

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**

**Biologia reprodutiva e Identificação do uso de lagoa marginal como
sítio de reprodução para espécies dominantes da ictiofauna da lagoa do
Casamento, sistema nordeste da laguna dos Patos, RS.**

Aloisio Sirangelo Braun

Orientador: Prof. Dr. Nelson Ferreira Fontoura

TESE DE DOUTORADO

Porto Alegre – RS – Brasil

2005

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

SUMÁRIO

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vi
1. Introdução	1
2. Material e Métodos	5
2.1. Área de estudo	5
2.2. Amostragem	8
2.3. Processamento e análise dos dados	8
3. Resultados e discussão	11
3.1. Characiformes	12
3.1.1. <i>Oligosarcus jenynsii</i>	12
3.1.2. <i>Oligosarcus robustus</i>	24
3.1.3. <i>Hoplias malabaricus</i>	35
3.1.4. <i>Cyphocharax voga</i>	46
3.1.5. <i>Astyanax fasciatus</i>	58
3.2. Siluriformes	68
3.2.1. <i>Pimelodus maculatus</i>	68
3.2.2. <i>Parapimelodus nigribarbis</i>	78
3.2.3. <i>Hoplosternum littorale</i>	88
3.2.4. <i>Loricariichthys anus</i>	99
3.3. Espécies alóctones	111
3.3.1. <i>Pachyurus bonariensis</i>	111
3.3.2. <i>Trachelyopterus lucenai</i>	122
4. Discussão geral	133
5. Referências bibliográficas	140

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, biólogo Pedro Canísio Braun (*In memoriam*) e bióloga Cristina Assunção Sirangelo Braun, que dedicaram uma vida no estudo dos anfíbios, dedico minha humilde contribuição no estudo dos peixes do Rio Grande do Sul.

Ao meu orientador Dr. Nelson Ferreira Fontoura, a quem não tenho palavras para agradecer o convívio nos últimos 13 anos, onde tive a oportunidade única de trabalhar com uma pessoa exemplar no lado profissional e humano. Valeu Nelson, por todo o conhecimento transmitido.

Ao meu amor e bióloga Aline Brugalli Bicca, que mesmo com tempestades, noites mal dormidas, mosquitos, lagoas com vento e ondas nervosas, Siluriformes espinhosos e temperaturas baixas, sempre esteve disposta a contribuir e aprender. Obrigado pela revisão final da Tese.

Às bolsistas e estagiárias do Laboratório de Dinâmica Populacional Aplicada a Ecossistemas Aquáticos, Camila Marone, Camilla Marques e Tatiana Beras, que trabalharam incansavelmente com a enorme quantidade de peixes coletados.

Aos amigos do laboratório de Ictiologia da PUCRS, José Pezzi, Vinícius Bertaco e Alexandre Cardoso, pelo auxílio na identificação das espécies.

Aos colegas do Laboratório de Dinâmica Populacional Aplicada a Ecossistemas Aquáticos, Andréa Gama, Giovana Bervian, Malu e Paulo Flores, pelo convívio e idéias trocadas.

Às secretárias do Pós-graduação em Zoologia da PUCRS, Josi e Luiza, pela amizade e prontidão em todas as broncas administrativas.

Aos motoristas da PUCRS, em especial ao Fernando e Dilton do Canto, este presente em 10 das 17 saídas de campo e com quem aprendi muito sobre a parte prática da “ciência da pesca”.

Ao meu colega e amigo Paulo César Carvalho Milani (Paulete), pelo convívio nos últimos dois anos e pela oportunidade a qual me proporcionou em aprender mais sobre a ictiofauna do Rio Grande do Sul.

A todos que auxiliaram nas saídas de campo: Rafael Altreiter, César Jung, Letícia Bicca, Diego Cognato, Fernando Becker, Juan Andreas, Guilherme Artioli e Felipe Rossoni.

Ao veterinário Eduardo W. Velho, proprietário da Fazenda São Sebastião do Fundo, pela gentileza em ceder um belíssimo local para os acampamentos, além de compreender a importância da pesquisa realizada.

Ao laboratório de Tratamento de Imagens e Geoprocessamento, em especial ao geógrafo Roger Luis Lima dos Santos e ao quase doutor Regis Alexandre Lahn.

À FAPERGS, pelo fomento do projeto e à CAPES pela bolsa concedida.

RESUMO

A lagoa do Casamento constitui-se no braço nordeste da laguna dos Patos, apresentando uma superfície de aproximadamente 272km². No seu extremo Sul, a lagoa do Casamento apresenta uma lagoa marginal, a lagoa dos Gateados, com uma superfície de 20km², menor profundidade e maior presença de macrófitas. Ambas as lagoas encontram-se conectadas através de um canal com cerca de 6km de extensão. O presente trabalho objetiva identificar o uso de lagoa marginal no ciclo de vida das espécies dominantes deste sistema hidrográfico, em especial, se a lagoa marginal desempenha papel importante nos processos reprodutivos. Para tal foram efetuadas 17 coletas mensais entre novembro de 2002 e abril de 2004 em dois pontos amostrais, um na lagoa do Casamento e outro na lagoa dos Gateados. As amostras foram realizadas com redes de espera de malhas 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60 e 70mm entre nós adjacentes e rede de arrasto de praia com malha 5mm entre nós adjacentes. Para 11 espécies dominantes foram estimados os comprimentos de primeira maturação gonadal e o período reprodutivo. Foram comparados os valores de índice gonadossomático e comprimento total (teste de Mann-whitney) e as frequências da CPUE e Proporção sexual (teste do Qui-quadrado) entre as lagoas do Casamento e Gateados por categoria genérica (machos, fêmeas e juvenís), *status* reprodutivo (animais reprodutivos e não reprodutivos) e período do ano (meses reprodutivos e meses não reprodutivos). As espécies dominantes foram *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax fasciatus*, *Pimelodus maculatus*, *Parapimelodus nigribarbis*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys anus*, *Pachyurus bonariensis* e *Trachelyopterus lucenai*. O período reprodutivo encontrado para as 11 espécies apresentou três grupos distintos: (1) espécies com reprodução na primavera-verão: *T. lucenai*, *L. anus*, *H. littorale*, *P. nigribarbis*, *H. malabaricus* e *P. bonariensis*; (2) espécies com reprodução durante todo o ano ou que em apenas um ou dois meses não apresentaram valores altos de IGS: *O. robustus*, *C. voga* e *A. fasciatus*; e (3) espécie com reprodução nos meses de inverno e primavera: *O. jenynsii*. De forma geral, verifica-se que apenas a *Viola L. anus* utiliza a lagoa dos Gateados (lagoa marginal) como sítio reprodutivo principal. Excluindo-se o Pintado *P. maculatus*, todas as demais espécies ou reproduzem-se de forma indiscriminada nas duas lagoas, ou utilizam a lagoa do Casamento (lagoa principal) como sítio reprodutivo preferencial. Embora a lagoa marginal do sistema lacustre não apresente o mesmo papel das planícies de inundação de sistemas ritrais, verifica-se que a lagoa marginal é ocupada pela maior parte das espécies analisadas, embora talvez não em caráter obrigatório. Chama-se a atenção de que juvenis de pequeno porte das espécies analisadas não foram capturados, de forma que a localidade exata de desenvolvimento inicial de jovens permanece desconhecida. Esta lacuna do conhecimento ictiológico regional merece especial atenção em trabalhos futuros. Enquanto isso, um empenho diferencial deve ser dedicado à proteção dos banhados marginais do sistema lagunar costeiro do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

The Casamento lagoon concerns a northeast arm of the Patos lagoon, with a surface of 272km². On its southern limit, there is a marginal lagoon, named Gateados, with an area of 20km², little deeps and with more macrophytes. A channel 6km long connects both lagoons. This work aims to identify if dominant fish species do use the marginal lagoon in its life cycle, especially for reproduction purpose. Seventeen monthly samples were done in both lagoons, using a beach seine net (5mm-mesh size) and gillnets (mesh size: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60 and 70mm). For 11 dominant fish species the size at first maturation and reproductive period were estimated. Individual Gonadosomatic Index and total length were compared between the lagoons using the Mann-Whitney test. Sexual proportion and captures were compared using the Chi-square test. Tests were performed by lagoon, gender (males, females, juveniles), reproductive status (reproductive and non-reproductive animals) and annual period (reproductive and non-reproductive months). The dominant species were *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax fasciatus*, *Pimelodus maculatus*, *Parapimelodus nigribarbis*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys anus*, *Pachyurus bonariensis* and *Trachelyopterus lucenai*. The reproductive period of the 11 dominant species presented three general patterns: (1) species with spring-summer reproduction: *T. lucenai*, *L. anus*, *H. littorale*, *P. nigribarbis*, *H. malabaricus* and *P. bonariensis*; (2) species with reproduction during the whole year or almost (just fell months with no reproductive females identified): *O. robustus*, *C. voga* and *A. fasciatus*; and (3) species with winter-spring reproduction: *O. jenynsii*. It was identified that just *L. anus* uses the marginal lagoon as a main reproductive site. Excluding *P. maculatus*, all the other species use the main lagoon or both lagoons for reproduction. Although it was not identified that marginal lagoons of complex lagoon system do play the same role as riverine wetlands, these marginal lagoons are used by most of the fish community, but maybe not in a mandatory pattern. Juveniles of the studied species were not captured, so the specific locality of initial development remains unknown. This gap in the fish biology knowledge desires special attention in the future, being strongly recommended to preserve the wetlands surrounding the lagoon systems.

1. INTRODUÇÃO

A reprodução é o processo pelo qual uma espécie se perpetua, transmitindo a seus descendentes as mudanças ocorridas em seu genoma. O sucesso obtido por qualquer espécie é determinado pela capacidade dos indivíduos reproduzirem-se em ambientes variáveis, mantendo populações viáveis. A enorme variedade de estratégias e táticas reprodutivas nos teleósteos possibilitou sua adaptação a ambientes nos quais as condições bióticas e abióticas variam no espaço e no tempo (VAZZOLER 1996).

A determinação precisa das áreas de desova e de criadouros naturais de peixes tem importância fundamental para a implementação de medidas de orientação e proteção dessas áreas. As larvas são morfológicamente diferentes dos adultos, além de apresentarem exigências ecológicas distintas em relação ao habitat, alimentação e comportamento (NAKATANI et al. 2001). O estudo das fases iniciais do ciclo de vida dos peixes tem grande interesse como subsídio tanto para a ictiologia como para a biologia pesqueira (NAKATANI, 1994).

LOWE-MAcCONNELL (1999) menciona alguns estudos sazonais em rios de planícies de inundação da América do Sul, destacando-se LOWE-MAcCONNELL (1964), MAGO (1970) e KAPETSKY (1976).

LOWE-MAcCONNELL (1964), encontrou para as espécies do norte do Amazonas um ciclo reprodutivo sincronizado com o ciclo sazonal de chuvas, período rico em alimentos, possibilitando boas condições para o desenvolvimento dos filhotes. Para as lagoas e canais próximos ao rio Apure, na Venezuela, MAGO (1970) cita as chuvas anuais como controladoras do ciclo de vida dos peixes, sendo o início das chuvas o gatilho para a estação de desova de muitas espécies, confirmando LOWE-MAcCONNELL (1964) em relação a abundância de alimentos na estação chuvosa e escassez na estação seca.

Segundo VAZZOLER et al. (1997), a planície de inundação do alto rio Paraná tem papel evidente como habitat reprodutivo de espécies de pequeno e médio porte. Dois grupos foram encontrados: (1) espécies que ocorrem na planície com indivíduos em todas as fases de desenvolvimento e (2) espécies que ocorrem na planície com dominância em uma fase do ciclo de vida, onde as planícies de inundação são áreas de crescimento de jovens e de alimentação e recuperação de adultos.

AGOSTINHO et al. (1997), em estudo de composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna da bacia do rio Paraná, descrevem a planície alagável como uma área com um número elevado de espécies, totalizando 103 táxons nas lagoas e 101 nos canais. A fauna de lagoas foi composta por espécies de pequeno porte e jovens de espécies de grande porte. Houve um predomínio de Characiformes sobre os Siluriformes nas lagoas temporárias. O padrão geral encontrado reflete o mesmo descrito para os rios neotropicais segundo LOWE-MAcCONNELL (1987), onde mais de 85% da fauna coletada pertenceu às ordens Characiformes e Siluriformes (AGOSTINHO et al. 1997).

VAZZOLER & MENEZES (1992) sintetizaram o conhecimento disponível na época sobre táticas reprodutivas dos Characiformes, encontrando padrões para espécies da bacia amazônica e rio Paraná. Na Amazônia, a primeira maturação inicia-se com comprimentos maiores que no rio Paraná, explicado pelo maior tamanho dos peixes da bacia amazônica. Estes padrões reprodutivos apresentados seriam fundamentais para o estabelecimento de medidas de preservação e conservação dos estoques.

Conforme LOWE-MAcCONNELL (1987) a fauna de peixes de água doce neotropical é a mais diversificada e rica do mundo, com mais de 2400 espécies já descritas. REIS et al. (2003) consideram como válidas 4475 espécies de peixes de água doce da América Central e do Sul, com 1550 espécies ainda não descritas até o momento. Estes dados recentes mostram a real importância da busca do conhecimento sobre esses peixes, tanto no aspecto de preservação dos ecossistemas quanto na exploração racional dos recursos, beneficiando populações humanas no presente e futuro.

A fauna de peixes de água doce do sistema da laguna dos Patos começou a ser colecionada e estudada a partir de 1863, com a chegada do alemão Reinhold F. Hensel ao Brasil. MALABARBA (1989) inventariou um total de 106 espécies de água doce para o sistema da laguna dos Patos. Em levantamento mais recente, REIS et al. (2003) consideram 121 espécies válidas para o mesmo sistema. A tabela 1 sumariza as informações da literatura relativas ao período reprodutivo e tamanho de primeira maturação para algumas espécies consideradas como dominantes no sistema da laguna dos Patos.

Considerando a importância das planícies de inundação para a reprodução de peixes das grandes bacias hidrográficas da região Neotropical, o presente trabalho objetiva identificar se em sistemas lagunares complexos, tal como a laguna

dos Patos e lagoas adjacentes, a ictiofauna utiliza as lagoas marginais como sítios reprodutivos específicos.

Tabela 1: Síntese das informações da literatura referentes ao período reprodutivo e tamanho da primeira maturação de algumas espécies dominantes.

Ordem	Família	Espécie	Período reprodutivo	Primeira maturação de fêmeas (cm)	Local	Autor		
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	setembro a março	14,4 CP	rio Tercero – Argentina	IWASZKIW et al. 1983		
			julho a dezembro	13,1	lagoa Caconde – RS	HARTZ et al. 1997		
			junho a outubro	13,6	lagoa das Custódias - RS	FIALHO et al. 1998		
			maio a dezembro	8,4 a 10,4	lagoa Fortaleza - RS	NUNES et al. 2004		
		<i>Oligosarcus robustus</i>	Inverno	18	lagoa dos Quadros – RS	LEIS et al. 2001		
			Julho a dezembro	12,6 a 14,6	lagoa Fortaleza - RS	NUNES et al. 2004		
	<i>Astyanax fasciatus</i>	setembro a dezembro	5	represa do Lobo – SP	BARBIERI & BARBIERI 1988			
		outubro a Janeiro	-	represa do Lobo – SP	BARBIERI et al. 1996			
			novembro a abril	11,9	alto rio Paraná	VAZZOLER 1996		
			novembro a fevereiro	11,9	Pirassununga – SP	NOMURA 1975		
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Novembro a março	13,5	represa do rio Pardo – SP	CARAMASCHI et al. 1979		
			Setembro e outubro	16,7	represa do Monjolinho – SP	BARBIERI 1989		
			setembro a fevereiro	13,5 a 16,7	alto rio Paraná	VAZZOLER & MENEZES 1992		
			-	15	bacia Amazônica	VAZZOLER & MENEZES 1992		
			-	14,1	alto rio Paraná	VAZZOLER 1996		
			outubro a dezembro	-	barragem Nova Esperança – RS	QUEROL & QUEROL 1993		
			dezembro a julho	-	barragem do rio Gramame – PB	MARQUES et al. 2001		
			ano todo	-	Amazônia Central	ARAÚJO - LIMA & BITTENCOURT 2001		
			Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	setembro a abril	17,1	lagoa Emboaba – RS	HARTZ & BARBIERI 1994
					inverno – primavera	12,8	lagoa das Custódias – RS	SCHIFINO et al. 1998
-	maduras (14)	lagoa dos Quadros – RS			CARDOSO et al. 2001			
		ano todo	15,5	rio Camaquã - RS	RAMOS et al. 2001			
Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	novembro a fevereiro	-	rio São Francisco	SATO et al. 1999			
		-	19	rios Jaguarí e Piracicaba – SP	FENERICH et al. 1975			
		outubro a março	12,3	alto rio Paraná	VAZZOLER 1996			
<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	novembro a janeiro	17,8 CP	reservatório Corumbá - GO	DEITOS et al. 2002				
		primavera - verão	13,7	rio Camaquã - RS	KONRAD et al. 2001			
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	estação chuvosa	Entre 8 e 8,6	charcos na Venezuela e Suriname	MACHADO-ALLISON & ZARET 1984; WINEMILLER 1987; MOL 1993 apud NICO et al. 1996.		
			novembro a abril	8,3	alto rio Paraná	VAZZOLER 1996		
			outubro a janeiro	-	Argentina	VERA – MESONES 1998		
	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	novembro a março	27,5	lagoa Emboaba – RS	BRUSCHI-JUNIOR et al. 1997		
		maior pico em novembro	-	lagoa Fortaleza - RS	SCHIFINO et al. 2001			
Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus lucenai</i>	novembro a fevereiro	11,5	lago Guaíba – RS	BECKER 2001			
		primavera - verão	15	rio Camaquã - RS	KONRAD et al. 2001			

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O presente projeto foi desenvolvido através de amostragens efetuadas na lagoa do Casamento, braço nordeste da laguna dos Patos, e na lagoa dos Gateados, pequena lagoa marginal conectada à lagoa do Casamento através de um canal com cerca de 6km de extensão (Fig. 1).

