	17,7	2,48	11,2	66	150,5	28,3	10236,3
	<i>Trachelyopterus lucenai</i>	9	13,9	20	17,8	1,78	59,9	116,6	162,7	29,36	1049,5
Auchenipteridae	<i>Callichthys callichthys</i>	1	15,2	15,2	15,2	.	75,6	75,6	75,6	.	75,6
Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	3	8	8,4	8,3	0,23	9,6	12,3	13,7	2,34	36,9
	<i>Hoplosternum littorale</i>	69	12,2	25,4	18,2	2,16	30,5	117	185,5	34,52	8075,8
Loricariidae	<i>Ancistrus brevipinnis</i>	1	18,8	18,8	18,8	.	21,5	21,5	21,5	.	21,5
	<i>Hisonotus nigricauda</i>	2	4,1	5	4,6	0,64	0,6	1,1	1,5	0,64	2,1
	<i>Hisonotus sp. 2</i>	1	2	2	2	.	0,1	0,1	0,1	.	0,1
	<i>Hisonotus sp. 3</i>	1	2	2	2	.	0,1	0,1	0,1	.	0,1
	<i>Loricariichthys anus</i>	121	14	32,5	26,5	3,3	12,4	94,1	180,9	33,26	11381,1

TABELA I. Continuação.

Família	Espécie	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p	Peso mínimo	Peso máximo	Peso médio	d.p	Biomassa (g)
Pimelodidae	<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	116	10,8	19,8	13,4	1,3	6,8	15,8	55,1	5,92	1832,1
	<i>Pimelodus maculatus</i>	200	9,4	29,5	22,7	2,74	37,8	111,2	233	39,57	22249,6
Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	3	8,5	11	9,7	1,26	0,8	1,1	1,5	0,36	3,3

N = número de exemplares capturados

Comp. mínimo = comprimento mínimo em centímetros (cm)

Comp. máximo = comprimento máximo em centímetros (cm)

Comp. médio = comprimento médio em centímetros (cm)

D.p = desvio padrão

Peso mínimo, máximo e médio = em gramas (g)

TABELA II: Abundância das espécies com maior biomassa por ambiente.

Espécies	Margem (P1)	Pelagial (P2)	χ^2	P	g.l
<i>C. voga</i>	346	449	13,3	0,0003*	1
<i>P. maculatus</i>	70	129	17,49	0,0000*	1
<i>H. malabaricus</i>	36	12	12	0,0005*	1
<i>P. bonariensis</i>	19	135	87,38	0,0000*	1
<i>L. anus</i>	60	61	0,01	0,9276	1
<i>A. pantaneiro</i>	59	4	48,2	0,0000*	1
<i>O. jenynsii</i>	111	27	51,13	0,0000*	1
<i>O. robustus</i>	13	18	0,81	0,3692	1
<i>S. jacuiensis</i>	13	2	8,07	0,0045*	1
Total	727	837			

* Diferenças significativas

TABELA III: Relação peso-comprimento total das espécies.

Espécie	Relação peso-comprimento total					
	Fêmea	N	r ²	Macho	N	r ²
<i>C. voga</i>	log peso = -1,903 + 3,061 log comp	309	0,99	log peso = -1,9 + 3,057 log comp	158	0,97
<i>P. maculatus</i>	log peso = -0,747 + 2,054 log comp	145	0,61	log peso = -1,787 + 2,794 log comp	32	0,88
<i>H. malabaricus</i>	log peso = -2,15 + 3,144 log comp	25	0,99	log peso = -1,965 + 3,013 log comp	25	0,98
<i>P. bonariensis</i>	log peso = -2,752 + 3,301 log comp	40	0,97	log peso = -2,771 + 3,318 log comp	63	0,97
<i>L. anus</i>	log peso = -2,210 + 3,212 log comp	64	0,94	log peso = -2,516 + 3,447 log comp	29	0,98
<i>A. pantaneiro</i>	log peso = -1,935 + 2,961 log comp	12	0,88	log peso = -1,473 + 2,558 log comp	50	0,65
<i>O. jenynsii</i>	log peso = -2,414 + 3,36 log comp	31	0,97	log peso = -1,496 + 2,613 log comp	53	0,83
<i>O. robustus</i>	log peso = -2,443 + 3,298 log comp	17	0,99	log peso = -1,844 + 2,849 log comp	17	0,90
<i>S. jacuiensis</i>	log peso = -2,495 + 3,375 log comp	7	0,99	log peso = -2,515 + 3,378 log comp	8	0,97

Log peso = logaritmo do peso (g)

N = número de exemplares capturados

Log comp = logaritmo do comprimento total (cm)

r² = coeficiente de determinação

TABELA IV: Distribuição do comprimento total das espécies por malha (negrito: malha que corresponde ao comprimento da primeira maturação considerando o maior comprimento obtido, entre fêmeas e machos).

Malhas (mm)		15				20				
Espécie	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p
<i>C. voga</i>	35	8,9	22,3	12,6	4,3	58	10,9	23,5	15,5	3,2
<i>P. maculatus</i>	24	18	25,2	21,6	2,2	59	16	28,8	21,8	2,5
<i>H. malabaricus</i>	.	.	.	.	.	1	24,2	24,2	24,2	.
<i>L.anus</i>	20	14	29,9	22,9	4,9	58	18,7	31,1	26,3	2,3
<i>P.bonariensis</i>	13	10,9	21	14,8	3,5	51	13,8	22,4	16,3	1,9
<i>A. pantaneiro</i>	.	.	.	.	.	40	19,3	24,9	22,2	1,3
<i>O. jenynsii</i>	2	12,1	12,4	12,3	0,2	89	14,1	19,4	16,4	0,8
<i>O. robustus</i>	2	13,2	14,4	13,8	0,8	11	16	21,2	18,1	1,6
<i>S. jacuiensis</i>	.	.	.	.	.	4	15,1	26,8	19,4	5,5

TABELA IV: Continuação.

Malhas (mm)		25				30				
Espécie	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p
<i>C. voga</i>	209	14,1	23	20	1,4	296	13,3	24,4	20,3	1,2
<i>P. maculatus</i>	59	9,4	27,2	22,3	2,8	37	20,5	27,6	24	1,9
<i>H. malabaricus</i>	9	22,2	31,3	27,8	2,6	17	24,5	31,2	27,5	2,1
<i>L.anus</i>	33	24	32,5	28,2	1,8	8	27,3	30,2	29	1
<i>P.bonariensis</i>	57	15,4	24,6	18,3	1,6	25	17,6	22,1	19,6	1,2
<i>A. pantaneiro</i>	17	20,6	28,6	24,4	2,1	5	25	28,1	26,2	1,2
<i>O. jenynsii</i>	44	17	22,5	19,2	1,2	2	20,1	20,5	20,3	0,3
<i>O. robustus</i>	5	17	25,2	21,6	3	5	21,2	29,3	25,7	3,5
<i>S. jacuiensis</i>	4	26,6	31,4	28	2,3	1	28,7	28,7	28,7	.

TABELA IV: Continuação.

Malhas (mm)		35				40				
Espécie	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p	N	Comp. mínimo	Comp. máximo	Comp. médio	d.p
<i>C. voga</i>	185	19,4	24,8	21,9	1,1	11	18,6	23,9	22,5	1,7
<i>P. maculatus</i>	17	20,5	29,1	25,7	2	3	22,8	29,5	25,4	3,6
<i>H. malabaricus</i>	18	25,8	37,5	30,9	2,8	2	32,3	34,3	33,3	1,4
<i>L.anus</i>	1	32,2	32,2	32,2	.	.	.	.	.	.
<i>P.bonariensis</i>	8	17,6	23,3	21,3	1,7	.	.	.	.	.
<i>A. pantaneiro</i>	.	.	.	.	.	1	30,9	30,9	30,9	.
<i>O. jenynsii</i>	.	.	.	.	.	1	16,3	16,3	16,3	.
<i>O. robustus</i>	5	23	30	27,7	2,7	3	29,3	31,3	30,2	1
<i>S. jacuiensis</i>	2	29	29,7	29,4	0,5	4	30,6	34,8	32,1	1,9

TABELA V: Distribuição da captura por unidade de esforço (CPUE) mensal das espécies.