De acordo com SCHWARZBOLD & SCHÄFER (1984), o sistema da laguna dos Patos tem como principais massas de água a laguna dos Patos (9280km²), a lagoa Mirim (3520km²) e a lagoa Mangueira (802km²). Em relação à formação geológica, o sistema Patos remonta 180 mil anos, tendo a várzea da lagoa do Casamento formando-se a partir do isolamento da lagoa dos Barros, entre 60 e 16 mil anos, em evento denominado regressão Wisconsin (SCHWARZBOLD & SCHÄFER, 1984).

A lagoa do Casamento apresenta uma superfície alagada de aproximadamente 272km². Na sua porção norte, recebe a drenagem dos rios Palmares e Capivari, possuindo ainda conexão com duas lagoas marginais: lagoa da Bonifácia e lagoa do Araçá ou Capivari. No seu extremo sul, a lagoa do Casamento é denominada de saco do Cocoruto, recebendo a drenagem da lagoa dos Gateados, com uma superfície alagada de aproximadamente 20 km². Na sua face sudoeste, a lagoa do Casamento está conectada diretamente com à laguna dos Patos.

A lagoa do Casamento apresenta profundidades registradas de até 4,1 metros, com sedimentos variados, ocorrendo predominância de areias finas nas margens e lama nas áreas mais profundas (VILLWOCK 1977). Em função da profundidade e turbidez da água, as macrófitas estão restritas às áreas marginais, sendo dominadas pelo Junco ou Tiritica *Scirpus californicus*. A lagoa dos Gateados, além de menor superfície alagada, apresenta menor profundidade. Embora não existam levantamentos batimétricos para a lagoa dos Gateados, a presença de numerosas ilhas de macrófitas emergentes (*Scirpus californicus*) sugere que as profundidades não ultrapassem dois metros. Nas áreas amostradas o sedimento da lagoa dos Gateados mostrou-se lamoso.

Duas massas de ar influenciam o clima na região da Planície Costeira, as originadas no Anticiclone do Atlântico Sul e o Ciclone Migratório Polar. Em vista

disto, o clima na região apresenta-se com umidade média a elevada, com precipitações distribuídas ao longo de todo o ano, variando entre 1.200 a 2.000 mm anuais. O verão apresenta-se quente, com pico de temperatura em janeiro, com média de máximas de 31°C. O inverno apresenta temperaturas médias mínimas de 7,0°C em julho. O vento predominante na região é o nordeste, com velocidade média de 5m/s, seguido por sudoeste, com velocidade média de 8m/s, durante as passagens de frentes frias (SCHWARZBOLD & SCHÄFER, 1984; OLIVEIRA & RIBEIRO, 1986; KLEIN, 1997).

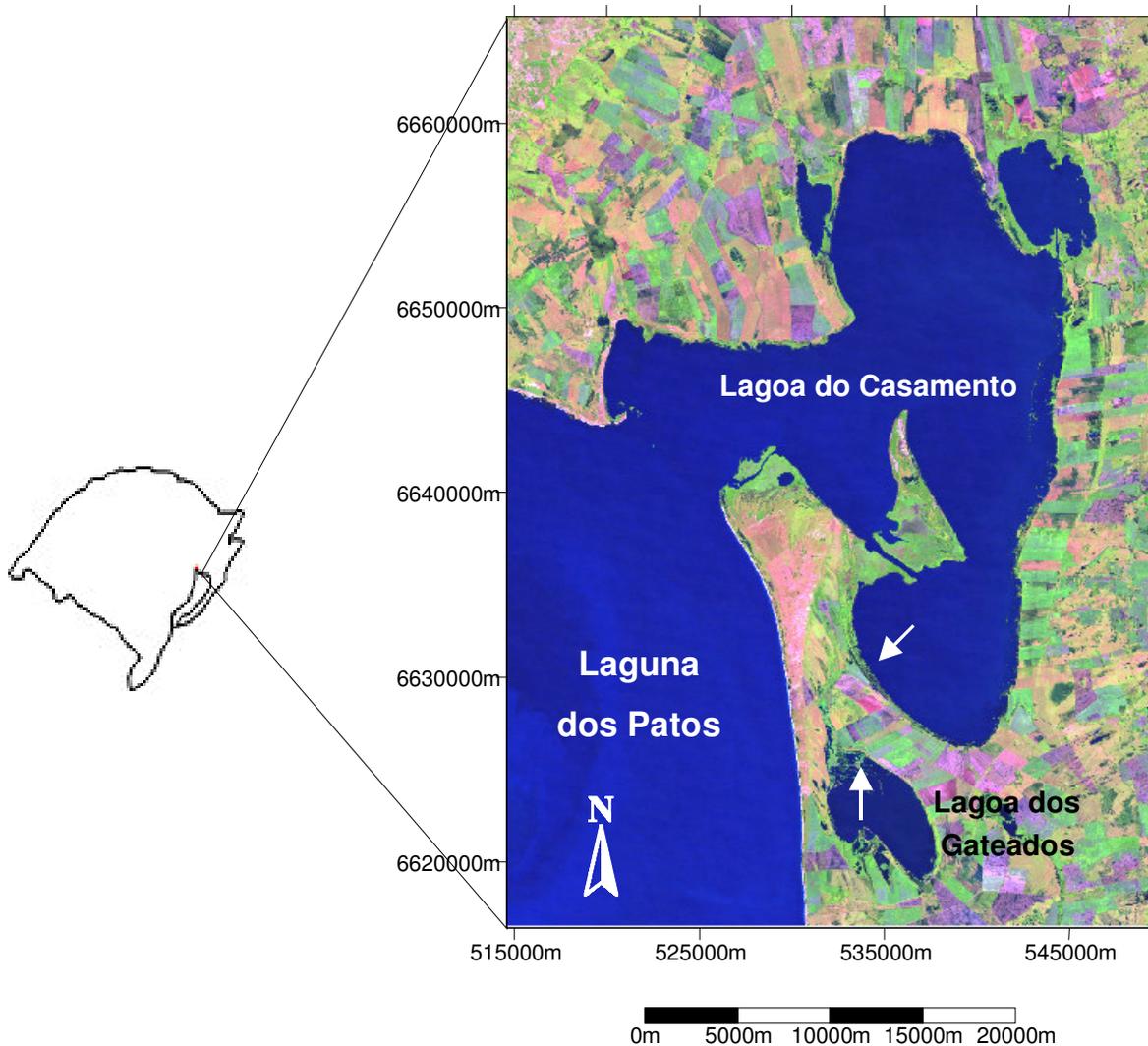


Figura 1: Imagem do satélite LandSat TM+7 da lagoa do Casamento e áreas adjacentes, georeferenciada através de coordenadas UTM (fuso 22J). As setas indicam os pontos amostrais. Fonte: Laboratório de Tratamento de Imagens e Geoprocessamento (LTIG) - Departamento de Geografia – PUCRS.

2.2. Amostragem

Foram efetuadas 17 coletas mensais entre novembro de 2002 e abril de 2004 em dois pontos amostrais conforme assinalado na figura 1. Os procedimentos de coleta utilizados em ambas as lagoas incluíram um conjunto variado de redes de espera, com altura oscilando entre 1,56 e 3,36m, 30m de comprimento e malhas de 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60 e 70mm entre nós adjacentes. As redes eram colocadas ao início da tarde e recolhidas na manhã do dia seguinte, permanecendo por cerca de 20 horas mensais em cada ponto amostral. Para maximizar a captura de indivíduos imaturos, utilizou-se igualmente uma rede de arrasto de praia, com 20m de comprimento, dois metros de altura e malha de 5mm entre nós adjacentes. O esforço amostral em ambas as lagoas foi de três arrastos mensais com cerca de 100m de extensão, compreendendo áreas com e sem vegetação.

Os indivíduos capturados foram selecionados por arte de pesca e malha, sendo fixados em formol 4% para análise posterior em laboratório. Indivíduos de maior porte (>25cm) receberam injeções (5mL) de formol a 40% diretamente na cavidade visceral. Em espécies com volume excessivo de captura, fixou-se uma sub-amostra de tamanho variável (50-100 indivíduos), sendo o excedente apenas contado e devolvido à água.

2.3. Processamento e análise de dados

Os animais capturados foram triados por espécie e malha de captura, medidos em seu comprimento total (escala de 1mm) e pesados (balança semi-analítica; escala de 0,01g). Cada indivíduo, até o limite de 50 indivíduos/mês, foi eviscerado para a extração das gônadas, as quais foram classificadas quanto ao sexo e pesadas (balança analítica; escala de 0,0001g). Para cada indivíduo eviscerado calculou-se o Índice Gonadossomático (IGS):

$$\text{IGS} = (W_g/W_t).100$$

onde:

W_g é o peso da gônada (g);

W_t é o peso total do peixe (g).

De forma a padronizar-se o procedimento de análise, onde parte das espécies capturadas não apresentou frequência de captura suficiente para o ajuste da função logística de estimativa do tamanho de primeira maturação (L50; VAZZOLER 1996), optou-se pela aplicação de um critério de maturação simplificado. Identificado o maior valor de IGS para as fêmeas de cada espécie, foram considerados como reprodutivas todas as fêmeas com IGS maior ou igual a 30% do maior IGS registrado. Considerando que o aumento de volume testicular durante o período reprodutivo não é tão expressivo quando o aumento dos ovários, foram empregados para machos dois critérios distintos de demarcação. Foram considerados como reprodutivos os machos que apresentassem valores individuais de IGS iguais ou superiores a 30% ou 50% do IGS máximo registrado. As implicações do uso de um ou outro critério são discutidas ao longo do texto. O tamanho de primeira maturação, para fins de análise de dados, constituiu-se no comprimento total do menor indivíduo capturado com IGS igual ou superior a 30% (fêmeas) ou 30-50% (machos) do maior valor de IGS registrado para cada um dos sexos de cada espécie.

Através da distribuição mensal de valores individuais de IGS de fêmeas, foram considerados como meses reprodutivos aqueles em que pelo menos uma fêmea apresentasse o valor individual de IGS superior a 30% do IGS máximo registrado para cada espécie.

A proporção sexual foi estimada através das frequências absolutas de captura de fêmeas e machos por lagoa e por mês de amostragem. Para espécies com descartes em campo, a proporção sexual foi estimada apenas através dos animais fixados.

A Captura por Unidade de Esforço (CPUE) foi definida como o número total de indivíduos capturados em cada amostragem (uma unidade amostral), visto que ao longo de todo o processo utilizou-se o mesmo esforço de coleta.

Para efeito de análise de dados, partimos do pressuposto de que caso alguma espécie apresentasse estratégias de ocupação de habitat relacionadas ao ciclo reprodutivo, o deslocamento de indivíduos entre as lagoas deveria redundar em alterações de parâmetros populacionais tais como IGS, tamanho de captura, proporção sexual e CPUE. A comparação estatística destes parâmetros foi efetuada para 11 espécies consideradas como dominantes nas amostras com redes de emalhe. Para cada espécie, as análises estatísticas foram efetuadas em blocos distintos. Cada parâmetro populacional foi comparado entre as diferentes lagoas

(Casamento e Gateados) por categoria genérica (machos adultos, fêmeas adultas, e imaturos ou juvenis), *status* reprodutivo (adultos reprodutivos e adultos não reprodutivos) e estação do ano (meses reprodutivos e meses de repouso).

Com vistas à padronização do método de análise e considerando que nem todos os parâmetros apresentavam normalidade quanto à distribuição, a comparação estatística de valores individuais de IGS e comprimentos totais de indivíduos por categoria de análise foi efetuada através do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Comparações de freqüências de captura por categoria (CPUE e proporção sexual) foram realizadas através de teste de Qui-quadrado. Todas as análises foram efetuadas através do software SPSS 11.5. Considerando a multiplicidade de testes, utilizou-se a correção de Bonferroni para determinação do P crítico. Como unidade de análise, considerou-se cada gênero (machos, fêmeas e imaturos) sob diferentes condições reprodutivas (indivíduos reprodutivos e indivíduos não reprodutivos) ou diferentes períodos do ano (meses reprodutivos e meses de repouso). Assim sendo, cada bloco de decisão contou com no máximo três testes diferenciados (IGS, comprimento e CPUE), de forma que adotou-se o P crítico padrão de 0,0167 (ou 0,05/3). Em alguns casos, por falta de volume amostral, nem todas as análises puderam ser realizadas, elevando-se o valor de P para 0,025 (0,05/2) ou 0,05. Para a proporção sexual, como a análise foi efetuada sempre caso a caso, o valor crítico de P foi de 0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturadas 57 espécies nas lagoas do Casamento e Gateados entre novembro de 2002 e abril de 2004. Espécies que desenvolvem parte do seu ciclo de vida em ambiente marinho como a tainha *Mugil platanus*, a corvina *Micropogonias furnieri* e bagres do gênero *Genidens* foram coletados em algumas épocas do ano. Duas espécies cujo registro original de distribuição restringia-se à bacia do rio Uruguai (espécies alóctones), também foram amostradas: o porrudo ou bagre-sapo *Trachelyopterus lucenai* e a corvina-de-rio *Pachyurus bonariensis*. Cabe destacar que *Trachelyopterus lucenai* e *Pachyurus bonariensis*, embora alóctones no sistema da laguna dos Patos, foram capturadas em grande abundância e incluídas como espécies dominantes no presente trabalho. Das principais espécies migradoras de grande porte encontradas no Rio Grande do Sul, o dourado *Salminus brasiliensis*, a piava *Leporinus obtusidens* e o grumatã *Prochilodus lineatus*, apenas a última foi capturada no sistema, mesmo assim com apenas três indivíduos ao longo de 17 amostragens realizadas.

As 11 espécies dominantes totalizaram 9360 indivíduos nos 17 meses de amostragem, divididos em três ordens (Characiformes, Siluriformes e Perciformes) e oito famílias.

A seguir são apresentadas e discutidas as informações relativas à biologia reprodutiva e padrão de ocupação de habitat das 11 espécies consideradas como dominantes.

3.1. CHARACIFORMES

3.1.1. *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864)

O maior valor de IGS registrado para fêmeas de *O. jenynsii* foi de 27,3% do peso corporal total. Considerando 30% deste valor (8,2%) como critério de decisão para que se possa definir o início da maturação gonadal, observamos na figura 2 que a espécie tem seu tamanho estimado de primeira maturação em 12,6cm, ou seja, o comprimento do menor indivíduo onde o peso das gônadas representa pelo menos 8,2% do seu peso total. Em trabalhos realizados em três lagoas costeiras do Rio Grande do Sul (HARTZ et al. 1997; FIALHO et al. 1998 & NUNES et al. 2004) e na Argentina (IWASZKIW et al. 1983) foram encontrados valores de tamanho de primeira maturação desde 9,4 (8,4-10,4: comprimento total, NUNES et al. 2004) até 14,4cm (comprimento padrão, IWASZKIW et al. 1983) revelando grande plasticidade ecológica da espécie ou ainda a existência de grupos taxonômicos diferenciados sob o nome *O. jenynsii*. De qualquer forma, embora no presente trabalho não se tenha empregado a metodologia *standard* de determinação de tamanho de primeira maturação (VAZZOLER 1996), os resultados aqui encontrados não se apresentam discrepantes com o já registrado para a espécie. Salientamos ainda que o critério de demarcação de tamanho de primeira maturação como o menor tamanho verificado em um indivíduo que apresente IGS igual ou superior a 30% do maior IGS registrado para a espécie é particularmente útil para espécies capturadas em baixa frequência, onde o ajuste da curva logística torna-se inviável.

O maior valor de IGS registrado para machos de *O. jenynsii* foi pouco superior a 3% do peso corporal total. O critério de maturação de 30% do maior valor de IGS registrado não mostrou-se adequado, pois indicaria como adultos os menores animais capturados, com cerca de 7cm de comprimento total (Fig. 3). Um critério de demarcação de machos adultos como aqueles que apresentassem IGS de pelo menos 50% do maior IGS identificado redundaria em valores mais condizentes com o já registrado na literatura (11,7: HARTZ et al. 1997; 11,4: FIALHO et al. 1998; 9,4: NUNES et al. 2004), indicando a primeira maturação de machos aos 12cm de comprimento total.

As fêmeas capturadas apresentaram entre 8 a 26 cm de comprimento total. Os machos foram coletados com comprimentos totais variando de 7 a 22cm. A literatura registra que fêmeas são normalmente dois a três centímetros maiores que

os machos (FIALHO et al. 1998; NUNES et al. 2004). HARTZ et al. (1997) coletaram o maior exemplar medindo 26,4cm, provavelmente uma fêmea, coincidindo com o maior indivíduo capturado nesse trabalho. GARCIA et al. (2003) capturaram indivíduos ao longo de 200km da laguna dos Patos, obtendo comprimentos entre 3,6 e 21,2cm.