Meses	<i>C. voga</i>	<i>P. maculatus</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>L. anus</i>	<i>P. bonariensis</i>	<i>A. pantaneiro</i>	<i>O. jenynsii</i>	<i>O. robustus</i>	<i>S. jacuiensis</i>
Junho/08	0,0410	0,0086	0,0006	0,0038	0	0	0,0051	0	0,0007
Julho/08	0,0242	0,0053	0,0006	0,0022	0,0053	0	0,0042	0,0022	0,0006
Agosto/08	0,0063	0,0088	0,0013	0,0021	0,0114	0	0,0002	0,0008	0,0005
Setembro/08	0,0139	0,0074	0	0,0068	0,0002	0	0,0053	0,0005	0
Outubro/08	0,0203	0,0018	0,0023	0,0011	0	0,0029	0,0002	0,0005	0,0025
Novembro/08	0,0032	0,0028	0,0044	0,0003	0	0,0016	0,0000	0,0003	0
Dezembro/08	0,0333	0,0024	0,0065	0,0031	0,0004	0,0009	0	0,0002	0,0007
Janeiro/09	0,0160	0,0017	0,0088	0,0005	0,0001	0,0075	0,0002	0,0001	0,0010
Março/09	0,0319	0	0,0023	0,0004	0	0,0005	0	0,0004	0,0011
Mai/09	0,0015	0,0035	0	0,0013	0,0022	0,0007	0,0002	0,0025	0

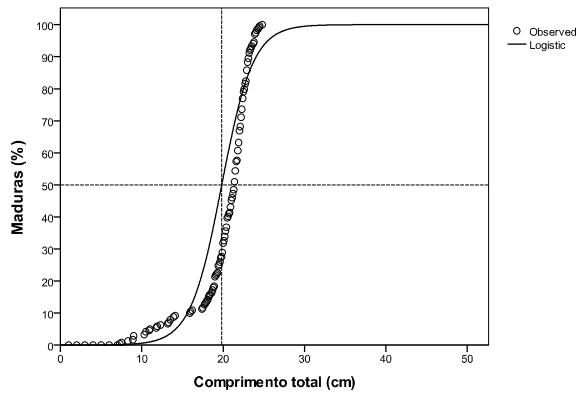


FIG. 2. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Cyphocharax voga* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 19,8$ cm).

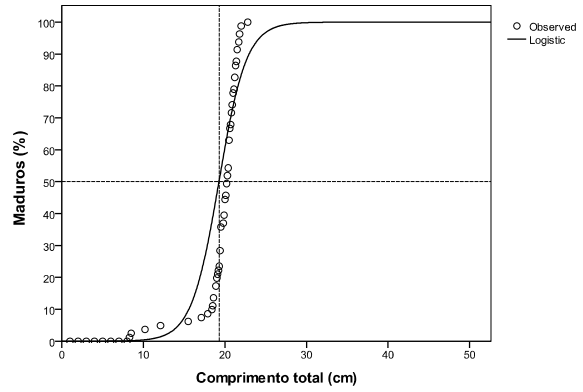


FIG. 3. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Cyphocharax voga* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 19,3$ cm).

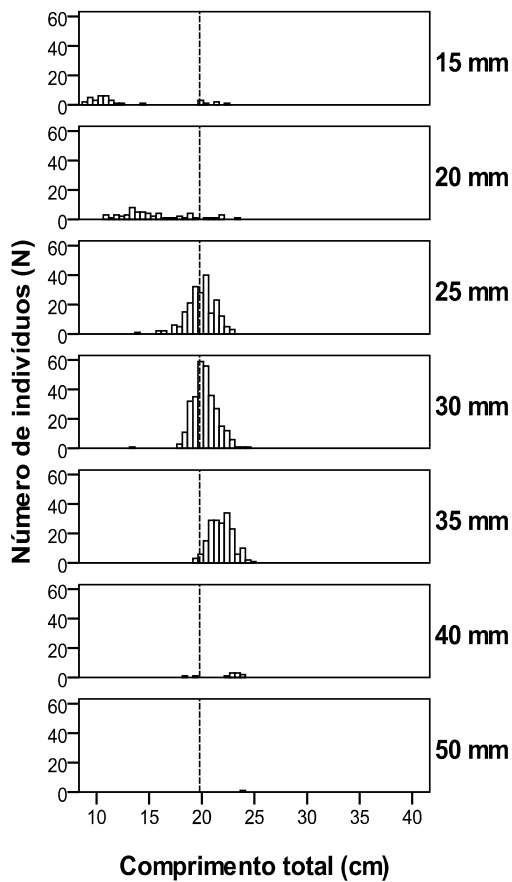


FIG. 4. Distribuição do comprimento total por malha de *Cyphocharax voga*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

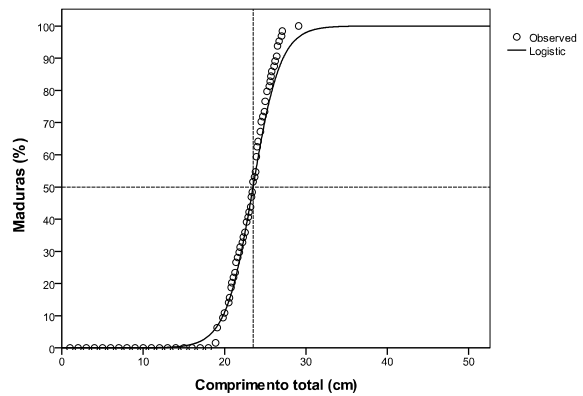


FIG. 5. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Pimelodus maculatus* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 23,5$ cm).

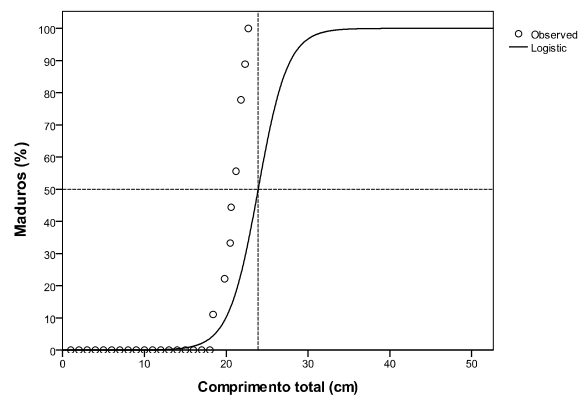


FIG. 6. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Pimelodus maculatus* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 23,9$ cm).

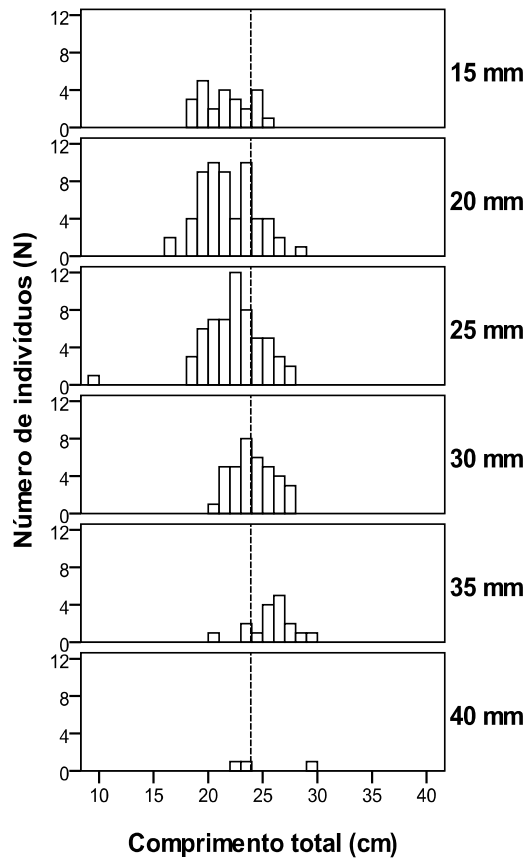


FIG. 7. Distribuição do comprimento total por malha de *Pimelodus maculatus*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

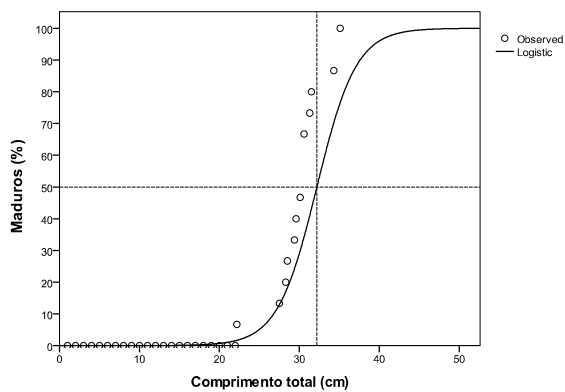


FIG. 9. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Hoplias malabaricus* por classe de comprimento total (Y= 50% e X= 32,2 cm).

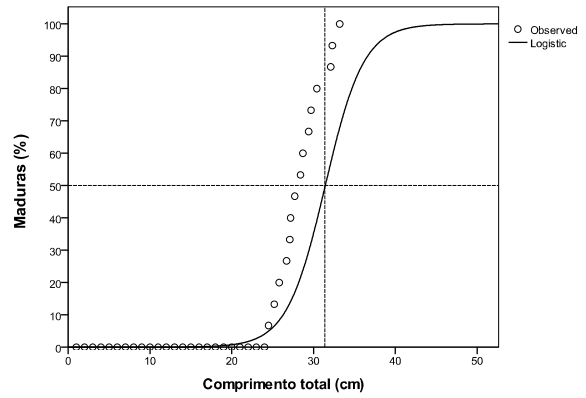


FIG. 8. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Hoplias malabaricus* por classe de comprimento total (Y= 50% e X= 31,4 cm).