O período reprodutivo, baseado nos meses em que pelo menos uma fêmea possuía valor igual ou maior que 30% do IGS máximo encontrado, foi definido como de maio a novembro (Fig. 4). Os maiores valores de IGS encontrados para os machos foram nos meses de julho, agosto e setembro (Fig. 5). Nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul o período reprodutivo encontrado para *O. jenynsii* foi estimado como de junho a dezembro, similar ao presentemente observado (HARTZ et al., 1997; FIALHO et al. 1998 & NUNES et al. 2004). A maioria das espécies de peixes de regiões temperadas tem seu período de reprodução na primavera-verão (LOWE-MCCONNELL 1999). *O. jenynsii*, sendo uma espécie piscívora, talvez antecipe sua atividade reprodutiva para que sua prole já se encontre mais desenvolvida quando outras espécies ainda estão iniciando o desenvolvimento larval, obtendo alimento em abundância e minimizando competição com outras espécies carnívora-piscívoras. Cabe destacar, entretanto, que segundo IWASZKIW et al. (1983), *O. jenynsii* apresenta um período reprodutivo de primavera-verão (setembro a março) na barragem de rio Tercero, Argentina. Embora localizada em latitude condizente com o Sul do Rio Grande do Sul, a barragem de Rio Tercero apresenta temperaturas do ar de até oito graus negativos no inverno, provavelmente devido à posição mais continental e proximidade da cordilheira dos Andes. Talvez estas temperaturas mais extremas no inverno que justifiquem a alteração de período reprodutivo em relação ao registrado para o Rio Grande do Sul.

A tabela 2 apresenta os testes de Mann-Whitney e Qui-Quadrado para comparação de parâmetros populacionais entre a lagoa dos Gateados e Casamento para indivíduos reprodutivos e não reprodutivos. Não foi identificada diferença de IGS de fêmeas e machos, tamanho médio ou CPUE entre as lagoas. O mesmo tratamento foi aplicado para diferenciar as lagoas nos meses reprodutivos e meses de repouso (Tab. 3), onde foram obtidas diferenças significativas no comprimento total de jovens e CPUE de jovens nos meses reprodutivos e jovens e machos nos meses não reprodutivos.

As diferenças na proporção sexual entre as duas lagoas por período reprodutivo, especialmente na lagoa dos Gateados, são retratadas nas tabelas 2 e

3, assim como na figura 6, onde observamos uma marcada dominância de fêmeas nos meses de repouso ($P=0,001$) ou entre indivíduos não reprodutivos ($P<0,0001$). Embora esse período caracterize-se pela baixa capturabilidade da espécie nos pontos amostrados, apenas um macho foi capturado durante o período de repouso, redundando nas significâncias estimadas. O mesmo não se verificou na lagoa do Casamento (Fig. 7), onde a captura de machos foi mais acentuada.

Comparando-se a abundância de jovens de *O. jenynsii* entre a lagoa do Casamento e lagoa dos Gateados em meses reprodutivos e meses de repouso, observa-se uma marcada inversão (Tab. 3; Fig. 8), onde os juvenis são mais abundantes na lagoa do Casamento durante o período reprodutivo ($P<0,0001$), enquanto que são mais abundantes na lagoa dos Gateados no período de repouso ($P=0,001$). Essa diferença pode constituir-se em artefato de método, pois os juvenis foram capturados em grande abundância na lagoa do Casamento no mês de novembro, seguido de uma grande abundância na lagoa dos Gateados em dezembro, meses que encontram-se exatamente no limite do período reprodutivo estimado (Fig. 11). Analisando-se a variação sazonal de abundância (Fig. 8) e comprimento (Fig. 11) de juvenis de *O. jenynsii* em ambas as lagoas, observa-se: (1) o súbito aparecimento de jovens menores de seis centímetros na lagoa do Casamento em novembro (Figs. 8 e 11), seguido do (2) aparecimento do mesmo grupo modal na lagoa dos Gateados em dezembro, assim como (3) a maior abundância de jovens de *O. jenynsii* na lagoa dos Gateados nos demais meses do ano. Tal seqüência de eventos sugere que a espécie realize reprodução nas áreas lagunares de jusante, mas que os juvenis desloquem-se para as áreas de montante após o período reprodutivo.

A hipótese de utilização de áreas lagunares como sítios reprodutivos para *O. jenynsii* é reforçada também pelo súbito incremento de abundância de fêmeas e machos em ambas as lagoas nos meses de julho e agosto (Figs.9 e 10). Este aumento de abundância é acompanhado pelo aumento do IGS de fêmeas e machos caracterizando parte do período reprodutivo (Figs. 4 e 5). Estes deslocamentos populacionais, entretanto, não alteram a distribuição de tamanho da fração adulta da população, tal como pode ser identificado nas figuras 12 e 13. De qualquer forma, a variação sazonal de abundância de *O. jenynsii* reflete ocupação diferencial de habitat. As alterações na proporção sexual revelam igualmente que machos e fêmeas apresentam comportamentos diferenciados quanto aos seus deslocamentos sazonais. Por outro lado, o deslocamento de jovens para a lagoa dos Gateados no

período pós-reprodutivo, assim como o quase desaparecimento de adultos no período não reprodutivo, sugere o deslocamento dos indivíduos para áreas de montante. No caso dos indivíduos adultos, poderia estar ocorrendo o deslocamento para áreas ritrais, as quais infelizmente não foram contempladas em nosso programa amostral.

Tabela 2: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *O. jenynsii* por *status* reprodutivo.

<i>Oligosarcus jenynsii</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	13,70	1,75	–	–
	Média lagoa dos Gateados	13,84	1,83	–	–
	P	0,7430	0,5210	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	21,31	16,97	18,15	14,70
	Média lagoa dos Gateados	20,51	17,20	16,70	11,53
	P	0,0860	0,7510	0,2690	0,1230
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	0,86 (P=0,3620)		1,58 (P=0,1320)	
	lagoa dos Gateados	1,28 (P=0,3850)		4,50 (P<0,0001)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	3,71	4,28	1,58	1,00
	Média lagoa dos Gateados	5,14	4,00	2,11	0,50
	P	0,2040	0,7930	0,2570	0,0720

Tabela 3: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *O. jenynsii* por período reprodutivo.

<i>Oligosarcus jenynsii</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	10,78	1,67	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	10,71	1,79	–	–	–	–
	P	0,7700	0,3410	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	20,61	17,17	5,74	18,92	16,90	8,40
	Média lagoa dos Gateados	19,87	17,45	7,83	17,48	15,10	6,10
	P	0,1740	0,6030	<0,0001	0,3680	0,3210	<0,0001
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,18 (P=0,4730)		–	0,84 (P=0,6830)		–
	lagoa dos Gateados	1,82 (P=0,0080)		–	13,00 (P=0,0010)		–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	5,57	4,57	9,71	1,83	1,85	3,00
	Média lagoa dos Gateados	7,57	5,00	3	2,16	0,14	7,66
	P	0,1440	0,7140	<0,0001	0,6830	0,0010	0,0010

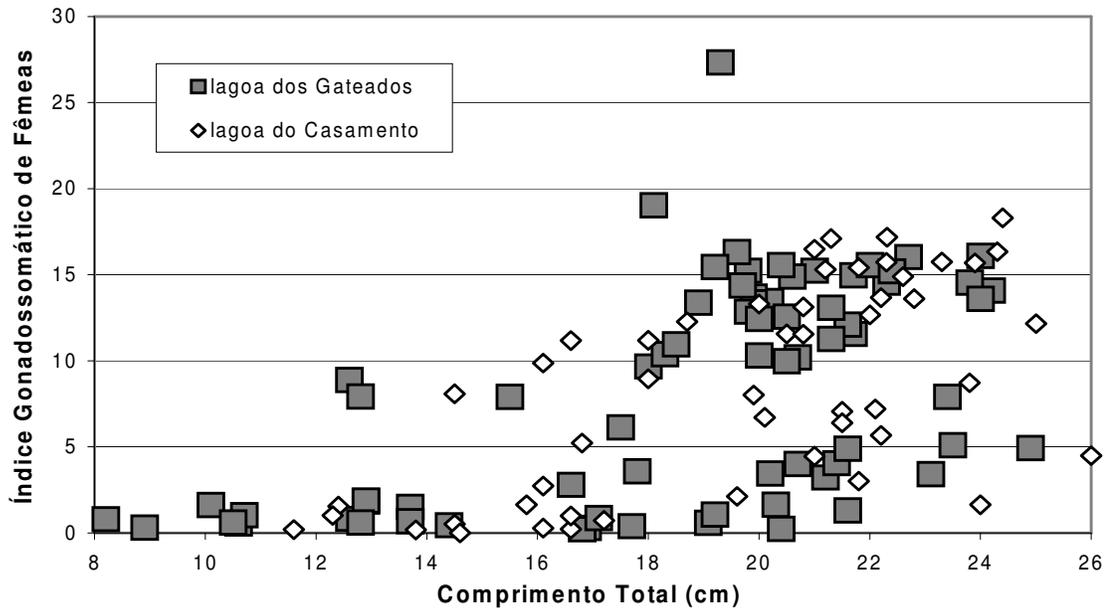


Figura 2: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

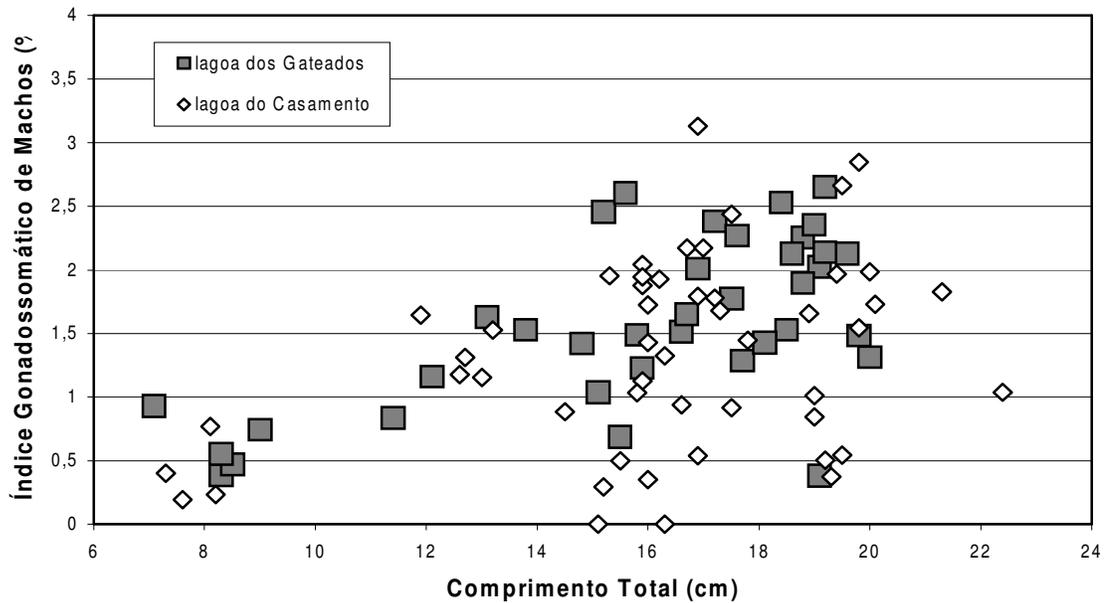


Figura 3: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

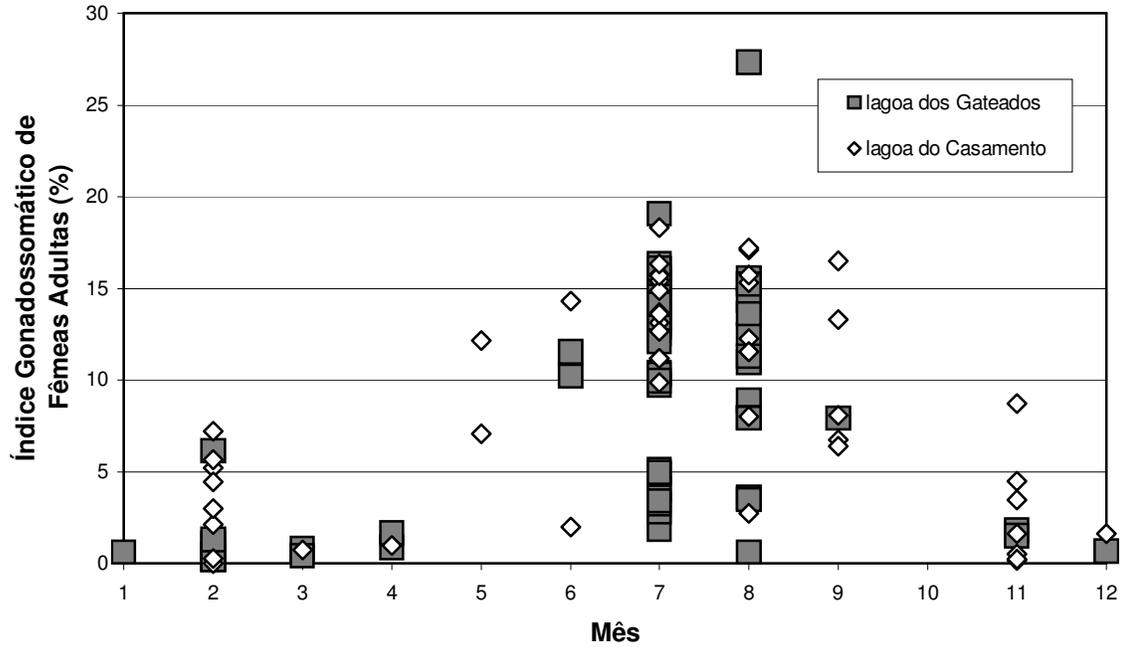


Figura 4: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

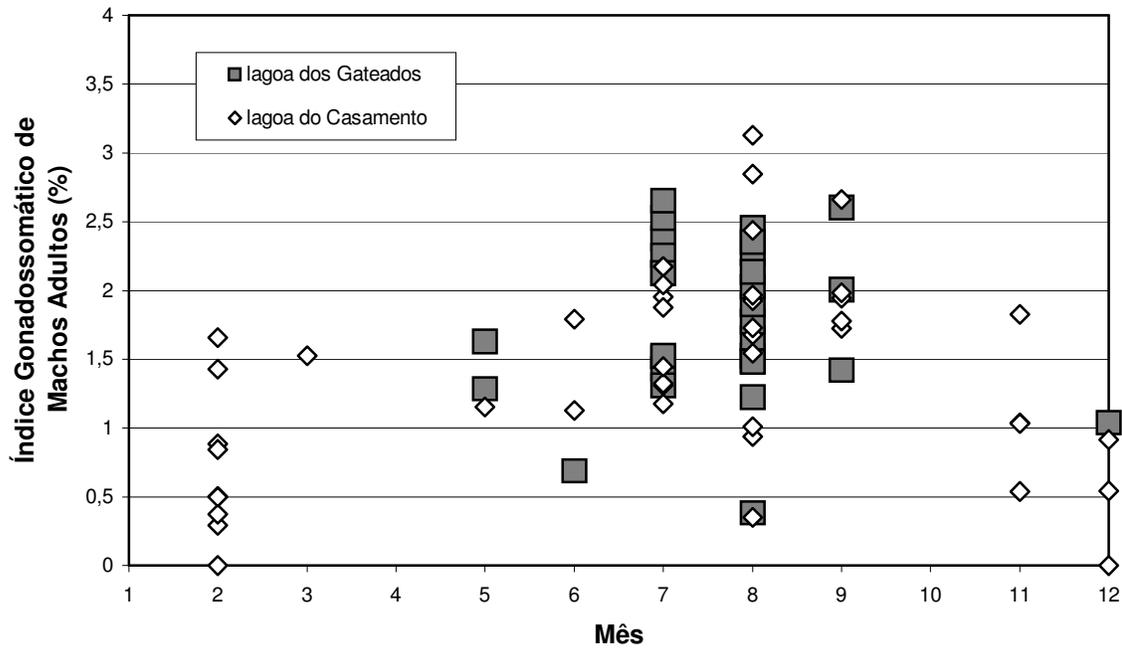


Figura 5: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

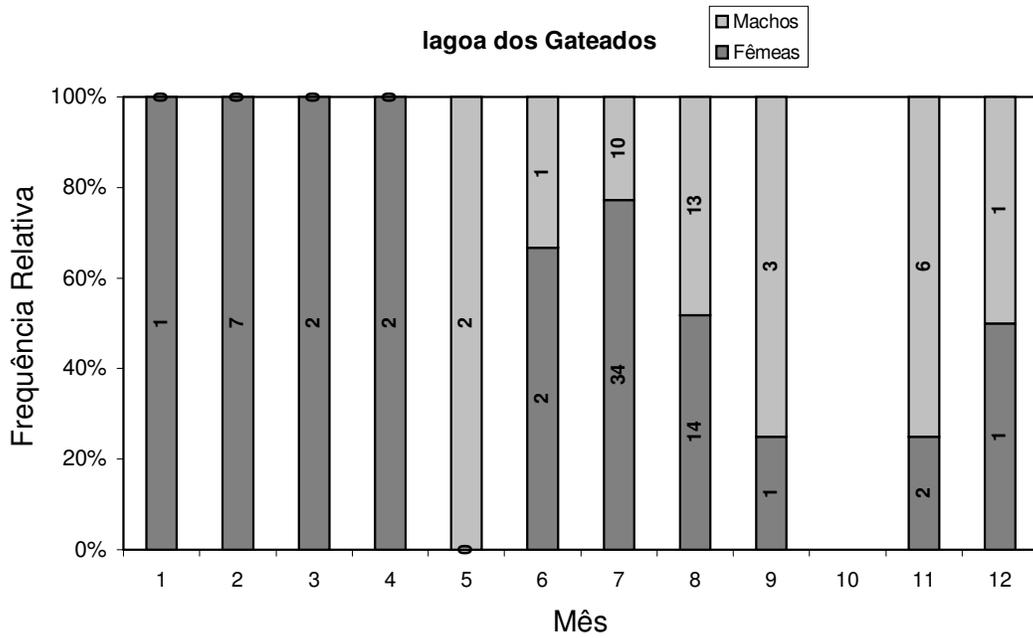


Figura 6: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *O. jenynsii* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

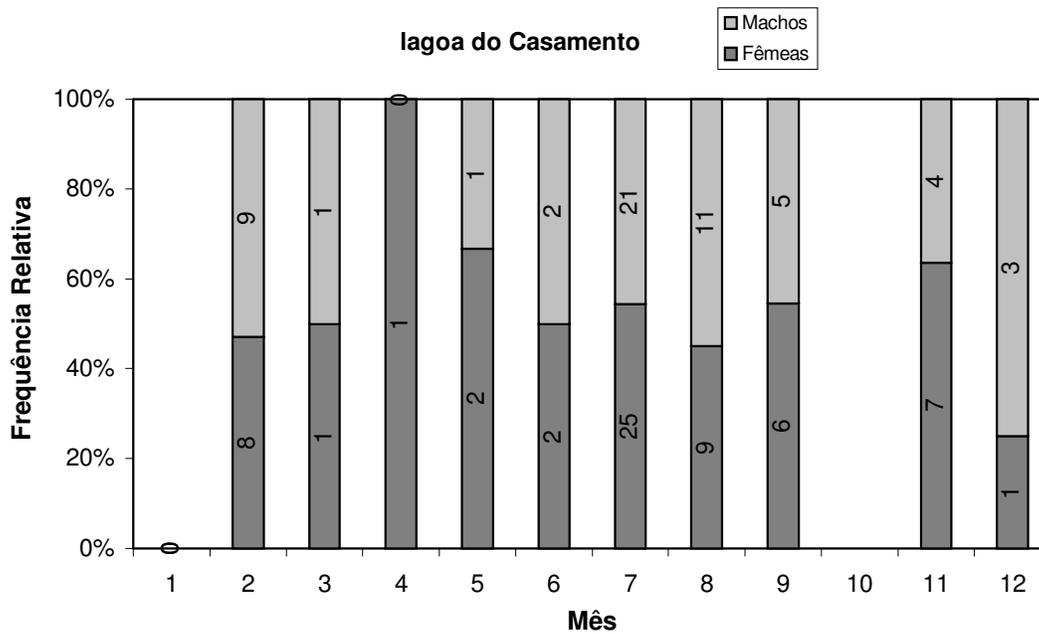


Figura 7: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *O. jenynsii* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

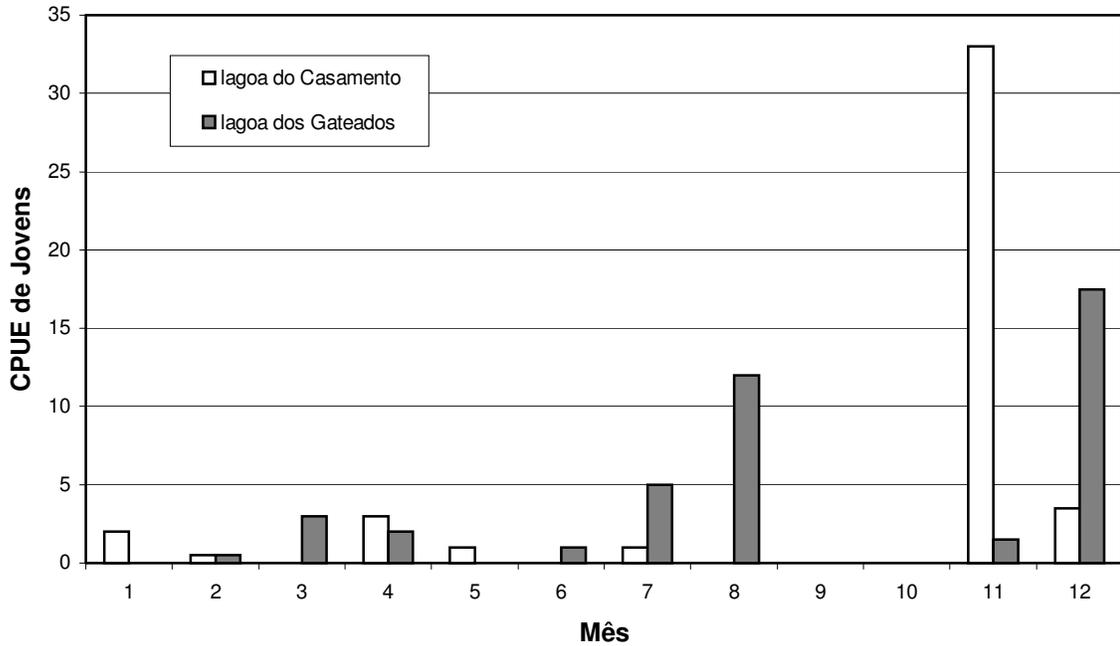


Figura 8: CPUE de jovens de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

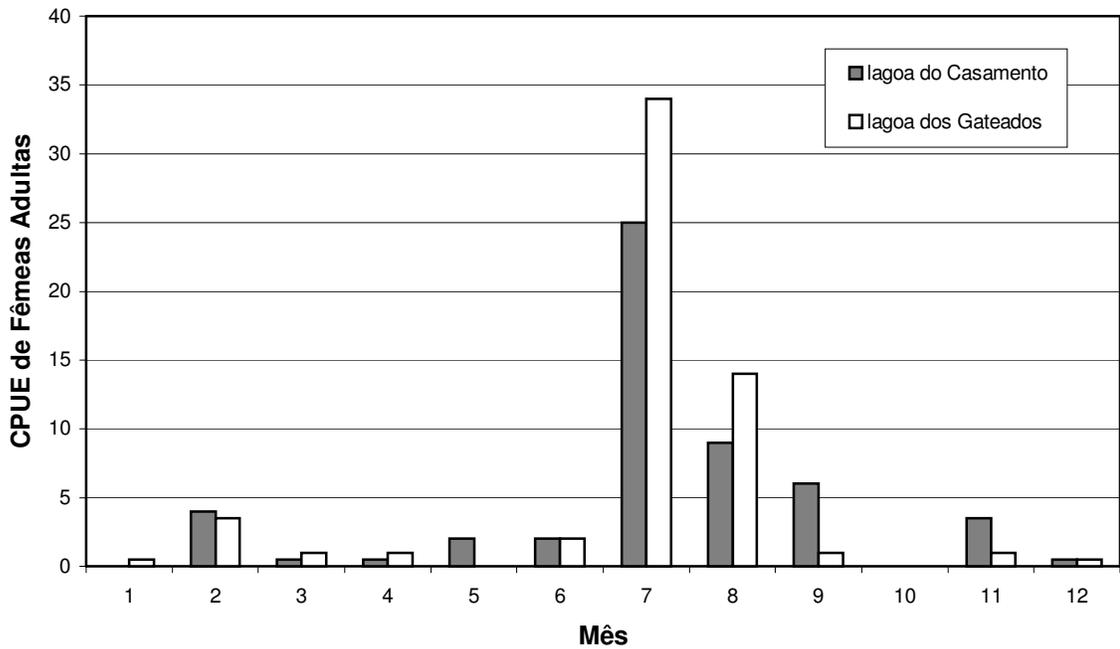


Figura 9: CPUE de fêmeas adultas de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

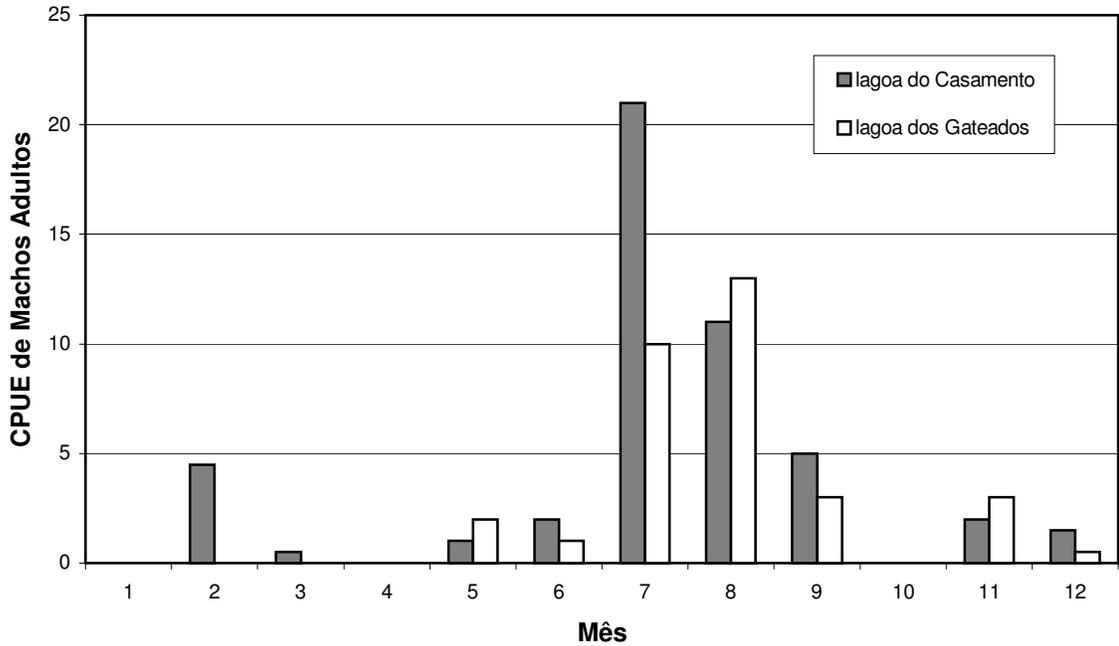


Figura 10: CPUE de machos adultos de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

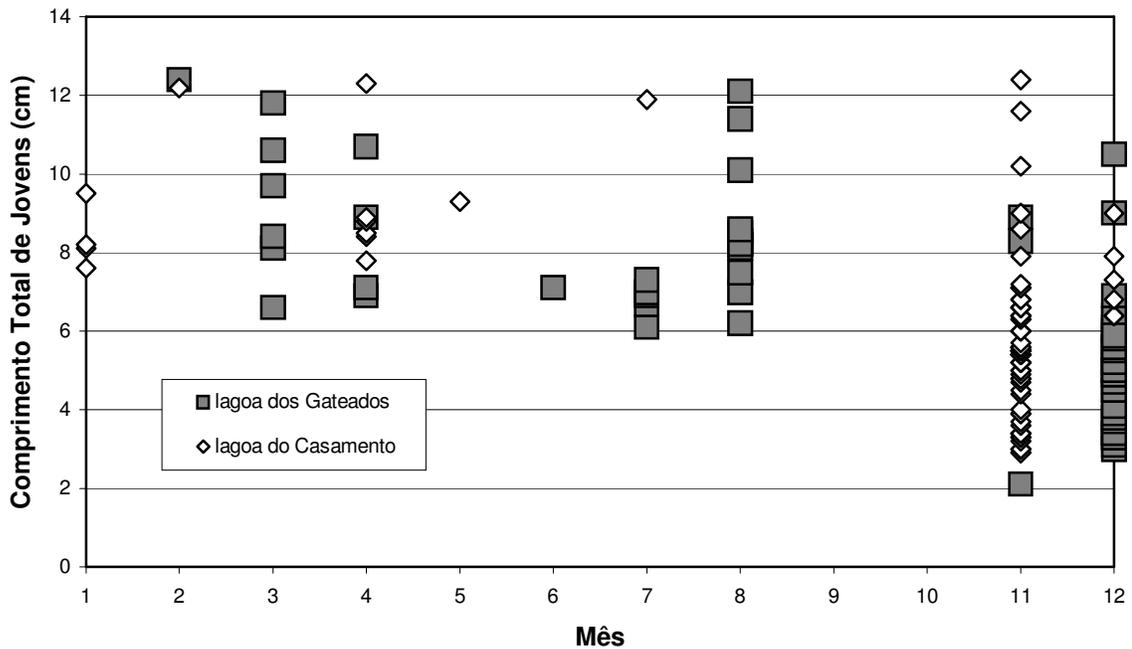


Figura 11: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de jovens de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

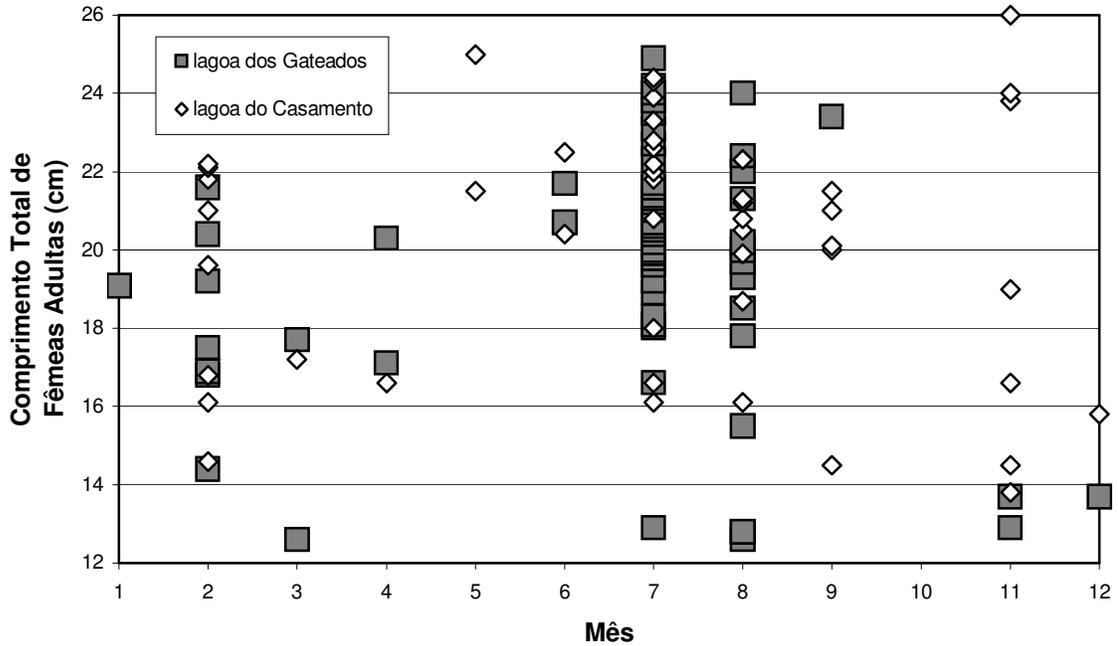


Figura 12: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

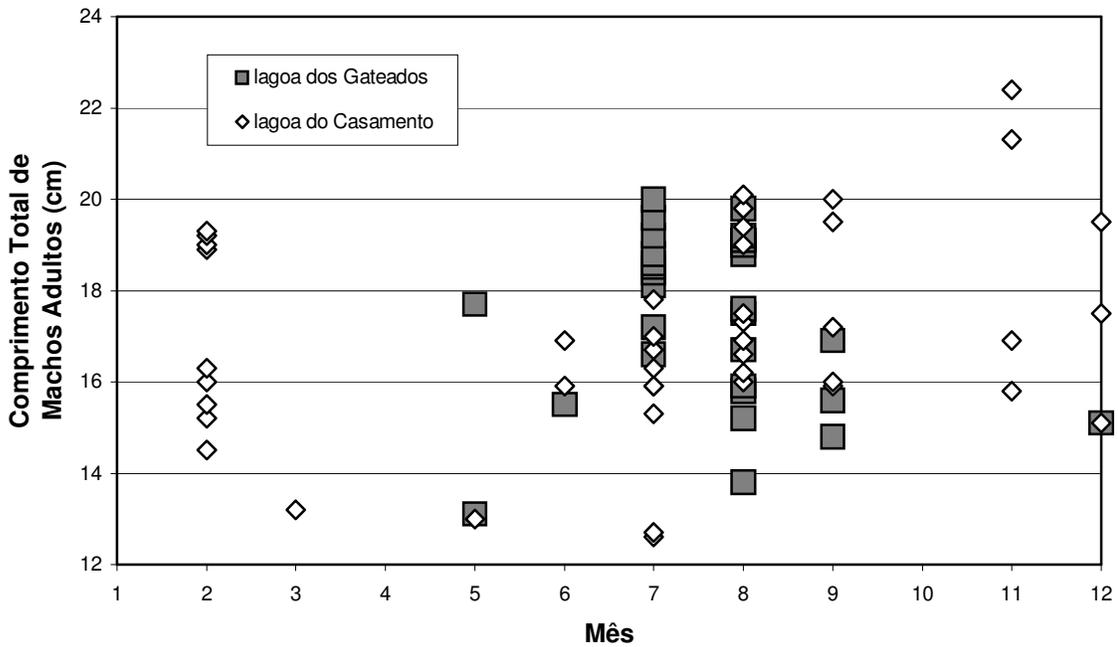


Figura 13: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *O. jenynsii* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.1.2. *Oligosarcus robustus* Menezes, 1969

O. robustus teve seu tamanho de primeira maturação estimado em 20cm, como pode ser observado através da figura 14, onde fêmeas com IGS a partir de 5,9% foram consideradas como reprodutivas. Os maiores valores de IGS para machos foram de 2,9% (Fig. 15). Considerando o critério de maturação de machos como 50% do maior IGS registrado, machos de *O. robustus* maturariam aos 16cm.

As fêmeas foram capturadas com comprimentos totais entre 7 e 33cm, com um grande número de exemplares na faixa entre 20 e 28cm. Os machos oscilaram entre 6 e 27cm, com a maior abundância de indivíduos entre 17 e 24cm. Tanto os machos como as fêmeas capturadas neste trabalho apresentaram comprimentos maiores que os já registrados na literatura para o Rio Grande do Sul (fêmeas: 30,2; LEIS et al. 2001; fêmeas e machos: 18,5; GARCIA et al. 2003; machos: 24,2; NUNES et al. 2004). Da mesma forma que para *O. jenynsii*, fêmeas de *O. robustus* são maiores que os machos.