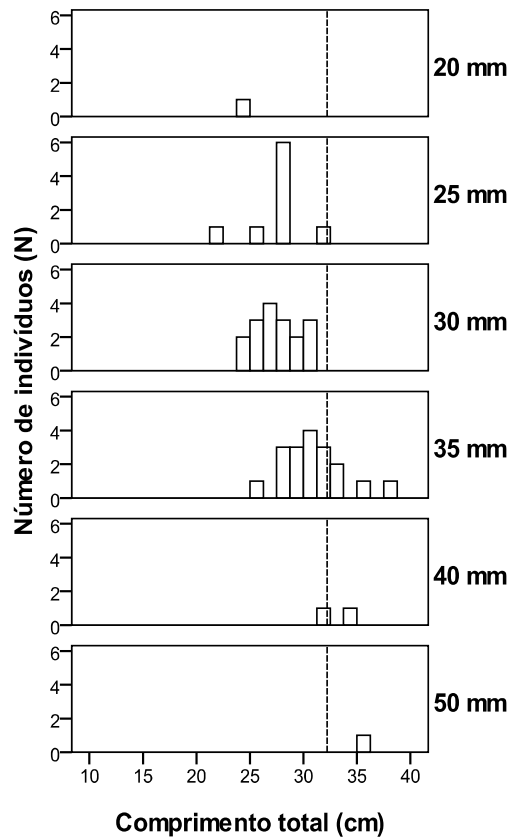


FIG. 10. Distribuição do comprimento total por malha de *Hoplias malabaricus*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

As fêmeas de *L. anus* (Fig. 11) tornam-se maduras a partir de 31,2 cm de comprimento total (N = 19) e os machos de 28,7 cm de comprimento total (Fig. 12) (N = 19). A média do tamanho dos exemplares (Fig. 13) na malha 30 mm foi 29 cm (d.p = 1). Na malha 35 mm foi capturado somente um exemplar medindo 32,2 cm. A captura por unidade de esforço de *L. anus* atingiu o valor máximo em setembro (0,0068 kg/1000 m² * 24 horas). A maior biomassa de captura ocorreu na malha 20 mm com 0,0099 kg/1000 m² * 24 horas. Durante as amostragens, nenhuma fêmea adulta de *P. bonariensis* foi capturada. Para os machos, a regressão logística demonstrou que atingem a maturidade com 19,8 cm de comprimento total (Fig. 14) (N = 8). A média do tamanho dos peixes (Fig. 15) na malha 30 mm foi 19,6 cm (d.p = 1,2). Na malha 35 mm a média foi de 21,3 cm (d.p= 1,7). A CPUE mensal atingiu o valor máximo em agosto (0,0114 kg/1000 m² * 24 horas). O maior valor de CPUE foi na malha 20 mm com 0,0075 kg/1000 m² * 24 horas.

Para *A. pantaneiro*, as fêmeas (Fig. 16) tornam-se aptas a reprodução aos 31,3 cm (N = 12) e os machos aos 23,3 cm de comprimento total (Fig. 17) (N = 49). A média do tamanho dos peixes (Fig. 18) na malha 30 mm foi de 26,2 cm (d.p= 1,2) com mínimo de 25 cm e máximo de 28,1 cm. Na malha 35 mm a espécie não foi capturada. Na malha 40 mm apenas um indivíduo com 30,9 cm foi capturado. A CPUE mensal de *A. pantaneiro* atingiu o valor máximo em janeiro (0,0074 kg/1000 m² * 24 horas) com maior ocorrência de fêmeas e machos maduros. O valor mais expressivo foi na malha 20 mm (0,0072 kg/1000 m² * 24 horas). Na espécie *O. jenynsii*, as fêmeas (Fig. 19) atingem a maturidade com 18,9 cm (N = 28) e os machos com 20,1 cm de comprimento total (Fig. 20) (N = 7). A média do comprimento dos exemplares (Fig. 21) na malha 30 mm foi 20,3 cm (d.p= 0,3). Na malha 35 mm nenhum exemplar foi capturado. A CPUE mensal de *O. jenynsii* atingiu o valor máximo em setembro (0,0053 kg/1000 m² * 24 horas). O maior rendimento de captura ocorreu na malha 20 mm (0,0081 kg/1000 m² * 24 horas).

A maturidade das fêmeas de *O. robustus* (Fig. 22) ocorre a partir dos 25 cm de comprimento total (N = 14). A maturidade dos machos não pode ser determinada, devido ao número reduzido de machos adultos. A média dos tamanhos dos peixes (Fig. 23) na malha 30 mm foi 25,7 cm (d.p= 3,5). Na malha 35 mm, foi 27,7 cm (d.p= 2,7). A CPUE mensal de *O. robustus* atingiu o valor máximo em maio (0,0025 kg/1000 m² * 24 horas) e a malha 30 mm apresentou maior biomassa de captura (0,0016 kg/1000 m² * 24 horas). Os machos de *S. jacuiensis* atingem a maturidade com 30,3 cm de comprimento total (N = 6) (Fig. 24). A maturidade das fêmeas não pode ser determinada. Apenas um exemplar foi capturado na malha 30 mm com 28,7 cm (Fig. 25). Na malha 35 mm (média = 29,4 cm; d.p= 0,5) foram

capturados dois indivíduos (fêmea = 29 cm e macho = 29,7 cm). A CPUE mensal de *S. jacuiensis* atingiu o valor máximo em outubro (0,0025 kg/1000 m² * 24 horas). O valor mais elevado de CPUE ocorreu a malha 40 mm (0,0028 kg/1000 m² * 24 horas).

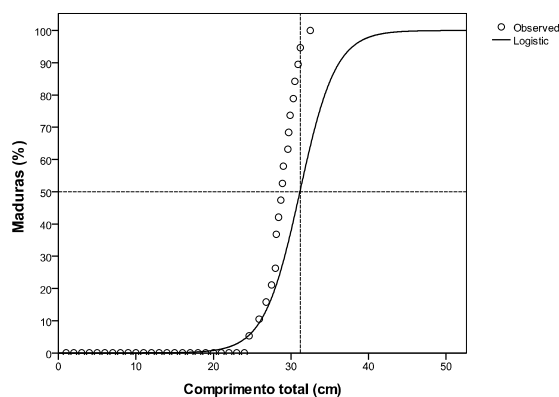


FIG. 11. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Loricariichthys anus* por classe de comprimento total (Y= 50% e X= 31,2 cm).

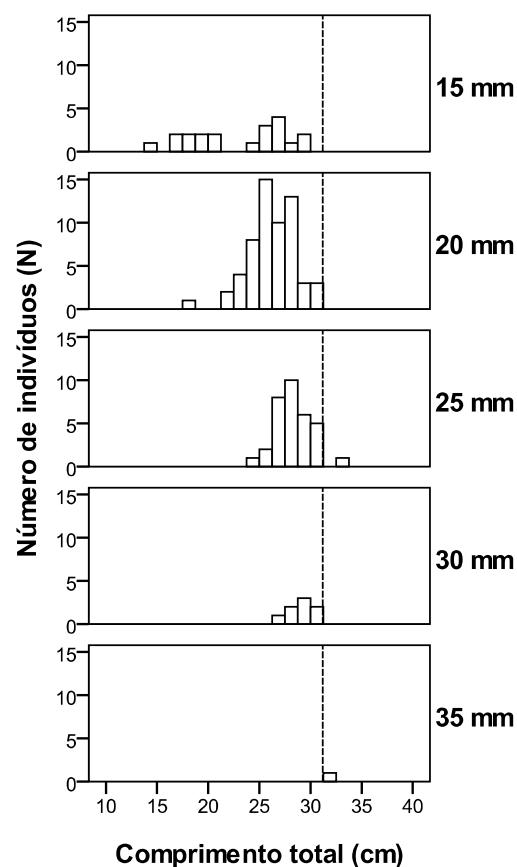


FIG. 13. Distribuição do comprimento total por malha de *Loricariichthys anus*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

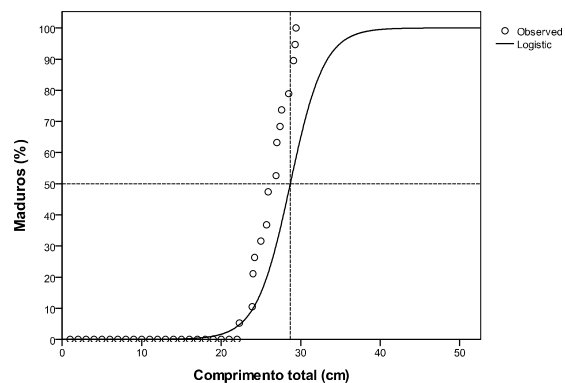


FIG. 12. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Loricariichthys anus* por classe de comprimento total (Y= 50% e X= 28,7 cm).

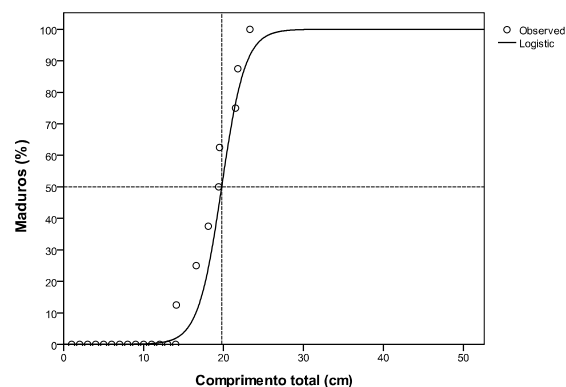


FIG. 14. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Pachyurus bonariensis* por classe de comprimento total (Y= 50% e X= 19,8 cm).

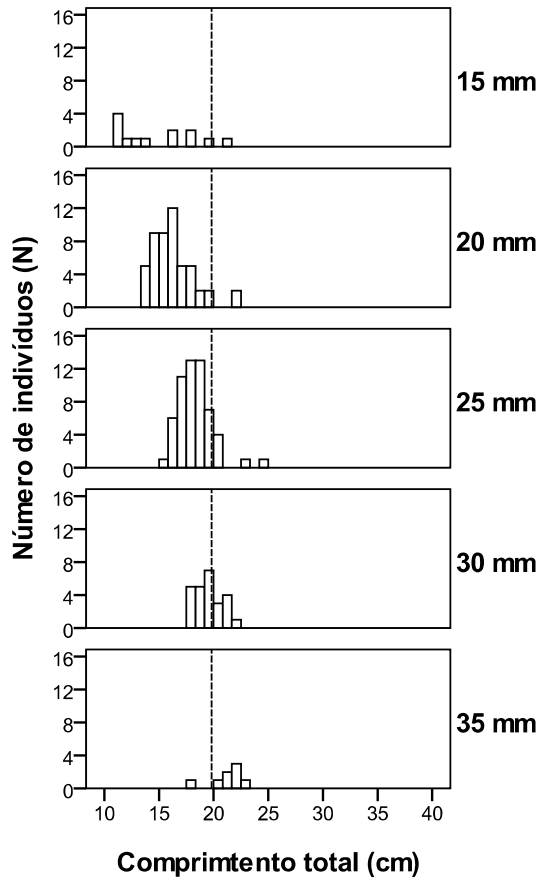


FIG. 15. Distribuição do comprimento total por malha de *Pachyurus bonariensis*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

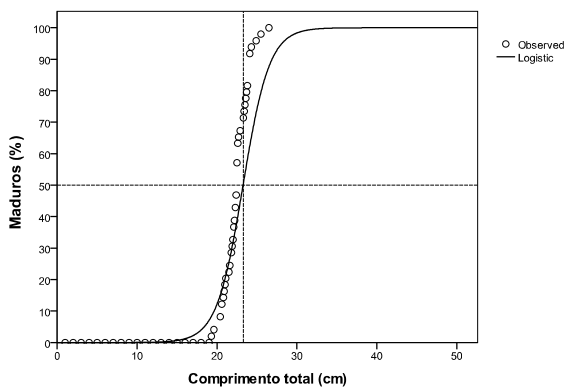


FIG. 17. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Acestorhynchus pantaneiro* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 23,3$ cm).

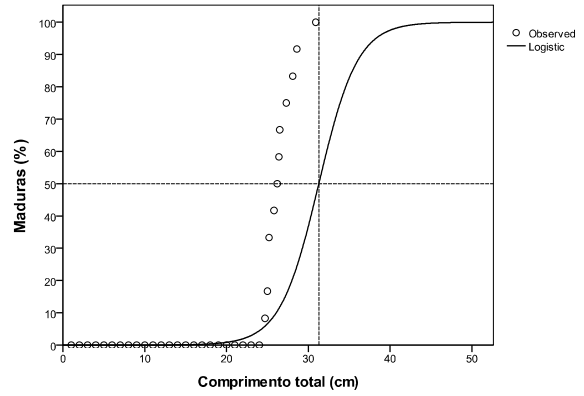


FIG. 16. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Acestorhynchus pantaneiro* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 31,3$ cm).

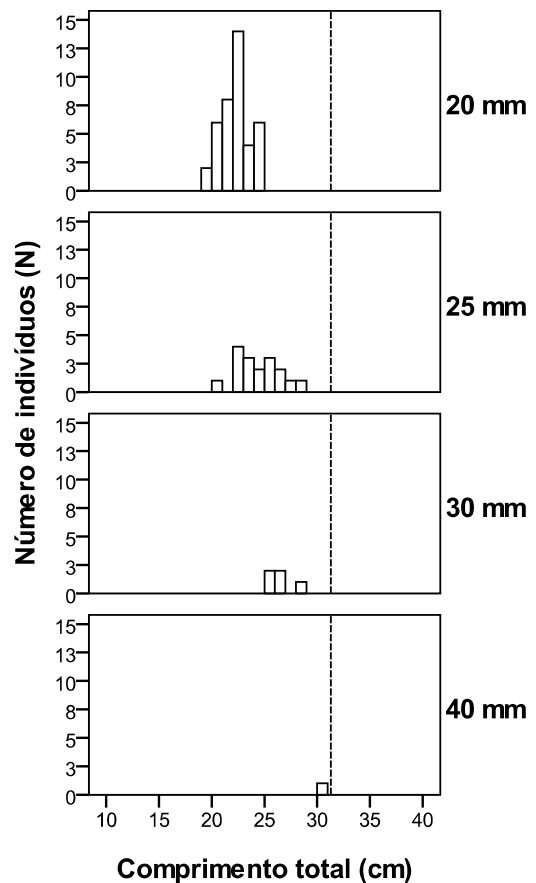


FIG. 18. Distribuição do comprimento total por malha de *Acestorhynchus pantaneiro*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

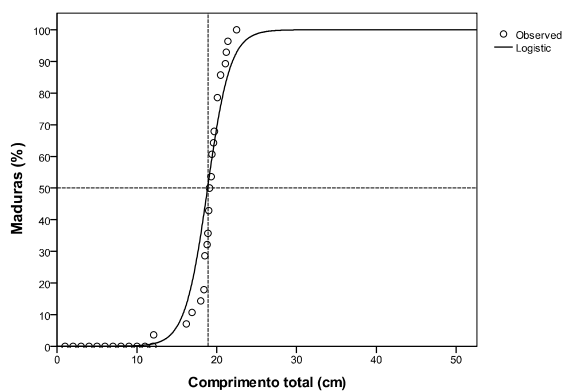


FIG. 19. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Oligosarcus jenynsii* por classe de comprimento total ($Y= 50\%$ e $X= 18,9$ cm).

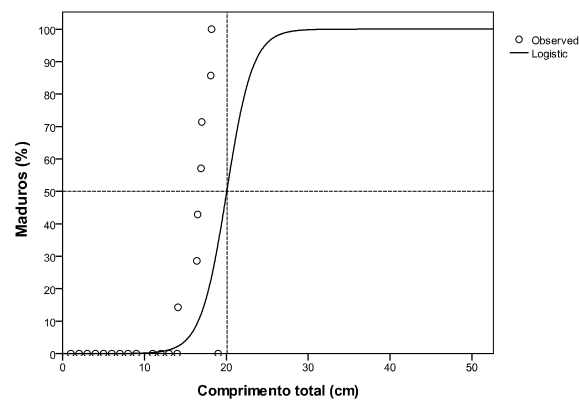


FIG. 20. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Oligosarcus jenynsii* por classe de comprimento total ($Y= 50\%$ e $X= 20,1$ cm).

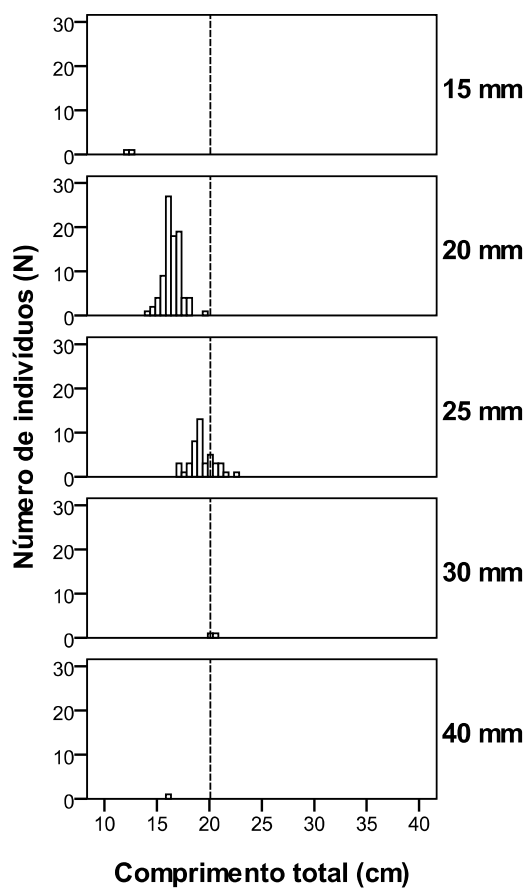


FIG. 21. Distribuição do comprimento total por malha de *Oligosarcus jenynsii*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

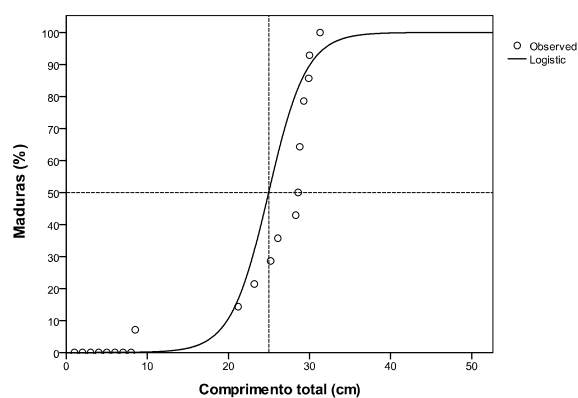


FIG. 22. Regressão logística da frequência de fêmeas maduras de *Oligosarcus robustus* por classe de comprimento total ($Y= 50\%$ e $X= 25$ cm).