Aparentemente, a espécie se reproduz durante todo o ano, uma vez que foram encontradas fêmeas com valores acima de 5,9% (30% do maior IGS) em todos os meses de amostragem (Fig. 16). Observa-se, entretanto, um comportamento diferenciado entre as lagoas analisadas, já que valores de IGS superiores a 10%, verificados em todos os meses na lagoa do Casamento (exceto dezembro), ficaram restritos aos meses de julho, agosto e setembro na lagoa dos Gateados. Apesar deste padrão parecer bastante claro através da análise direta da figura 16, tal diferença de valores de IGS entre as lagoas não se refletiu em diferenças estatísticas significativas, tal como apresentado nas tabelas 4 e 5. Esta não significância deve-se provavelmente à alta variabilidade intra-grupo, o que não teria permitido a identificação de diferenças entre os grupos distintos. Da mesma forma que para fêmeas, valores de IGS de machos (Fig. 17) apresentaram-se superiores a 50% do maior valor registrado para a espécie em todos os meses do ano na lagoa do Casamento. Apenas cinco machos foram capturados na lagoa dos Gateados, quatro dos quais no mês de julho, apresentando valores de IGS superiores a 1,5%. Na literatura disponível, cita-se para a espécie um período reprodutivo restrito ao inverno e primeira maturação de fêmeas de 18cm (LEIS et al. 2001) assim como um período reprodutivo de julho a dezembro (inverno-primavera) e tamanho da primeira maturação de fêmeas entre 12,6 e 14,6cm (NUNES et al. 2004). A população de *O. robustus* no sistema amostrado apresentou um tamanho

de primeira maturação claramente superior ao já registrado para a espécie. Por outro lado, o período reprodutivo apresentou-se diferenciado. Enquanto que na lagoa dos Gateados a reprodução aparentemente restringiu-se ao inverno, na lagoa do Casamento foram observadas fêmeas reprodutivas ao longo de todo o ano. Os resultados encontrados, quando confrontados com a literatura, revelam uma relativa plasticidade ecológica da espécie frente a fatores ambientais locais diversos.

Observa-se uma significância estatística na análise da proporção sexual (Figs.18 e 19), a qual é favorável aos machos reprodutivos na lagoa do Casamento ($P < 0,0001$; Tab. 4) enquanto que em animais não reprodutivos a proporção sexual não difere de 1:1. Por outro lado, considerando toda a série de dados, Observa-se uma predominância de fêmeas na lagoa dos Gateados, atingindo uma proporção superior a oito fêmeas para cada macho ($P < 0,0001$; Tab. 5).

A figura 20 mostra a CPUE de fêmeas adultas em função dos meses de amostragem, onde observa-se uma predominância de indivíduos na lagoa do Casamento, com exceção do mês de julho. A predominância de fêmeas na lagoa do Casamento apresentou significância estatística tanto para os dados relativos indivíduos reprodutivos e não reprodutivos ($P < 0,009$; Tab. 4) quanto para toda a série de dados ($P < 0,0001$; Tab. 5). Machos adultos só foram capturados na lagoa dos Gateados em fevereiro (um) e em julho (quatro) ao longo de todo o processo amostral (Fig. 21), redundando diferenças significativas entre as lagoas amostradas ($P < 0,0001$; Tabs. 4 e 5). O mesmo predomínio é observado nos jovens ($P < 0,0001$; Tab. 5; Fig. 22), com exceção dos meses de março, maio e junho onde os juvenis foram mais abundantes na lagoa dos Gateados, embora com pequeno número de indivíduos capturados. Os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro foram os de maior captura de jovens na lagoa do Casamento.

O comprimento total de fêmeas e machos adultos em função dos meses de amostragem (Figs. 23 e 24) não apresentou diferenças significativas entre as lagoas, apesar de que na maior parte das amostras as maiores fêmeas e machos foram coletados na lagoa do Casamento. Os juvenis, entretanto, apresentaram menor tamanho na lagoa dos Gateados ($P = 0,002$; Tab. 5; Fig. 25).

A análise integrada de dados aponta claramente a lagoa do Casamento como habitat preferencial de *O. robustus* em todo o seu ciclo de vida. Não há evidência, identificada através de alterações na CPUE, IGS ou tamanho de adultos que justifique a hipótese de migração reprodutiva de indivíduos entre as duas lagoas, embora as alterações na razão sexual apontem ocupação de habitat

diferencial relacionada ao sexo. A quase inexistência de machos na lagoa dos Gateados sugere que estes sejam mais específicos quanto a ocupação do corpo d'água principal.

Um fato que merece destaque é a marcada proporção sexual de dois machos reprodutivos para cada fêmea reprodutiva. Considerando um ciclo reprodutivo contínuo estimado para a lagoa do Casamento, o pequeno custo energético da produção de esperma justificaria a sua permanência em contínuo estado reprodutivo. Por outro lado, cada fêmea individualmente teria que passar pelos ciclos maturação e desova, entrando para o estoque da fêmeas consideradas reprodutivas apenas em parte do período. Assim sendo, a ocorrência de dois machos reprodutivos por fêmea reprodutiva não deve se constituir em proporção sexual primária (ou secundária), mas em proporção sexual funcional.

Tabela 4: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *O. robustus* por *status* reprodutivo.

<i>Oligosarcus robustus</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	12,24	1,47	–	–
	Média lagoa dos Gateados	11,19	1,50	–	–
	P	0,2260	0,9060	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	25,30	22,59	20,21	16,52
	Média lagoa dos Gateados	24,30	18,63	23,06	14,50
	P	0,3220	0,0800	0,0330	0,1220
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	0,48 (P<0,0001)		1,38 (P=0,1200)	
	lagoa dos Gateados	1,41 (P=0,3530)		2,14 (P=0,0220)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	2,88	6,00	3,17	2,29
	Média lagoa dos Gateados	1,00	0,70	1,76	0,82
	P	<0,0001	<0,0001	0,0090	0,0010

Tabela 5: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *O. robustus* por período reprodutivo.

<i>Oligosarcus robustus</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	8,39	1,34	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	6,64	1,59	–	–	–	–
	P	0,1540	0,4320	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	24,66	22,24	13,64	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	24,62	22,56	11,46	–	–	–
	P	0,9500	0,4310	0,0020	–	–	–
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,24 (P=0,1880)		–	–	–	–
	lagoa dos Gateados	8,2 (P<0,0001)		–	–	–	–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	4,82	3,88	12,41	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	2,41	0,29	3,68	–	–	–
	P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	–	–	–

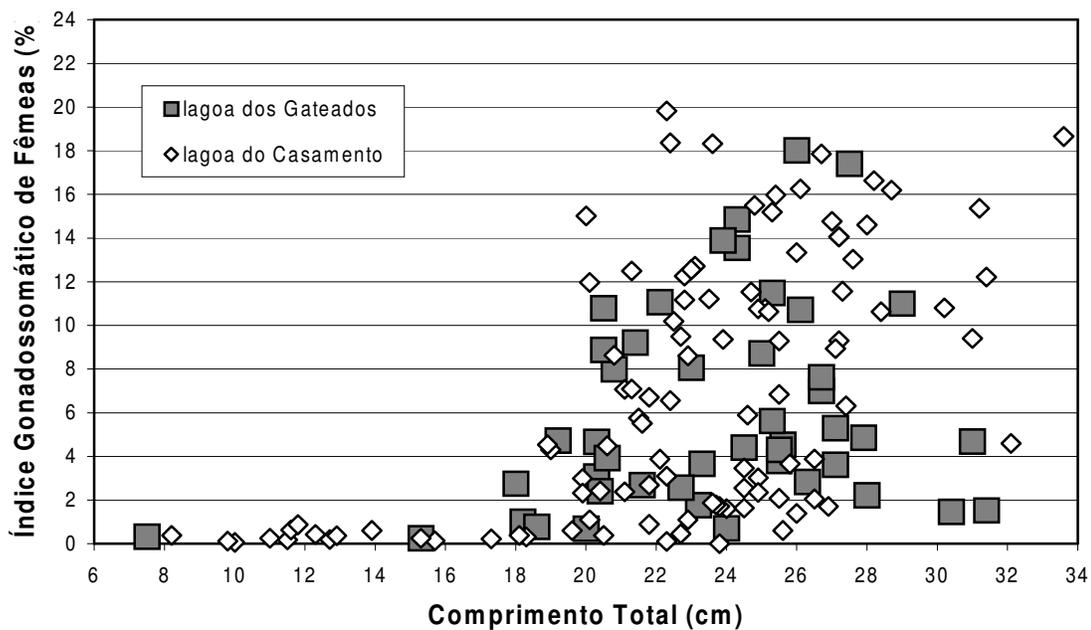


Figura 14: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

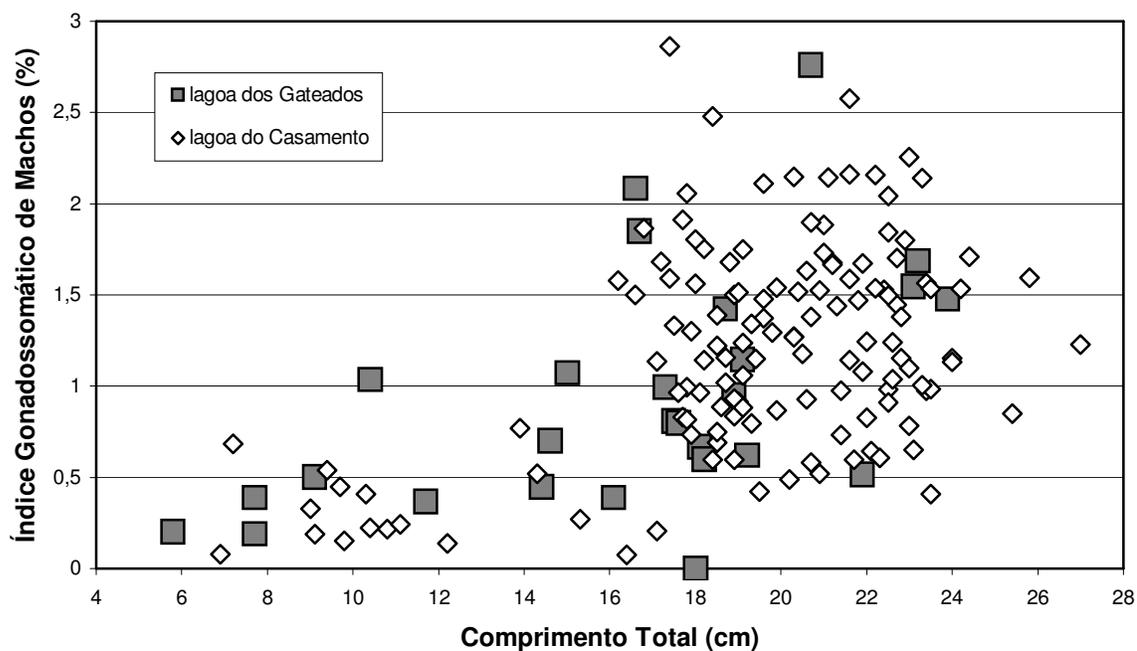


Figura 15: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

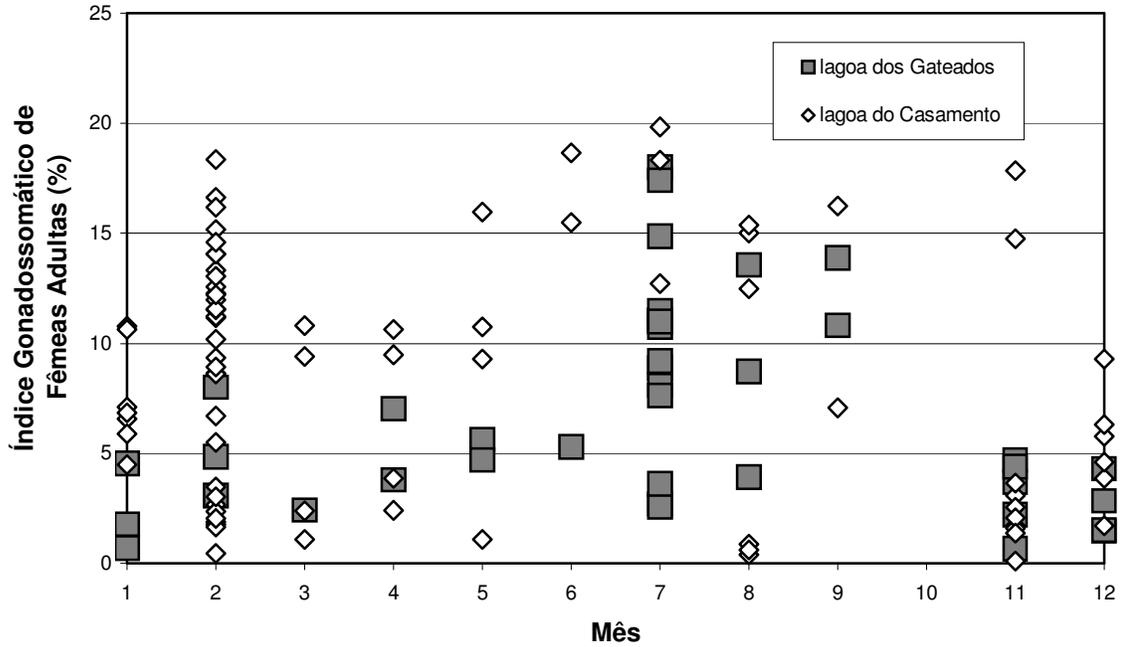


Figura 16: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosossomático de fêmeas adultas de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

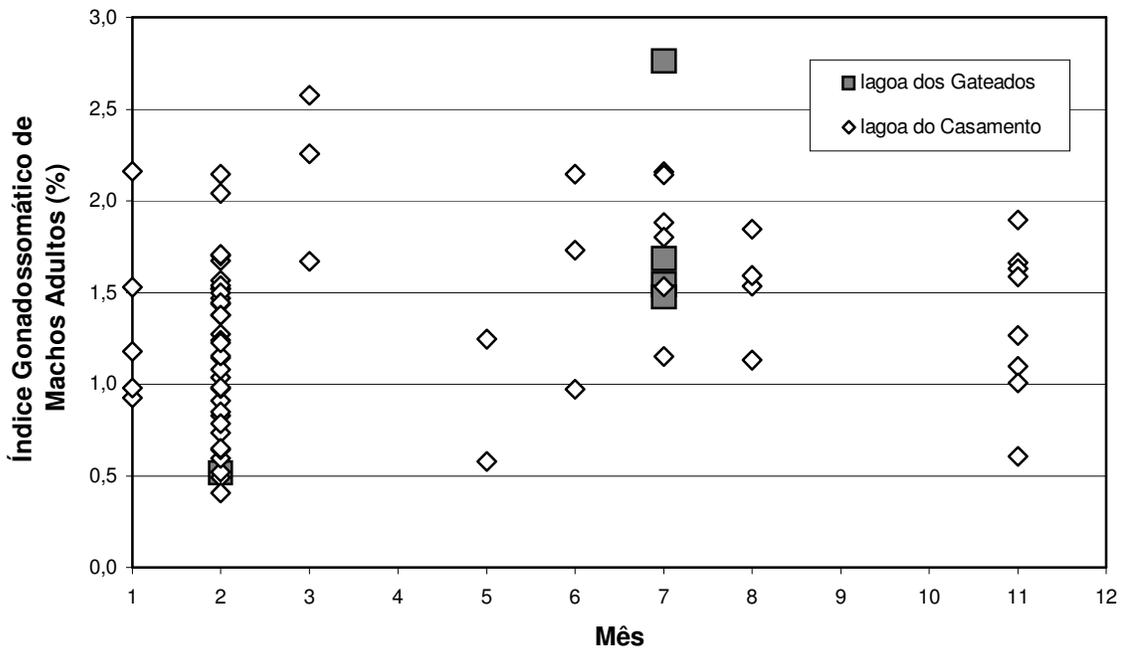


Figura 17: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosossomático de machos adultos de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

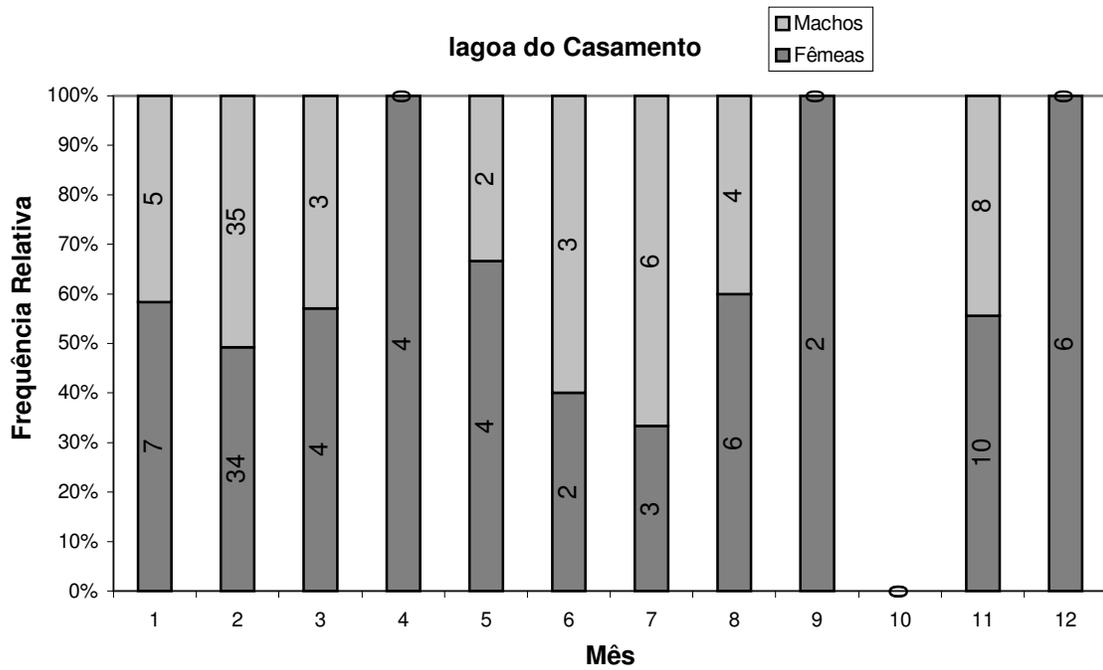


Figura 18: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *O. robustus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