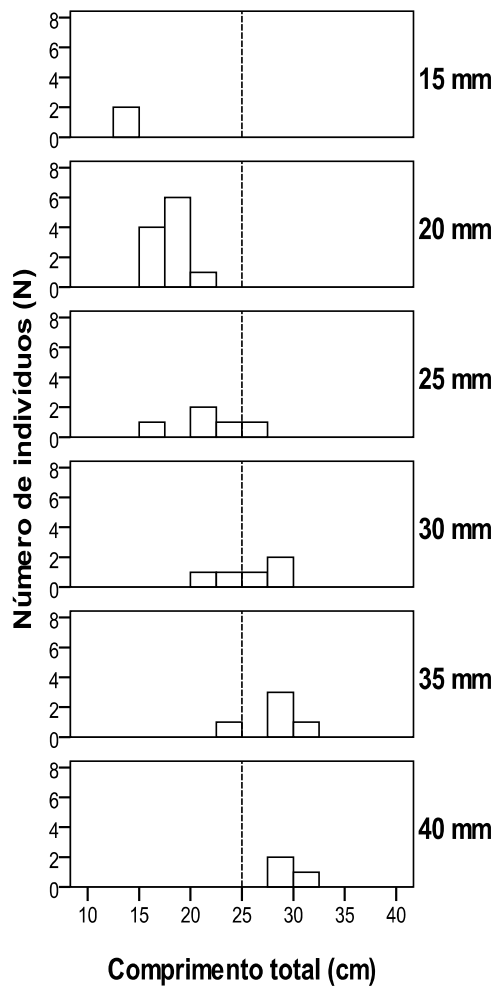


FIG. 23. Distribuição do comprimento total por malha de *Oligosarcus robustus*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

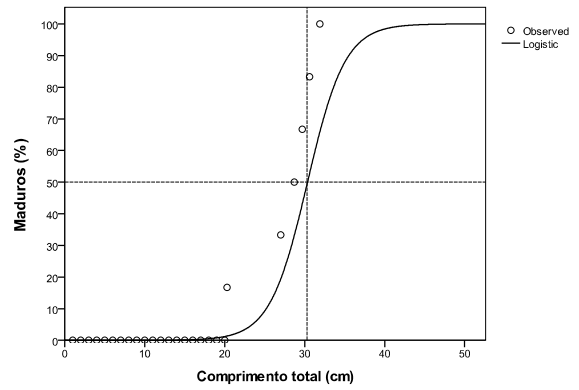


FIG. 24. Regressão logística da frequência de machos maduros de *Schizodon jacuiensis* por classe de comprimento total ($Y = 50\%$ e $X = 30,3$ cm).

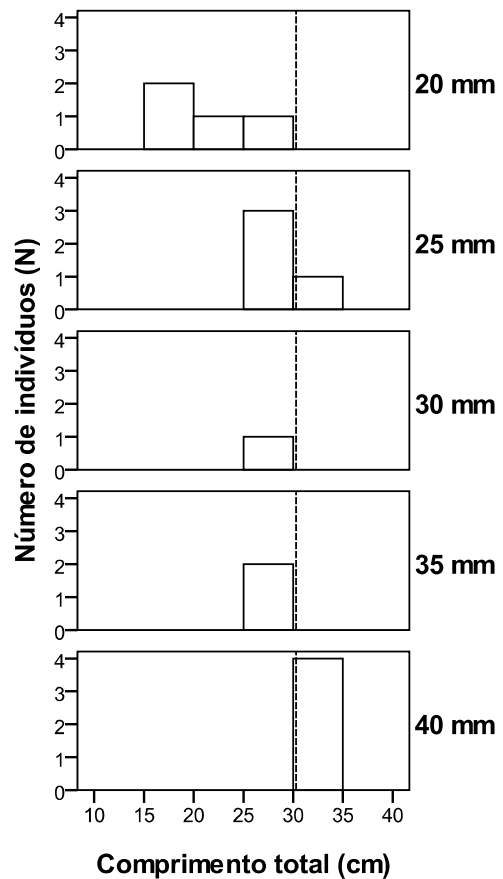


FIG. 25. Distribuição do comprimento total por malha de *Schizodon jacuiensis*. A linha pontilhada indica o comprimento médio da primeira maturação.

DISCUSSÃO

As espécies tornam-se aptas à reprodução a partir de tamanhos superiores aos encontrados em estudos realizados nas Lagoas do Rio Grande do Sul (TABELA VI): do Casamento (Milani & Fontoura, 2007), dos Quadros (Schulz & Koch, 2003), Fortaleza (Nunes *et al.*, 2004), das Custódias (Schifino *et al.*, 1998; Fialho *et al.*, 1998), Emboaba (Hartz & Barbieiri, 1994), Lago Guaíba e Laguna dos Patos (Marques *et al.*, 2007). Nas regiões: do alto rio Uruguai (Hermes-Silva *et al.*, 2004), alto rio Paraná (Vazzoler, 1996; Agostinho *et al.*, 2003). Nos reservatórios: do alto rio Paraná, Argentina (Hirt *et al.*, 2005), de Corumbá (Dei Tos *et al.*, 2002), de Monjolinho - SP (Barbieri, 1989) e do rio Gramame, Paraíba (Marques *et al.*, 2001). Nos rios: Jaguari e Piracicaba – SP (Fenerich *et al.*, 1975). Os dados provavelmente diferiram devido à metodologia: na estimativa do tamanho em 50% dos peixes iniciam a atividade reprodutiva para a Lagoa Fortaleza, foram incluídos indivíduos com gônadas em desenvolvimento, no estágio B (Nunes *et al.* 2004). No reservatório de Corumbá, o tamanho da maturação foi estimado em comprimento padrão (Dei Tos *et al.*, 2002). Outros, trabalhos estimaram a maturidade considerando toda a população não para fêmeas e machos separadamente (Nunes *et al.* 2004; Hermes-Silva *et al.* 2004).

Na Lagoa do Casamento, foi constatando que a seletividade de captura da malha 30 mm entre nós adjacentes foi a menor malha capaz de preservar uma parcela das fêmeas de *C. voga*, *L. anus* e *O. robustus* com tamanhos inferiores aos encontrados para a primeira maturação. Para as espécies *H. malabaricus*, *P. bonariensis* e *O. jenynsii* foi sugerido que malhas com dimensões superiores a 25 mm já preservam parte do estoque de fêmeas reprodutivas. Para *P. maculatus* foi adotada uma postura conservadora, permanecendo a malha 35 mm como a mais indicada (Milani & Fontoura, 2007). Na Lagoa dos Quadros, a malha 35 mm poderia ser reduzida à 30 mm garantindo uma pesca sustentável dos estoques de *C. voga*, *L. anus* e *O. robustus*. Somente *H. malabaricus* apresentou o comprimento da primeira maturação maior do que a média do comprimento encontrado na malha 30 mm (Schulz & Koch, 2003). Os dados obtidos no sistema semi-fechado do Delta do Jacuí, diferem dos obtidos na Lagoa do Casamento, exceto para *O. robustus*. Os resultados também diferem dos obtidos na Lagoa dos Quadros, exceto para *H. malabaricus*. Para *C. voga* a malha mínima poderia ser reduzida à 25 mm. Para as espécies *P. maculatus*, *P. bonariensis*, *O. jenynsii* e *O. robustus* a malha poderia ser reduzida à malha 30 mm e 50% dos estoques ainda estariam protegidos, garantindo pelo menos uma reprodução antes da captura.

TABELA VI: Informações da literatura sobre a estimativa do comprimento total da primeira maturação das espécies estudadas em centímetros.

Locais	<i>C. voga</i>	<i>P. maculatus</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>L. anus</i>	<i>P. bonariensis</i>	<i>O. jenynsii</i>	<i>O. robustus</i>	Literatura
Lagoa do Casamento	15,1	18	13,9	24,7	12,4	12,6	> 20	Milani & Fontoura, 2007
Lagoa dos Quadros	18,6	-	28,9	29,8	-	-	22,8	Schulz & Koch, 2003
Lago Guaíba e Laguna dos Patos	18,5	-	-	27	17,8	-	21,4	Marques <i>et al.</i> 2007
Lagoa Fortaleza	-	-	-	-	-	10,4 F 8,4 M	12,6 -14,6 **	Nunes <i>et al.</i> 2004
Lagoa das Custódias	12,8 F 12,1 M	-	-	-	-	13,1 F 11,4 M	-	Schifino <i>et al.</i> 1998; Fialho <i>et al.</i> 1998
Lagoa Emboaba	17,1 F 16,3 M	-	-	-	-	-	-	Hartz & Barbieiri, 1994
Região do alto rio Uruguai	-	-	-	-	-	16,4 **	-	Hermes-Silva <i>et al.</i> 2004
Alto rio Paraná	-	12,3 20	14,1 -	-	-	-	-	Vazzoler, 1996 Agostinho <i>et al.</i> 2003
Rios Jaguari e Piracicaba – SP	-	19 F 18 M	-	-	-	-	-	Fenerich <i>et al.</i> 1975
Reservatório de Corumbá	-	17,8 F * 15,6 M *	-	-	-	-	-	Dei Tos <i>et al.</i> 2002
Represa do Monjolinho – SP	-	-	16,7	-	-	-	-	Barbieri, 1989
Barragem do rio Gramame na Paraíba	-	-	16,2	-	-	-	-	Marques <i>et al.</i> 2001

** maturidade gonadal para toda a população.

* estimativa da maturidade em comprimento padrão.

F maturidade gonadal das fêmeas.

M maturidade gonadal dos machos.