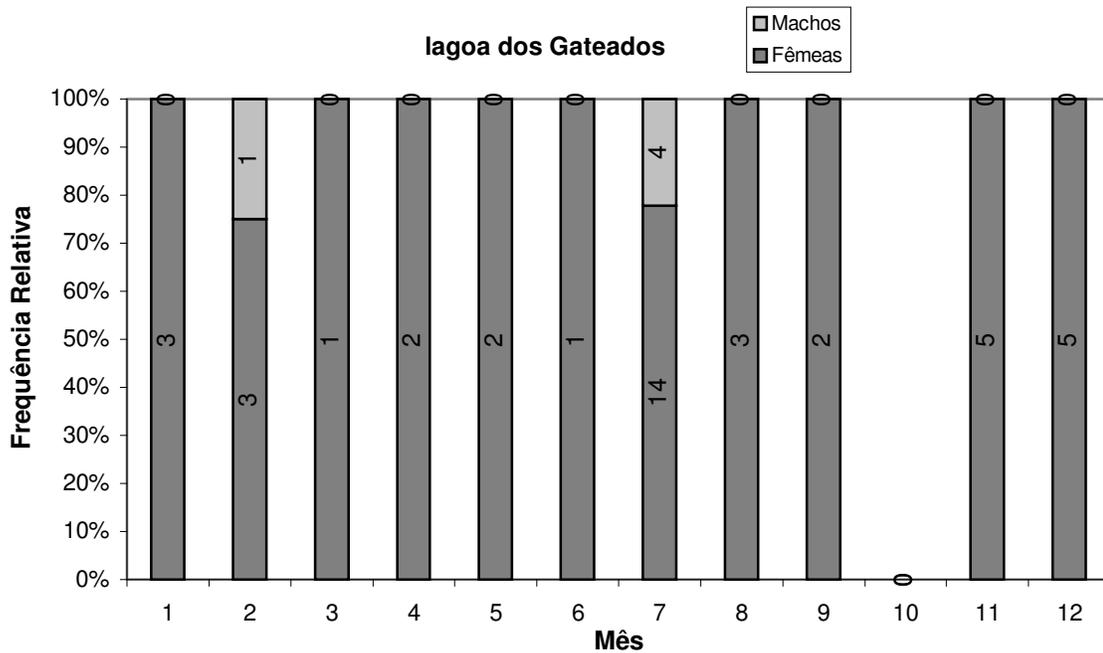


Figura 19: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *O. robustus* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

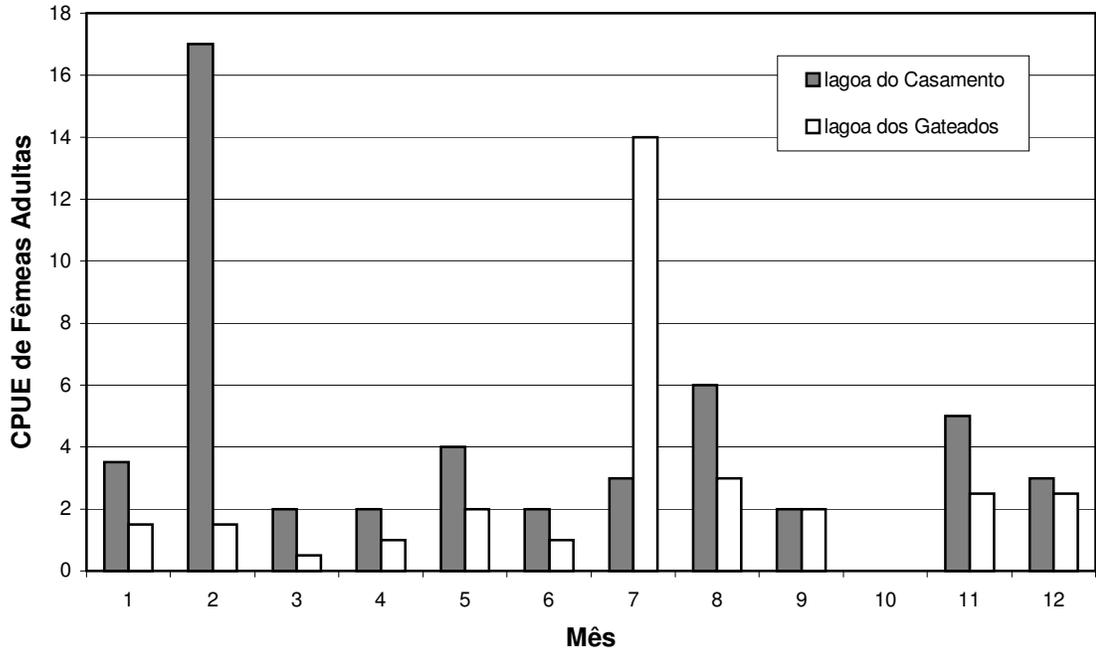


Figura 20: CPUE de fêmeas adultas de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

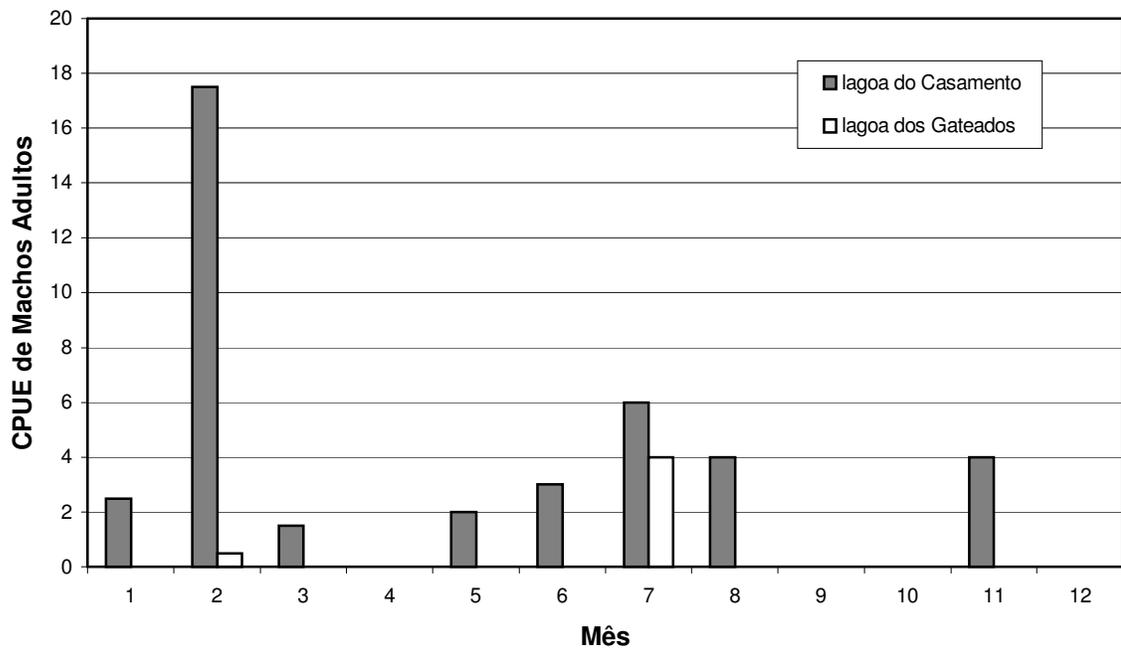


Figura 21: CPUE de machos adultos de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

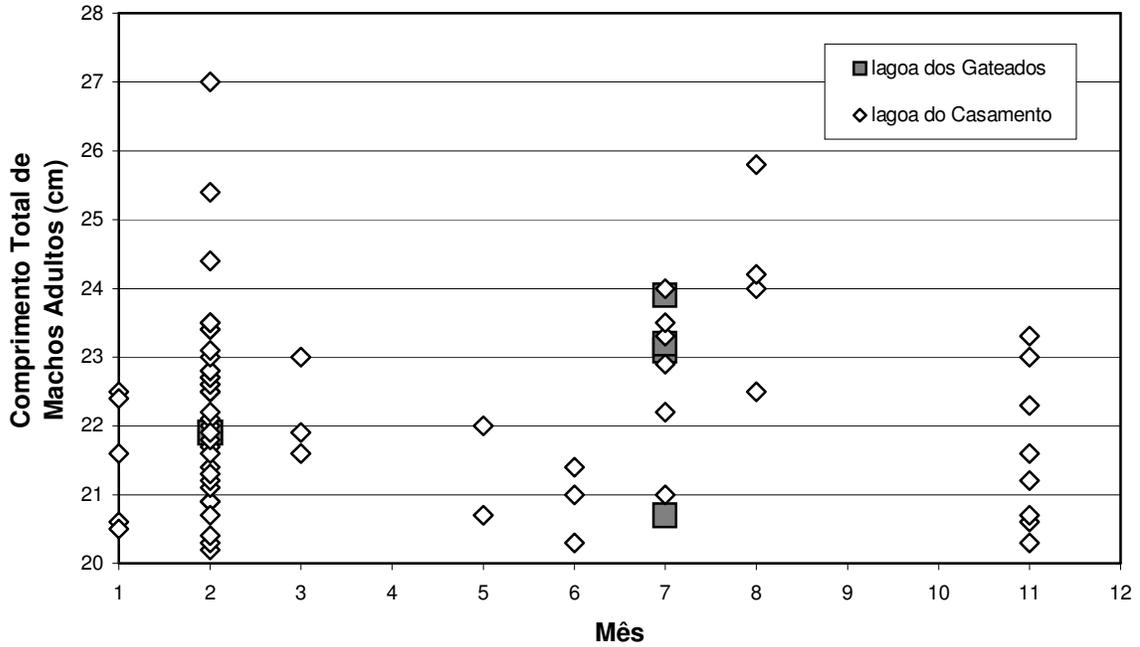


Figura 24: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

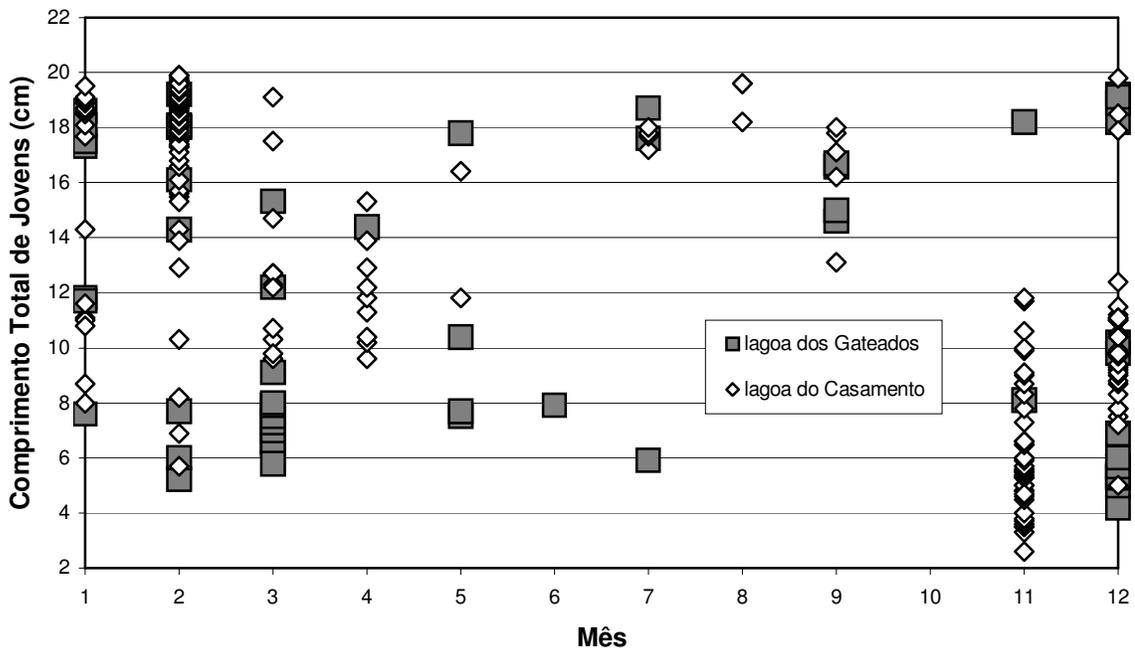


Figura 25: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de jovens de *O. robustus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.1.3. *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)

Os maiores valores registrados de IGS para fêmeas da traíra *H. malabaricus* foram de aproximadamente 12% (Fig. 26). VAZZOLER (1996) registra como valor máximo de IGS 9,58% para o alto rio Paraná. Mesmo a menor fêmea capturada, com 13,9cm de comprimento total, já apresentava IGS desta ordem de grandeza. Assim sendo, estimou-se em 13,9cm o tamanho de primeira maturação para fêmeas de *H. malabaricus*. A literatura registra valores de tamanho de primeira maturação desde 13,5 até 16,7cm (CARAMASCHI 1979; BARBIERI 1989; VAZZOLER & MENEZES 1992 & VAZZOLER 1996), de forma que o tamanho aqui estimado não difere substancialmente do já computado para outras bacias hidrográficas. Através da análise da figura 26, observa-se que 12 fêmeas capturadas na lagoa do Casamento apresentaram IGS superior a 8%, enquanto que nenhuma fêmea atingiu esse valor na lagoa dos Gateados. Embora esta diferença não tenha sido suficiente para a obtenção de significância estatística ($P=0,0250$) em função da correção de Bonferroni, quando comparadas apenas fêmeas reprodutivas (Tab. 6), a comparação por período do ano (Tab. 7) foi capaz de mostrar estatisticamente esta diferença ($P=0,0050$), com as fêmeas da lagoa do Casamento atingindo valores médios de IGS quase duas vezes maiores que na lagoa dos Gateados.

De forma geral, o IGS de machos de *H. malabaricus* é inferior a 1%, indicativo de ausência de competição espermática por ocasião da desova de fêmeas. Apenas um macho ultrapassou 1% no valor do IGS, sendo que a grande maioria dos indivíduos capturados apresentou testículos com no máximo 0,4% do peso corporal total (Fig. 27). Da mesma forma que para fêmeas, os valores de IGS indicam que os menores machos capturados, com um pouco mais de 16 centímetros, já se encontravam aptos à reprodução. Entretanto, um exemplar macho com apenas 6cm de comprimento total apresentou o segundo maior valor de IGS registrado para a espécie, correspondendo o testículo a 0,8% do peso corporal total. Este dado anômalo pode ser fruto de erros diversos de pesagem ou digitação. Mantivemos o registro do valor, entretanto, uma vez que em salmonídeos ocorre a maturação de machos precoces e/ou anões, os quais não retornam ao mar em seu ciclo de vida. Mesmo podendo tratar-se de erro de processamento de informação, caberia investigar futuramente, através de corte histológico dos testículos, o tamanho efetivo em que machos de *H. malabaricus* atingem a maturidade sexual.

A menor fêmea capturada apresentou comprimento total de 13,9cm e a maior 57cm, ambas coletadas na lagoa dos Gateados. A maior concentração de tamanho de fêmeas ficou na faixa entre 17 e 30cm (Fig. 26). Os machos foram capturados entre 6 e 38cm, com um predomínio de indivíduos a partir de 28cm na lagoa dos Gateados. Cabe destacar a ausência de captura de indivíduos jovens com tamanhos inferiores a 13cm (apenas um exemplar capturado), apesar do uso de redes de arrasto de praia com malha de 5mm entre nós adjacentes. Tal fato revela que os juvenis ocupam o habitat de forma completamente diferenciada dos adultos, não estando acessíveis ao nosso programa amostral. A literatura já descreve a preferência de juvenis por ambientes estruturados, sendo os mesmos mais abundantes em bancos de macrófitas (MACHADO-ALLISON 1987; ARAÚJO-LIMA et al. 1986; ARAÚJO-LIMA 1994 E BIALETZKI et al. 2002). Acredita-se que o mesmo também se verifique para a região estudada.

Considerando o critério de demarcação representado pela presença de fêmeas com IGS de pelo menos 30% do maior IGS registrado para a espécie, o período reprodutivo de *H. malabaricus* inicia-se em setembro e termina em março (Fig. 28). Identifica-se, igualmente, uma maior intensidade reprodutiva nos meses de novembro e dezembro. Os machos da traíra apresentaram os maiores valores de IGS entre setembro e abril, onde atingiram, com exceção do mês de janeiro, mais de 0,4% (Fig. 29).

O período reprodutivo encontrado para a espécie no alto rio Paraná foi de setembro a fevereiro (VAZZOLER 1996). BARBIERI (1989) encontrou um período reprodutivo relativamente curto na represa do Monjolinho (SP), restrito aos meses de setembro e outubro. QUEROL & QUEROL (1993) que também encontraram um curto período reprodutivo (de outubro a dezembro) para a população do rio Uruguai (RS). Na Paraíba, MARQUES et al. (2001) determinaram os meses de dezembro a julho como o período reprodutivo de *H. malabaricus* e na Amazônia central ARAUJO-LIMA & BITTENCOURT (2001) citam reprodução contínua ao longo de todo o ano. WINEMILLER (1989) descreve a espécie com o período reprodutivo longo e cuidado parental pelos machos. Esta plasticidade na época de reprodução estaria diretamente relacionada à sazonalidade (zonas temperadas e tropicais) e tipo de habitat (lagoas, represas, rios, planícies de inundação). Embora a plasticidade ecológica seja freqüente em espécies de ampla distribuição geográfica, não deve ser esquecido que *H. malabaricus* carece de uma revisão taxonômica

recente e que devido à sua ampla distribuição geográfica existe a probabilidade de estarmos diante de um complexo de espécies sob a mesma designação nominal.

Através da figura 30 nota-se que a proporção sexual apresenta-se desviada para uma maior abundância de fêmeas na lagoa do Casamento, sendo este desvio populacional significativo ($P < 0,0001$; Tab. 6) para indivíduos reprodutivos ou em período de repouso ($P < 0,0001$; Tab. 7). Cabe destacar que, durante o período reprodutivo, a maior captura relativa de fêmeas em relação aos machos pode representar simplesmente a menor disponibilidade dos machos ao processo amostral, uma vez que os mesmos estariam envolvidos no processo de construção de ninhos e guarda de filhotes, já que machos da família Erythrinidae são considerados guardadores exclusivos (LOWE-MACCONNEL 1987). Entretanto, se a alteração na proporção sexual para uma dominância de fêmeas está relacionada à reprodução e comportamento de guarda, isto não se verifica na lagoa dos Gateados (Fig. 31), já que não se identificou diferenças na proporção sexual de animais reprodutivos ($P = 0,6700$; Tab. 6) e nos meses reprodutivos ($P = 0,1440$; Tab. 6). Nesta lagoa, as fêmeas mostraram-se mais abundantes apenas nos meses de repouso ($P = 0,0080$; Tab. 7).

Em relação à CPUE (Figs.32 e 33), fêmeas reprodutivas são mais abundantes na lagoa do Casamento ($P = 0,0010$; Tab. 6) enquanto que machos não reprodutivos foram capturados em maior abundância na lagoa dos Gateados ($P = 0,003$; Tab. 6). Por outro lado, machos nos meses de repouso apresentam maior abundância na lagoa dos Gateados ($P = 0,0020$) em relação à lagoa do Casamento (Fig. 33), com uma baixa quantidade de indivíduos capturados em junho, julho e agosto. Nas fêmeas, ao analisar-se por período do ano (Tab. 7), embora sem significância estatística, observa-se uma inversão de captura da lagoa dos Gateados para a lagoa do Casamento no início do período reprodutivo (Fig. 32; setembro/novembro).

Os comprimentos totais de fêmeas e machos em função dos meses de amostragem são apresentados nas figuras 34 e 35. As maiores fêmeas e machos foram capturados na lagoa dos Gateados, sendo esta diferença significativa para indivíduos não reprodutivos ($P = 0,0110$; Tab. 6); fêmeas nos meses de repouso ($P = 0,0100$; Tab. 7) e machos reprodutivos ($P = 0,0010$; Tab. 7). Esta diferença, entretanto, pode não ser devida, pelo menos não exclusivamente, a diferenças de ocupação de habitat, uma vez que a espécie é submetida a esforço de pesca e esta é mais intensa, por facilidade de acesso, na lagoa do Casamento.

Embora a traíra *H. malabaricus* seja considerada como uma espécie sedentária e não migradora (VAZZOLER 1996 & BIALETZKI et al. 2002), os resultados aqui obtidos sugerem a existência de deslocamentos populacionais relacionados à reprodução. Talvez estes deslocamentos não tenham sido identificados em estudos anteriores em função das pequenas distâncias envolvidas. Isoladamente, as alterações na proporção sexual, mesmo sofrendo alterações sazonais significativas, não são elementos-chave na identificação de migração entre lagoas, já que o comportamento de guarda de ninhos pelos machos altera a disponibilidade dos mesmos aos processos de captura. As atividades de pesca local também interferem na interpretação da diferença de tamanho dos indivíduos capturados. Entretanto a CPUE e o IGS de fêmeas fornecem informações interessantes. Fêmeas são mais abundantes na lagoa dos Gateados nos meses não reprodutivos, tornando-se mais abundantes na lagoa do Casamento durante a reprodução. Ao mesmo tempo, o IGS médio de fêmeas na lagoa do Casamento é o dobro da lagoa dos Gateados, sendo que nenhuma fêmea com IGS maior de 8% foi capturada na lagoa dos Gateados, enquanto que 12 fêmeas o foram na lagoa do Casamento. Merece destaque ainda que fêmeas reprodutivas e não reprodutivas apresentam abundâncias médias similares na lagoa do Casamento (3,50 - 4,00; Tab. 6), entretanto, na lagoa dos Gateados, fêmeas reprodutivas são muito menos abundantes (1,20 - 5,23; Tab. 6). Tal diferença sugere o fluxo de fêmeas reprodutivas da lagoa dos Gateados para a lagoa do Casamento, informação ainda corroborada pelo maior IGS na lagoa do Casamento e grande alteração na proporção sexual, já que na lagoa do Casamento fêmeas reprodutivas são quase seis vezes mais abundantes que machos ($P < 0,0001$) enquanto que na lagoa dos Gateados a diferença entre machos e fêmeas reprodutivas não foi significativa ($P = 0,6700$).

Tabela 6: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *H. malabaricus* por *status* reprodutivo.

<i>Hoplias malabaricus</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	7,11	0,54	–	–
	Média lagoa dos Gateados	5,44	0,55	–	–
	P	0,0250	0,4480	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	23,14	18,80	24,23	23,22
	Média lagoa dos Gateados	24,95	25,41	26,13	26,18
	P	0,1270	0,0510	0,0110	0,0010
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	5,83 (P<0,0001)		1,36 (0,0980)	
	lagoa dos Gateados	1,71 (P=0,6700)		1,05 (0,7040)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	3,50	0,60	4,00	2,94
	Média lagoa dos Gateados	1,20	0,77	5,23	4,94
	P	0,0010	0,7820	0,0940	0,0030

Tabela 7: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *H. malabaricus* por período reprodutivo.

<i>Hoplias malabaricus</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	3,84	0,18	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	2,00	0,16	–	–	–	–
	P	0,0050	0,3730	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	23,78	22,75	–	24,10	22,66	–
	Média lagoa dos Gateados	25,57	26,00	–	26,42	23,36	–
	P	0,0540	0,0010	–	0,0100	0,0590	–
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,48 (P=0,0300)		–	3,75 (P<0,0001)		–
	lagoa dos Gateados	0,76 (P=0,1440)		–	1,88 (P=0,0080)		–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	7,20	4,80	–	5,00	1,14	–
	Média lagoa dos Gateados	5,20	6,80	–	8,16	3,71	–
	P	0,0720	0,0630	–	0,0330	0,0020	–

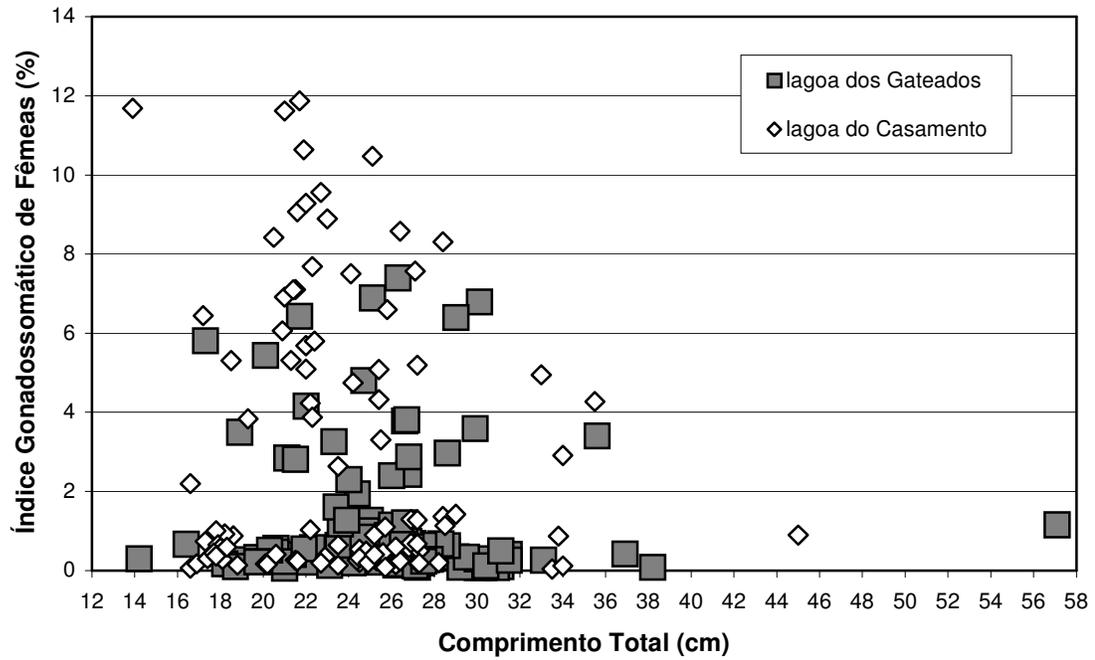


Figura 26: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de fêmeas de *H. malabaricus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

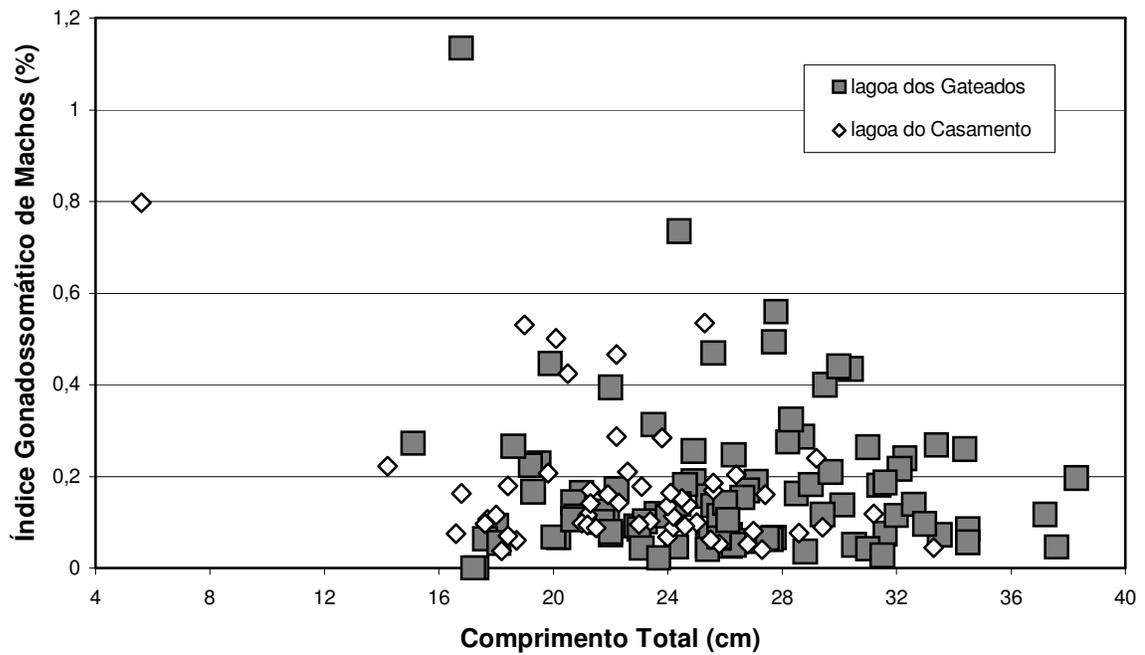


Figura 27: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de machos de *H. malabaricus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

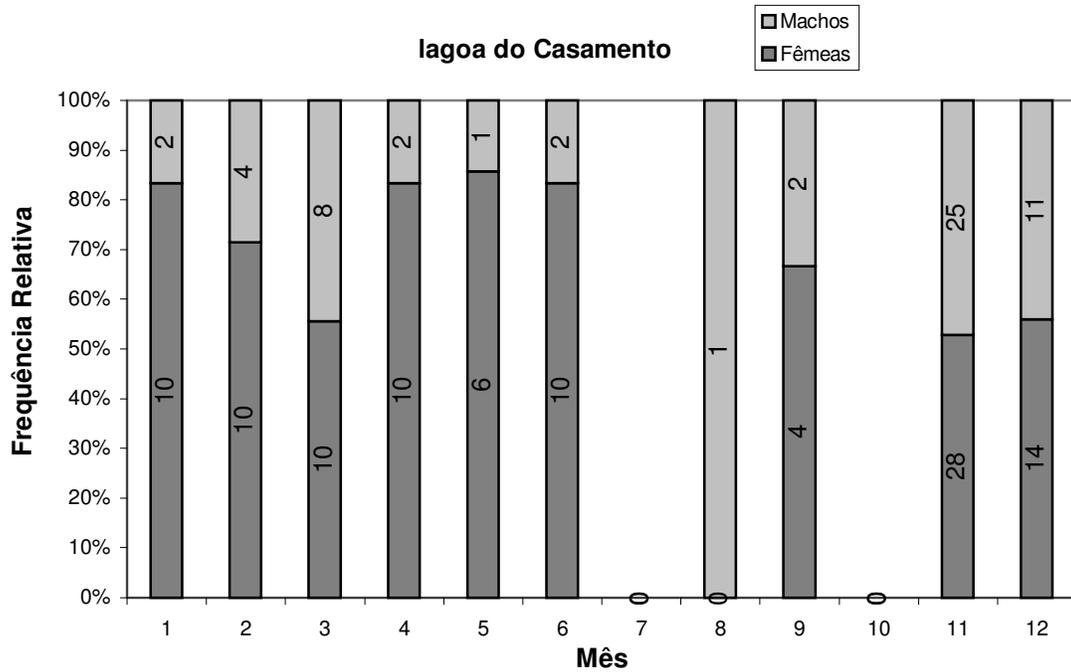


Figura 30: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *H. malabaricus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

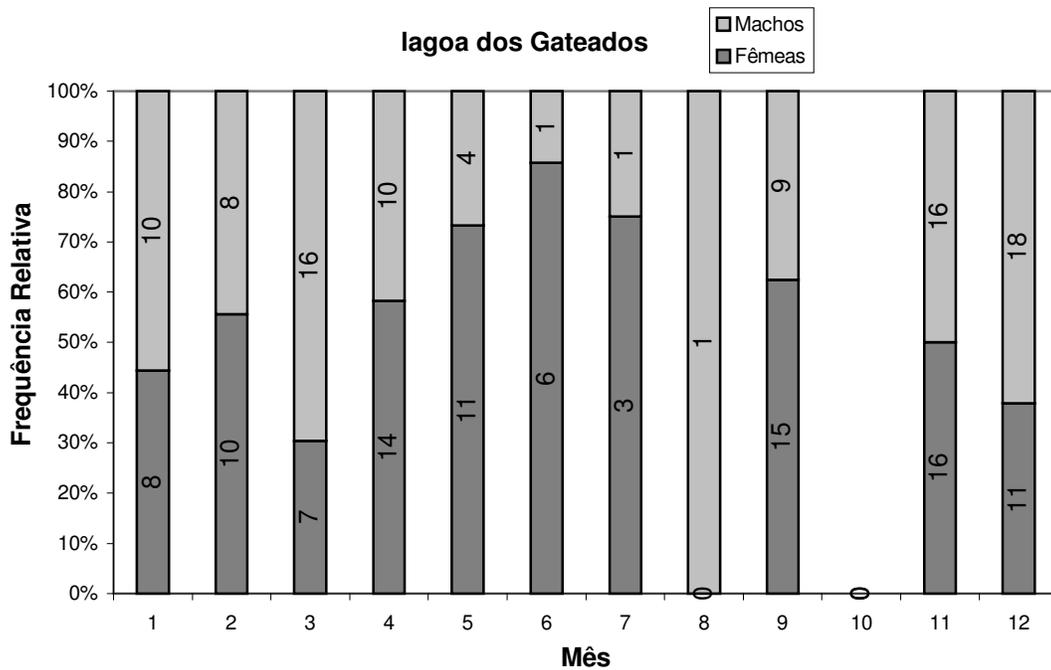


Figura 31: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *H. malabaricus* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

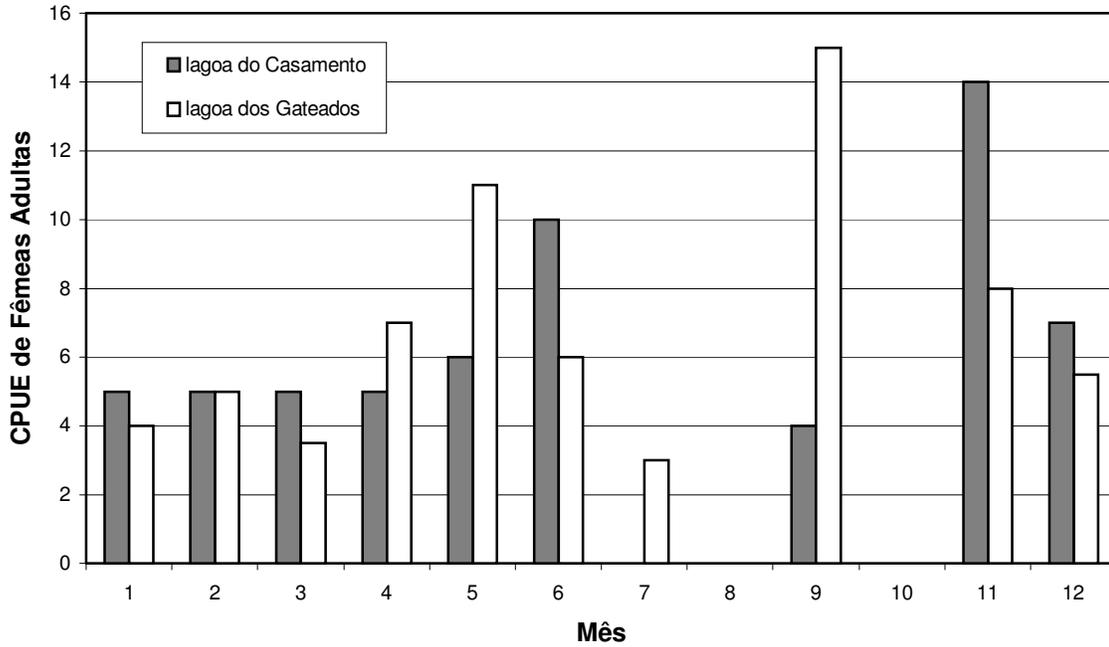


Figura 32: CPUE de fêmeas adultas de *H. malabaricus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