Na lagoa do Casamento, o valor mais elevado de CPUE por malha, registrado para *C. voga* ocorreu na malha 20 mm, para *H. malabaricus* ocorreu na malha 30 mm, para *O. robustus* na malha 25 mm. Nas lagoas do Casamento e dos Gateados, a espécie *P. bonariensis* obteve o maior valor de CPUE na malha 25 mm, para *O. jenynsii*, o maior valor foi obtido na malha 25 mm (Milani & Fontoura, 2007). Na lagoa dos Quadros, o maior CPUE mensal ocorreu em outubro para *L. anus* e em julho para *C. voga* e *O. robustus*. A maior incidência de fêmeas maduras ocorreu no mesmo mês de maior captura, exceto para *O. robustus*, com maior ocorrência em junho. Em fevereiro, foi capturado o maior número de fêmeas de *H. malabaricus*. A espécie *C. voga*, reproduz parcialmente no inverno e por estar mais ativa neste período, torna-se susceptível à captura. A maioria das fêmeas de *L. anus* reproduz na primavera e no verão (Schulz & Koch, 2003). Os resultados de CPUE por malha do estudo diferem dos valores encontrados na lagoa do Casamento. Para *C. voga*, *H. malabaricus* e *O. robustus* os valores de captura mais elevados ocorreram em malhas com dimensões maiores. Para *P. bonariensis* e *O. jenynsii* a maior captura ocorreu em malhas com dimensões menores. Os valores mensais de CPUE diferem dos registrados para a lagoa dos Quadros. Entretanto, o comportamento reprodutivo para *C. voga* é o mesmo, com reprodução contínua anual e dois picos reprodutivos, um no verão e outro no inverno.

O número reduzido de fêmeas maduras de *P. maculatus* e o grande número de jovens, fêmeas esgotadas e em repouso indicam que os espécimes desta espécie, não se encontravam na área amostral em determinada fase do seu ciclo de vida, em função de seu hábito reprodutivo migratório (Dei Tos *et al.*, 2002). Por ser um migrador de curta distância, pode utilizar segmentos mais curtos de fluxos livres de rios para desovar (Maia *et al.*, 2007). Abandona áreas lânticas nos meses de reprodução, sobe os rios à procura de locais adequados para desova (Marques *et al.*, 2007). De acordo com a Portaria IBAMA 38-A/83, o tamanho mínimo de captura para a espécie *P. maculatus* é 18 cm. Entretanto, 50% das fêmeas tornam-se aptas à reprodução aos 23,5 cm e os machos aos 23,9 cm. Desta maneira, esta portaria não protege as populações reprodutivas desta espécie na área estudada.

A maior captura para *H. malabaricus* foi na malha 35 mm, entretanto, a média do tamanho dos peixes nesta malha foi 30,9 cm, com este comprimento, 50% da população ainda não está madura. A espécie reproduz de novembro a janeiro, durante o período de defeso. Entretanto, o tamanho mínimo de captura permitido, a partir de 30 cm de comprimento total (Portaria IBAMA 38-A/83) e a malha mínima, não possibilita que 50% da população atinja o comprimento da primeira maturação, mesmo com o período reprodutivo da espécie

coincidindo com o período de defeso. Poucos indivíduos de maior porte foram capturados (< 40 cm) indicando que a pesca intensiva ocasionou a sobrexploração da espécie.

A maior incidência de fêmeas maduras de *L. anus* foi no mês de dezembro, durante o período de defeso. A malha 35 mm corresponde ao comprimento da primeira maturação da população, estando de acordo com a Portaria nº 466/1972. Entretanto, nesta malha mínima, somente um exemplar foi capturado, provavelmente relacionado com a sobrexploração deste estoque. A espécie vêm sendo capturada na lagoa do Casamento com malha inferior ao regulamentar, com tamanhos pequenos e supostamente inferiores à primeira maturação. É a espécie mais explorada na pesca artesanal, representando 49% do volume total desembarcado. A comunidade local relata que exemplares maiores de *L. anus* não apresentam uma boa aceitação no mercado, devido a alterações de sabor. O destino do estoque são os quiosques de beira de praia do litoral do Rio Grande do Sul (Milani & Fontoura, 2007). Na lagoa dos Quadros, a espécie também sofre grande pressão da pesca e a ocorrência de exemplares maiores é baixa (Schulz & Koch, 2003).

A espécie *P. bonariensis* é alóctone ao sistema hidrográfico da laguna dos Patos (Portaria IBAMA 145/1998). Apresentando até pouco tempo, registro apenas para a bacia do rio Uruguai. Atualmente encontra-se distribuída e adaptada ao sistema da laguna dos Patos, sendo registrada sua atividade reprodutiva neste sistema (Dufech & Fialho, 2007) e passando a fazer parte do estoque com importância comercial na lagoa do Casamento (Milani & Fontoura, 2007). A espécie *A. pantaneiro* também é alóctone ao sistema hidrográfico da laguna dos Patos (Portaria IBAMA 145/1998), seu primeiro registro neste sistema, ocorreu dentro dos limites do Delta do Jacuí (Saccol-Pereira *et al.*, 2006). A flexibilização da legislação pesqueira favorecerá a captura destas duas espécies alóctones.

A atividade reprodutiva de *O. jenynsii* foi registrada no inverno e na primavera, com maiores capturas em setembro. O mesmo comportamento reprodutivo foi observado para a espécie na lagoa das Custódias (Fialho *et al.*, 1998) e na região do alto rio Uruguai (Hermes-Silva *et al.*, 2004). Enquanto na lagoa Fortaleza, a espécie reproduz de julho a agosto e novembro a dezembro (Nunes *et al.*, 2004). Para *O. robustus* a maior incidência de fêmeas maduras e os maiores valores de captura foram nos meses de julho e maio.

O comprimento da primeira maturação da população de *S. jacuiensis* provavelmente corresponde à 35 mm. O número reduzido de exemplares de *S. jacuiensis* capturados durante as amostragens sugere que a espécie tem preferência por ambientes lóticos. A maioria dos peixes migradores prefere ambientes lóticos, desova uma vez, a fecundidade é relativamente alta, sem cuidado parental e ovos pelágicos. O comprimento do corpo na primeira maturação

é maior do que o comprimento dos peixes de ambientes lênticos. Enquanto peixes lênticos são sedentários, com desova múltipla, cuidado parental, ovos aderidos, baixa fecundidade e pequeno porte. Diferente dos migradores, os peixes lênticos são generalistas, completam seu ciclo de vida no mesmo ambiente e não estão sujeitos a restrições ambientais impostas pela dispersão e sobrevivência dos estágios jovens de vida (Godinho *et al.*, 2010).

Em ambientes lênticos, é necessário considerar a zonação na distribuição potencial dos peixes em áreas litorâneas (com macrófitas, rochas e troncos caídos), pelágicas e profundas. A estrutura física do ambiente pode afetar a distribuição dos peixes entre a área marginal e a zona pelágica (Oliveira & Goulart, 2000). A zona litorânea frequentemente demonstra maior riqueza e produtividade em relação à pelágica, o que está associado a maior entrada de nutrientes e materiais alóctones, e à sua elevada heterogeneidade espacial, onde se capturou em maior abundância, exemplares de *H. malabaricus*, *A. pantaneiro*, *O. jenynsii* e *S. jacuiensis*. Na margem, as macrófitas aquáticas podem ser utilizadas como habitats pelos peixes, servindo como abrigo contra predadores, sítios de forrageamento e reprodução. Por outro lado, as espécies que ocupam a zona pelágica requerem pré-adaptações morfológicas e comportamentais específicas para alimentação, reprodução e fuga dos predadores (Agostinho *et al.*, 1999), onde se capturou *C. voga*, *P. maculatus* e *P. bonariensis*. Não houve diferença entre os ambientes para as espécies *L. anus* e *O. robustus*. Fenômenos de curta duração, como redução de oxigênio, turbidez episódica ou escassez de alimento podem causar a migração de um peixe de uma zona para outra (Matthews, 1998).

As espécies encontradas no Saco do Quilombo tornam-se aptas à reprodução a partir de tamanhos superiores aos obtidos em outros locais. Estas características demonstram a necessidade de uma legislação local. Nesta área de estudo, foram capturadas 46 espécies. Em todas as coletas, a espécie mais abundante foi *C. voga*, seguida por: *P. maculatus*, *H. malabaricus*, *L. anus*, *P. bonariensis*, *A. pantaneiro*, *O. jenynsii*, *O. robustus* e *S. jacuiensis*. Em levantamento realizado por Koch *et al.* (2000) no Delta do Jacuí foram encontradas 78 espécies, entre estas as mais comerciais incluem: *Salminus brasiliensis* (espécie rara), *Prochilodus lineatus*, *Odontesthes bonariensis*, *Leporinus obtusidens*, *S. jacuiensis*, *Rhamdia* sp., *P. maculatus* e *Corydoras paleatus* e *Otocinclus flexilis* utilizados na aquariofilia. Enquanto Garcez & Sánchez-Botero (2005) sugerem que as principais espécies de peixes exploradas pela pesca artesanal no Rio Jacuí, afluentes e Lago Guaíba são: *Netuma barba*, *Netuma planifrons*, *Pseudocurimara gilberti*, *Aristichthys nobilis*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Salminus orbignyanus*, *P. lineatus*, *Rhamdia* spp., *Leporinus obtusidens*, *P. maculatus* e *H. malabaricus*.

Entretanto, a maior biomassa capturada foi de *C. voga*, espécie iliófaga de baixo valor comercial (Milani & Fontoura, 2007). Desse modo, são necessárias alternativas de tornar a venda de espécies acessórias, principalmente *C. voga*, mais atrativa. Agregando valor ao produto e estimulando a melhoria do preço pago ao produtor, através da transformação do pescado bruto como, por exemplo: fileteamento, defumação e cozimento (Garcez & Sánchez-Botero, 2005). Estudos foram desenvolvidos com o pescado de água doce, na Amazônia, como medida de aproveitamento racional de espécies que apresentam espinhas no filé. Por exemplo, a fabricação de *fishburger* que se mostrou viável, com custo de produção minimizado e aceitação de 93% de crianças (Castelo, 1992). Além da elaboração de uma semi-conserva denominada “Picles de Peixe” utilizando as espécies *Semaprochilodus spp.*, *Prochilodus nigricans*, *Brachyplatistoma flavicans* e *Arapaima gigas* (Carvalho & Lessi, 1990).

Alternativas semelhantes podem ser adotadas na região, com a fabricação de hambúrgueres, quibes, croquetes ou qualquer outro produto da trituração de espécies acessórias. Estes processos poderiam ser realizados na própria colônia dos pescadores Z5, em parceria com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2010). Através do programa de capacitação de pescadores artesanais, aquicultores familiares, merendeiras e conselheiros da alimentação escolar, que ocorre em outros estados do País. No Rio Grande do Sul, mesmo quando não são profissionalizadas, as mulheres desempenham múltiplos papéis na atividade pesqueira, sendo responsáveis pelo primeiro processamento do pescado, em fase anterior à venda, normalmente são elas que limpam e fileteam o peixe. Para a maioria das comunidades pesqueiras do estado, há necessidade de programas de alfabetização, viabilização de documentação pessoal, oficinas de valorização e resgate da cultura e tradições, e cursos profissionalizantes sobre beneficiamento e/ou aproveitamento dos descartes de pescado, visando agregação de valor ao produto final (Garcez & Sánchez-Botero, 2005).

O gerenciamento pesqueiro do Delta do Jacuí deve envolver a comunidade local. Ela seria a primeira beneficiária de uma pesca bem manejada. O monitorando contínuo e regular dos parâmetros biológicos das populações da área é essencial para prover informações precisas e atualizadas para um manejo adaptativo (Njiru *et al.*, 2008). Também há necessidade de ações de regulamento da pesca, controlando além do esforço pesqueiro, o tamanho da primeira maturação gonadal que pode tornar-se referência biológica, para a determinação do tamanho mínimo de captura. Para que ocorra uma efetiva pesca sustentável, o valor do comprimento médio da primeira maturação gonadal e a redução da malha, não devem ser

adotados isoladamente como medidas de ordenamento pesqueiro. Devem vir acompanhados, além do tamanho mínimo de captura por outras medidas que limitem o acesso aos recursos pesqueiros, como restrições de período e áreas de pesca, cotas de captura e limitação do número de redes por pescador (Vaz-dos-Santos *et al.*, 2005). A fiscalização do número de redes poderia ser realizada através de um tipo de marcação que possibilitasse a identificação de cada proprietário. A flexibilização do regulamento pesqueiro poderia ser uma ferramenta útil, pois através da seletividade dos petrechos podem-se capturar espécies específicas em diferentes períodos ao longo do ano. Por exemplo, o uso de certos covos poderia ser permitido mesmo durante a época de defeso (Schulz & Koch *et al.*, 2003).

A flexibilização da legislação pesqueira, favoreceria a captura de espécies exóticas. A introdução e transferência de espécies exóticas ou alóctones podem resultar na depleção e mesmo na extinção de estoques nativos (Agostinho *et al.*, 1999). As espécies invasoras, no novo ambiente não encontram seus predadores e parasitas naturais, o que pode acarretar em expansões populacionais (Pérez *et al.*, 2004). Estas espécies também apresentam grande adaptabilidade ecológica, alta eficiência reprodutiva, plasticidade fenotípica e alimentar (Shibatta & Bennemann, 2003; Pérez *et al.*, 2004). Ao longo do estudo, um exemplar de *Oreochromis niloticus* foi capturado. Este número reduzido deve-se a utilização de petrecho não totalmente efetivo para a captura desta espécie. Os pescadores locais também relatam à presença de outras espécies exóticas: *Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella* e *A. nobilis*. A legislação pesqueira deveria ser diferenciada, tornado possível a utilização de petrechos específicos para a captura de espécies exóticas. Por exemplo, para a captura de *O. niloticus* poderia ser utilizada rede de arrasto devido ao seu comportamento reprodutivo. A espécie, assim como outros ciclídeos, tem comportamento territorial (Keenleyside, 1991; Hartz *et al.*, 1998), cuidado parental com a construção de ninhos, a incubação de ovos e proteção das larvas na cavidade bucal da fêmea (FAO, 1997).

Portanto, seria importante desenvolver abordagens alternativas à gestão pesqueira e avaliar junto a órgãos governamentais a viabilidade de implementá-las na prática. Na forma de experimentos acompanhados de monitoramento, avaliação e intervenção se necessário. Trabalhos semelhantes têm contribuído significativamente para o entendimento e a conservação da pesca na Argentina, Chile e México. Abordagens eficazes de gestão requerem que os aspectos biológicos e ecológicos dos peixes sejam integrados com os aspectos econômicos, políticos e institucionais das sociedades que os exploram (Castello, 2008).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados experimentais obtidos no sistema semi-fechado do Delta do Jacuí, o Saco do Quilombo apresentados e discutidos, são apresentadas algumas sugestões visando auxiliar num futuro plano de manejo no Delta do Jacuí:

1. A malha mínima poderia ser reduzida para as espécies: *C. voga* à 25 mm. *P. maculatus*, *O. jenynsii* e *O. robustus* à 30 mm.
2. A malha 35 mm corresponde ao comprimento da 1ª maturação: *L. anus*, *P. bonariensis* e *S. jacuiensis*.
3. O tamanho mínimo de captura permitido para *P. maculatus* não protege o processo de maturação.
4. Para *A. pantaneiro*, os dados não foram conclusivos.
5. A malha 35 mm e o tamanho mínimo de captura, não permitem que a população de *H. malabaricus* atinja a maturidade.
6. Estão sobrexplorados: *H. malabaricus* e *L. anus*.
7. O monitorando contínuo e regular dos parâmetros biológicos das populações do Delta do Jacuí é fundamental. Somente com informações precisas e atuais sobre os estoques pesqueiros com o envolvimento da comunidade local, poderá ser realizada uma efetiva pesca sustentável.
8. Há necessidade de uma legislação regional.
9. Adoção de uma legislação pesqueira flexível: Optando-se por uma pesca em determinados períodos, somente no pelagial onde há maior abundância de *C. voga*, *P. maculatus*, *P. bonariensis* e *O. robustus* com malha inferior à 35 mm, que não estão sobrexplorados. Entretanto, esta medida requer cautela, pois *L. anus* que está sobrexplorada distribui-se igualmente nos dois ambientes.
Utilizando petrecho específico para a captura de determinada espécie em diferentes períodos ao longo do ano. Ex: Para a captura de *O. niloticus*, rede de arrasto. A flexibilização da legislação pesqueira deveria ser feita, pois através da seletividade dos petrechos é possível capturar espécies específicas. Ex: o uso de certos covos poderia ser permitido mesmo durante a época de defeso (Schulz & Koch *et al.*, 2003).
10. O acesso ao pescado deveria ser limitado através: do controle do esforço pesqueiro, do tamanho mínimo de captura por espécie, de restrições de período e áreas de pesca, cotas de captura, da limitação do número de redes por pescador e da marcação nas redes para uma eficiente fiscalização.

Referências

- Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. (1997). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, 387.
- Agostinho, A. A., Miranda, L. E., Bini, L. M., Gomes, L. C., Thomaz, S. M., Suzuki, H. I. (1999). Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In *Theoretical reservoir ecology and its applications*. (Tundisi, J.G.; Straškraba, M., ed.). São Carlos: IIE, 227-265.
- Agostinho, A. A., Gomes, L. C. & Pelicice, F. M. (2007). *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá, EDUE, 501.
- Agostinho, A. A.; Gomes, L. C., Suzuki, H. I. & Júlio Jr., H. F. (2003). Migratory fishes of the upper Paraná river basin, Brazil. In *Migratory Fishes of South America: Biology, Social Importance and Conservation Status* (Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C. & Baer, A., org.), pp.19-89. Washington, DC, USA: World Bank.
- Allan, J. D., Abell, R., Hogan, Z., Revenga, C., Taylor, B.W., Welcomme, R. L. & Winemiller, K. (2005). Overfishing of inland waters. *BioScience* **55**, 1041-1051.
- Arnason, R. (2000). Economic instruments for achieving ecosystem objectives in fisheries management. *ICES Journal of Marine Science* **57**, 742-751.
- Avila-Martins, C. A. (2002). No trabalho dos pescadores artesanais a lagoa dos patos vive e dá vida. *Scripta Nova* **6**, 47.
- Barbieri, G. (1989). Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Carlos/SP. *Revista Brasileira de Zoologia* **6**, 225-233.
- Berkeley, S.A., Hixon, M. A., Larson, R. J., Milton, S. L. (2004). Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations. *Fisheries* **29**, 23–32.
- Carvalho, N. L. A & Lessi, E. (1990). Elaboração de uma semi-conserva de pescado de água doce “Picles de peixes”. I-Tempo de cura, acidificação, textura e nível de sal. *Acta Amazônica* **20**, 321-329.
- Castelo, F. P. (1992). Aproveitamento racional de pescado de água doce da Amazônia. III-Fishburger. *Acta Amazônica* **22**, 461-477.
- Castello, L. (2008). Re-pensando o estudo e o manejo da pesca no Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* **3**, 17-22.
- Coleman, F. C., Figueira, W. J., Ueland, J. S., Crowder, L. B. (2004). The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science* **305**, 1958 -1960.

- Conover, D. O. & Munch, S. B. (2002). Sustaining fisheries yields over evolutionary time scales. *Science* **297**, 94-96.
- Cowx, I. G. & Gerdeaux, D. (2004). The effects of fisheries management practises on freshwater ecosystems. *Fisheries Management and Ecology* **11**, 145-151.
- Dei Tos, C., Barbieri, G., Agostinho, A. A., Gomes, L. C. & Suzuki, H. I. (2002). Ecology of *Pimelodus maculatus* (Siluriformes) in the Corumbá reservoir, Brazil. *Cybium* **26**, 275–282.
- Dufech, A. P. S. & Fialho, C. B. (2007). Biologia populacional de *Pachyurus bonariensis* Steindachner, 1879 (Perciformes, Sciaenidae), uma espécie alóctone no sistema hidrográfico da laguna dos patos, Brasil. *Biota Neotropica* **7**, 91-96.
- FAO corporate document repository (1975). Aquacultura e pesca em Águas interiores no Brasil. Programa de pesquisa e desenvolvimento pesqueiro do Brasil *Meschkat*, A. Series title: Project reports, 52.
- FAO (1997) Aquaculture production statistics. FAO Fisheries Circular N° 815, Revision 9, 195.
- FAO (2005). Review of the state of world marine fishery resources. Food and Agriculture Organization, Rome, 235.
- Fenerich, N. A., Narahara, M. Y. & Godinho, H.M. (1975). Curva de crescimento e primeira maturação sexual do mandí, *Pimelodus maculatus* Lac., 1803 (Pisces, Siluroidei). *Boletim do Instituto de Pesca* **4**, 1-28.
- FEPAM (2010). Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. <http://www.fepam.rs.gov.br> Acesso:1º de Janeiro de 2010.
- Fialho, C. B., Schifino, L. C. & Verani, J. R. (1998). Biologia reprodutiva de *Oligosarcus jenynsii* (Günther) (Characiformes, Characidae) da lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **15**, 775-782.
- FNDE (2010). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. <http://www.fnde.gov.br> Acesso:1º de Fevereiro de 2010.
- Garcez, D. & Sánches-Botero, J. (2005). Comunidades de Pescadores Artesanais no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica* **27**, 17-29.
- Godinho, A. L., Lamas, I. R. & Godinho, H. P. (2010). Reproductive ecology of Brazilian freshwater fishes. *Environmental Biology of Fishes* **87**, 143–162.
- Hartz, S. M. & Barbieri, G. (1994). Dinâmica da reprodução de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) na lagoa Emboaba, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* **54**, 459-468.
- Hartz, S. M., Bruschi, Jr., Formehl, M. V. (1998). Idade e crescimento de *Gymnogeophagus lacustris* Reis & Malabarba, um cichlidae endêmico da bacia hidrográfica do rio Tramandai, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **15**, 605-612.

- Hermes-Silva, S., Meurer, S. & Zaniboni-Filho, E. (2004). E. Biologia alimentar e reprodutiva do peixe-cachorro (*Oligosarcus jenynsii* Günther, 1864) na região do alto rio Uruguai - Brasil. *Acta Scientiarum* **26**, 175-179.
- Hilborn, 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 of Environment and Resources* **28**, 359–399.
- Hirt, L. M., Flores, S. A. & Araya, P. R. (2005). Reproduction and growth of *Pimelodus clarias maculatus* (Lac.1803) Pimelodidae, Pisces, in the Upper Paraná River, Argentina: Reservoir effect. *Acta Limnologica Brasiliensis* **17**, 301-315.
- Humphries, P. & Winemiller, K. O. (2009). Historical impacts on river fauna, shifting baselines, and challenges for restoration. *BioScience* **59**, 673-684.
- IBAMA (2010). Portaria nº 145/1998. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/PORTARIA_N_145_DE_29_DE_OUTUBRO_DE_1998.pdf. Acesso: 30 de Janeiro de 2010.
- IBAMA (2010). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 43/2004. <http://www.mpes.gov.br> Acesso: 1º de Janeiro de 2010.
- Koch, W. R., Milani, P. C. C. & Grosser, K. M. (2000). *Guia Ilustrado: Peixes Parque Delta do Jacuí*. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.
- Keenleyside, M. H. A. (1991). Parental care. In Cichlid Fishes: Behaviour Ecology and Evolution. (Keenleyside, M. H. A., ed.), London, Chapman and Hall, 191-208.
- Maia, B. P., Ribeiro, S. M. F., Bizzotto, P. M., Vono, V. & Godinho, H. P. (2007). Reproductive activity and recruitment of the yellow-mandi *Pimelodus maculatus* (Teleostei: Pimelodidae) in the Igarapava Reservoir, Grande River, Southeast Brazil. *Neotropical Ichthyology* **5**, 147-152.
- Marques, D. K. S., Gurgel, H. C. B. & Lucena, I. (2001). Época de reprodução de *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794, (Osteichthyes, Erythrinidae) da barragem do rio Gramame, Alhandra, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zociências* **3**, 61-67.
- Marques, C. S., Braun, A. S. & Fontoura, N. F. (2007). Estimativa de tamanho de primeira maturação a partir de dados de IGS: *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax fasciatus* (Characiformes), *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus maculatus*, *Trachelyopterus lucenai*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys anus* (Siluriformes) e *Pachyurus bonariensis* (Perciformes) no lago Guaíba e laguna dos Patos, RS. *Biociências* **15**, 230-256.
- Matthews, W. J. (1998). *Patterns in freshwater fish ecology*. New York: Chapman & Hall. 756.

- Milani, P. C. C. & Fontoura, N.F. (2007). Diagnóstico da pesca artesanal na lagoa do Casamento, sistema nordeste da laguna dos Patos: Uma proposta de manejo. *Biociências* **15**, 82-125.
- Njiru, M., Getabu, A., Jembe, T., Ngugi, C., Owili, M. & Van der Knaap, M. (2008). Management of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* (L.)) fishery in the Kenyan portion of Lake Victoria, in light of changes in its life history and ecology. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* **13**: 117–124.
- Nunes, D. M., Pellanda, M. & Hartz, S. M. (2004). Dinâmica Reprodutiva de *Oligosarcus jenynsii* e *Oligosarcus robustus* na lagoa Fortaleza, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **4**, 5-11.
- Oliveira, E. F. de & Goulart, E. (2000). Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. *Acta Scientiarum* **22**, 445-453.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. & Torres, F. Jr. (1998). Fishing down marine food webs. *Science* **279**, 860-863.
- 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.
- Pérez, J. E., Muñoz, C., Huaquin, L. & Nirchio, M. (2004). Riesgos de la introducción de tilapias (*Oreochromis* sp.) (Perciformes: Cichlidae) en ecosistemas acuáticos de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* **77**, 195-199.
- Saccol-Pereira, A., Milani, P. C. C. & Fialho, C. B. (2006). Primeiro registro de *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes, 1992 (Characiformes, Acestrorhynchidae) no sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica* **6**, 1-4.
- Schifino, L. C., Fialho, C. B. & Verani, J. R. (1998). Reproductive aspects of *Cyphocharax voga* (Hensel) from Custódias Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil (Characiformes, Curimatidae). *Revista Brasileira de Zoologia* **15**, 757-766.
- Shibatta, O.A. & Bennemann, S. T. (2003). Plasticidade alimentar em *Rivulus pictus* Costa (Osteichthyes, Cypridontiformes, Rivulidae) de uma pequena lagoa em Brasília, Distrito federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **4**, 615-618.
- SEMA (2010). Secretaria de Estado de Meio Ambiente. <http://www.sema.rs.gov.br/sema>
Acesso: 1º de Janeiro de 2010.
- Schulz, U. H. & Koch, W. R. (2003). Estudo de aspectos biológico-pesqueiros de quatro espécies de peixes da Lagoa dos Quadros, Rio Grande do Sul, Brasil. In *Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras: Enfoques e experiências na América Latina e no Caribe* (Vieira, P. F., org.), pp. 427-445. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento.
- Sudepe. Portaria nº 466. Brasília, DF, Novembro. 1972.
- Sudepe. Portaria nº N-038-A. Brasília, DF, Agosto. 1983.

- Trippel, E. A. (1995). Age at maturity as a stress indicator in fisheries. *BioScience* **45**, 759-771.
- Vaz-dos-Santos, A. M., Honji, R. M. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (2005). Comprimento e idade da primeira maturação gonadal de fêmeas de merluza *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 na Região Sudeste-Sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* **31**, 109-117.
- Vazzoler, A. E. A. M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 169.