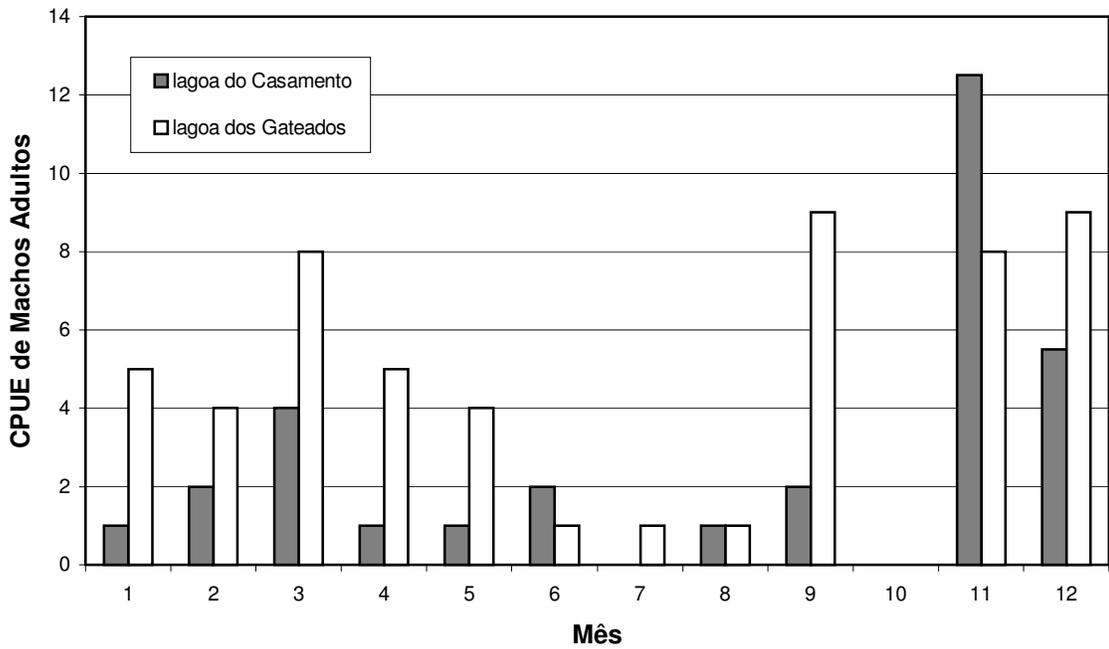


Figura 33: CPUE de machos adultos de *H. malabaricus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

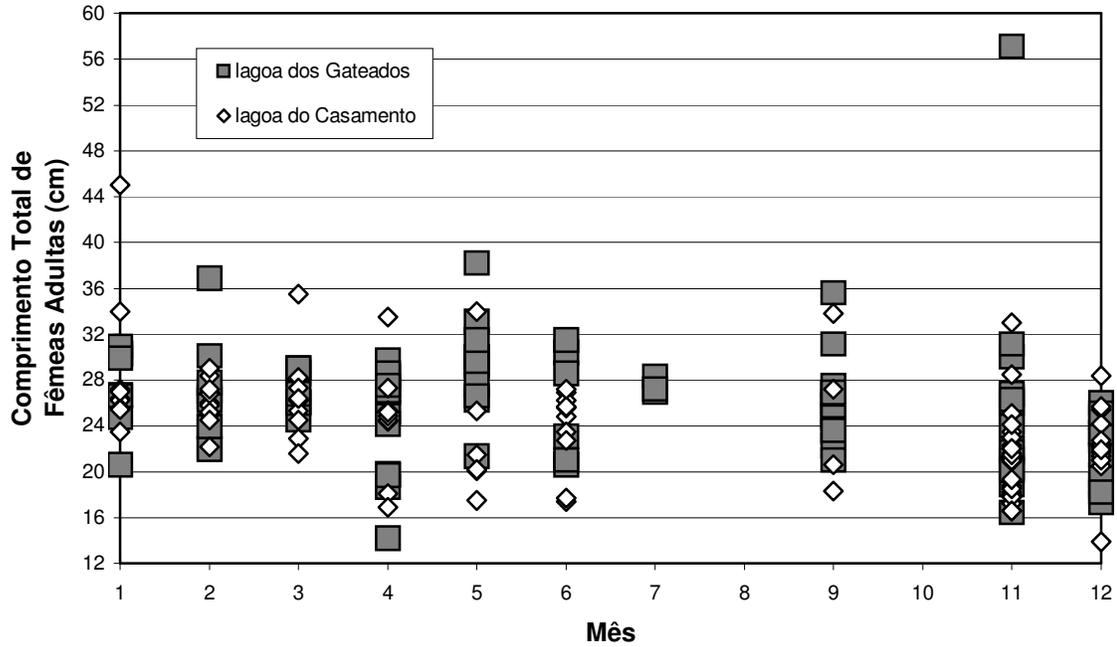


Figura 34: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *H. malabaricus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

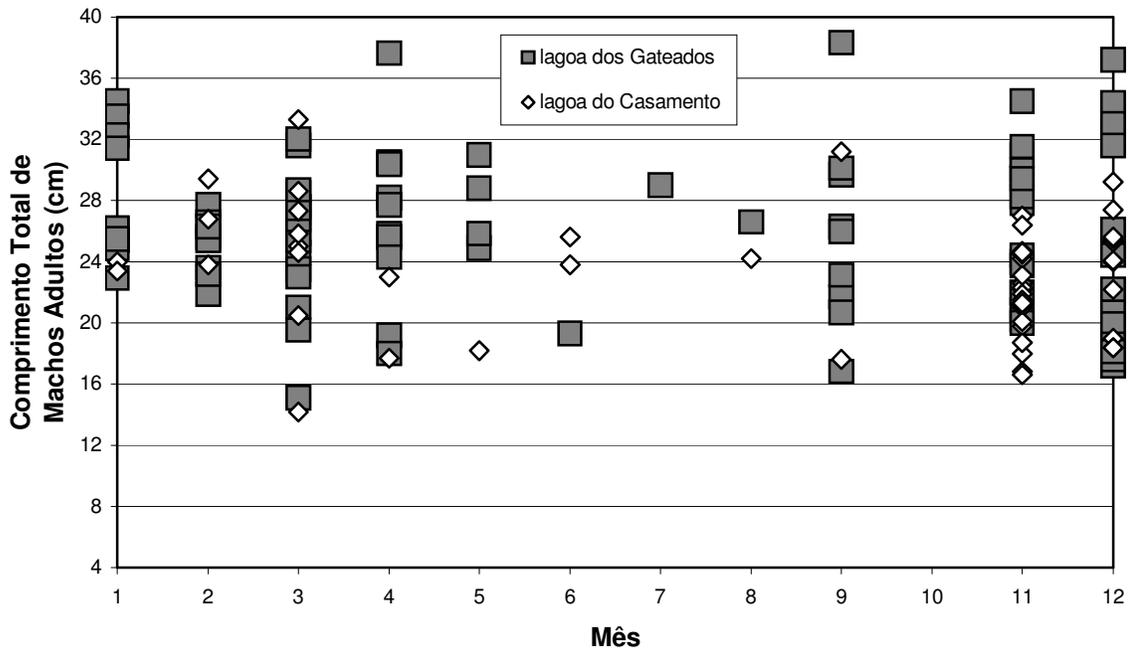


Figura 35: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *H. malabaricus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.1.4. *Cyphocharax voga* (Hensel, 1870)

O maior valor de IGS registrado para fêmeas do birú *C. voga* foi de 31,5% (Fig. 36). Foram consideradas em atividade reprodutiva as fêmeas com IGS acima de 9,45% (30% do maior valor de IGS). Segundo este critério de demarcação, fêmeas de *C. voga* apresentam a primeira maturação com 15,1cm. Os machos da espécie apresentam 3,4% como o valor máximo de IGS registrado (Fig. 37). Neste caso, desconsiderou-se um valor isolado de 6,6%, registrado em apenas um indivíduo dentre 411 analisados, e com valor de quase o dobro do segundo maior valor de IGS (3,4%). Independentemente de considerar-se como verdadeiro ou não o valor de IGS de 6,6%, considerando como critérios de maturação para machos tanto 30% quanto 50% do maior valor de IGS identificado, os machos de *C. voga* iniciariam a primeira maturação gonadal aos 14,7cm.

A literatura registra para *C. voga* tamanhos de primeira maturação de fêmeas entre 12,8 e 17,1cm para três lagoas costeiras do Rio Grande do Sul (HARTZ & BARBIERI 1994; SCHIFINO et al. 1998 & CARDOSO et al. 2001). No rio Camaquã, pertencente à bacia hidrográfica da laguna dos Patos (RS), RAMOS et al. (2001) estimaram a primeira maturação de fêmeas de *C. voga* em 15,5cm, valor bastante próximo ao encontrado no presente estudo. Para machos da espécie, os valores de primeira maturação estimados para lagoas costeiras variam de 12,1cm (lagoa das Custódias, RS, SCHIFINO et al. 1998) a 16,3cm (lagoa Emboaba, RS, HARTZ & BARBIERI 1994). No rio Camaquã, a maturação de machos inicia-se com 15,5cm (RAMOS et al. 2001). Da mesma forma que para fêmeas, a primeira maturação de machos aqui estimada não difere do já registrado para a espécie.

Um aspecto interessante da figura 36 merece destaque. A maior parte das fêmeas registradas com comprimentos entre 15 e 18cm foram capturadas na lagoa dos Gateados. Observa-se igualmente para fêmeas desta classe de tamanhos, que os valores de IGS na lagoa dos Gateados são nitidamente superiores à lagoa do Casamento, embora não se tenha efetuado teste estatístico por classe de comprimento. A partir de 18cm de comprimento total, a distribuição da nuvem de pontos não apresenta diferença identificável entre os dois sistemas. Se aplicado o critério de maturação de 30% do maior IGS registrado, as fêmeas de *C. voga* iniciariam a maturação com 15,5cm na lagoa dos Gateados, mas apenas com 18cm na lagoa do Casamento. O mesmo fenômeno não se verifica para os machos da espécie.

Apesar desta diferença identificada na distribuição de tamanhos, a comparação estatística dos valores de IGS entre as lagoas não redundou em diferenças significativas (Tabs. 8 e 9). Igualmente não identificou-se diferença significativa entre os tamanhos de fêmeas e machos reprodutivos, embora fêmeas não reprodutivas tenham sido maiores na lagoa do Casamento ($P < 0,0001$; Tab. 8).

A distribuição de valores individuais de IGS de fêmeas ao longo do ano (Fig. 38) demonstra que *C. voga* pode se reproduzir ao longo de todo o ano, observando-se valores de IGS de fêmeas acima de 15% em todos os meses amostrados. Merece destaque, entretanto, a diferença na distribuição mensal de valores individuais de IGS entre as duas lagoas analisadas. Enquanto que na lagoa do Casamento encontram-se valores elevados de IGS em todos os meses do ano, na lagoa dos Gateados os valores de IGS acima de 15% ficam restritos aos meses de julho a novembro, apresentando um caráter claramente sazonal.

Os machos da espécie (Fig. 39) apresentam uma distribuição de valores de IGS com características também sazonalizadas, embora sem diferenciação entre as lagoas. Se considerado o critério de maturação de 30% do maior IGS, o período reprodutivo estimado para machos compreende todo o ano. Entretanto, se o critério de maturação ficar restringido a 50% do maior IGS registrado, a reprodução de machos de *C. voga* fica limitada aos meses de março a agosto.

Em levantamento realizado no rio Camaquã, pertencente à bacia da laguna dos Patos, RAMOS et al. (2001) estimaram que a reprodução de *C. voga* se estende por todo o ano. Para as lagoas costeiras, entretanto, o período reprodutivo estimado ficou restrito a períodos bem diferenciados, variando entre primavera e outono (setembro a abril; HARTZ & BARBIERI 1994) e do início do inverno até o final da primavera (SCHIFINO et al. 1998).

Cabe chamar a atenção de que o período reprodutivo estimado para a lagoa dos Gateados a partir do IGS de fêmeas (julho a novembro) coincide basicamente com o descrito para a lagoa das Custódias (início do inverno até o final da primavera), uma lagoa costeira distanciada não mais de 70km entre si. Da mesma forma, a reprodução contínua anual, estimada para a lagoa do Casamento, também foi registrada para o rio Camaquã, ambos pertencentes à bacia da laguna dos Patos.

A proporção sexual basicamente não apresentou diferenças significativas dentro de cada lagoa (Tabs. 8 e 9; Figs. 40 e 41), de forma que capturou-se aproximadamente um macho para cada fêmea. Uma exceção foi identificada

quando considerados os indivíduos reprodutivos na lagoa do Casamento, onde identificou-se um ligeiro predomínio de machos ($P=0,0010$).

Dentre os parâmetros analisados, a CPUE foi o que apresentou maior diferenciação entre a lagoa do Casamento e Gateados. Em todas as análises efetuadas, *C. voga* foi mais abundante na lagoa do Casamento do que na lagoa dos Gateados ($P<0,0001$; Tab. 9; Figs.42, 43 e 44) chegando a diferença de abundância à ordem de dez vezes. Salientamos que não foi efetuada análise por *status* reprodutivo (Tab. 8) em função de que, face ao excessivo número de animais capturados na lagoa do Casamento, muitos indivíduos foram apenas contados em campo (sem informação de sexo ou estado reprodutivo) e descartados a seguir.

A distribuição de tamanhos por mês de amostragem (Figs. 45, 46 e 47) não apresenta nenhum padrão sazonal identificável entre as lagoas.

Analisando o conjunto de dados obtidos referentes a *C. voga* e confrontando-os com a literatura, identifica-se uma grande plasticidade da espécie, a qual não só ocupa igualmente sistemas límnicos potamais e ritrais, como apresenta na mesma macroregião geográfica variação de tamanho de primeira maturação e período reprodutivo. Apesar desta plasticidade, fica claro, através dos valores de CPUE, que *C. voga* apresenta marcada preferência pela lagoa do Casamento. Tanto a CPUE de jovens como as de machos e fêmeas são da ordem de dez vezes maiores na lagoa do Casamento. Considerando tratar-se de uma espécie de coluna d'água e formadora de cardumes, talvez a espécie dê preferência a sistemas menos estruturados e com maiores profundidades. As maiores dimensões e profundidades da lagoa do Casamento, que geograficamente nada mais é do que um braço da laguna dos Patos, talvez seja responsável por uma maior estabilidade térmica sazonal, pelo menos se comparada com as lagoas costeiras de menor porte, como a lagoa dos Gateados, Emboaba, Custódias e Quadros. Esta maior estabilidade térmica poderia estar relacionada com a reprodução contínua anual. A população do rio Camaquã, o qual conecta-se diretamente com a laguna dos Patos, poderia talvez não constituir-se em população isolada, mas a mesma população "Patos" que entra e sai livremente do sistema.

Embora fêmeas e machos de *C. voga* pareçam ocupar indistintamente os dois sistemas, independentemente de classes de tamanho e respeitada a diferença de abundância, é muito clara, na figura 36, a presença de segregação espacial de fêmeas relacionada ao comprimento total. Enquanto que fêmeas maiores que 18cm são mais abundantes na lagoa do Casamento, fêmeas entre 15 a 18cm de

comprimento total são nitidamente mais freqüentes na lagoa dos Gateados. Considerando o elevado investimento energético de fêmeas de *C. voga* direcionado à reprodução, evidenciado pelo período reprodutivo prolongado ou contínuo, desova parcelada (HARTZ *et al.* 1994) e valores de IGS de até 30% do peso corporal, parece sensato supor que a segregação espacial de fêmeas possa constituir-se em mecanismo para redução da competição intraespecífica, embora não se tenha evidência experimental direta para suportar esta hipótese.

Tabela 8: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *C. voga* por *status* reprodutivo.

<i>Cyphocharax voga</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	14,63	1,52	–	–
	Média lagoa dos Gateados	15,67	1,49	–	–
	P	0,2570	0,8290	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	20,85	18,95	19,46	17,10
	Média lagoa dos Gateados	19,81	18,45	17,39	16,69
	P	0,1560	0,4840	<0,0001	0,1090
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,37 (P=0,0280)		0,71 (P=0,0010)	
	lagoa dos Gateados	0,69 (P=0,1400)		1,00 (P=1,0000)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx

Tabela 9: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *C. voga* por período reprodutivo.

<i>Cyphocharax voga</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	8,17	0,92	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	8,32	1,03	–	–	–	–
	P	0,6550	0,0620	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	20,07	18,34	12,33	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	18,15	17,84	10,74	–	–	–
	P	<0,0001	0,0280	0,0910	–	–	–
Proporção sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,03 (P=0,6680)		–	–	–	–
	lagoa dos Gateados	0,96 (P=0,8200)		–	–	–	–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			
CPUE	Média lagoa do Casamento	59,58	64,14	54,01	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	6,01	6,68	4,22	–	–	–
	P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	–	–	–

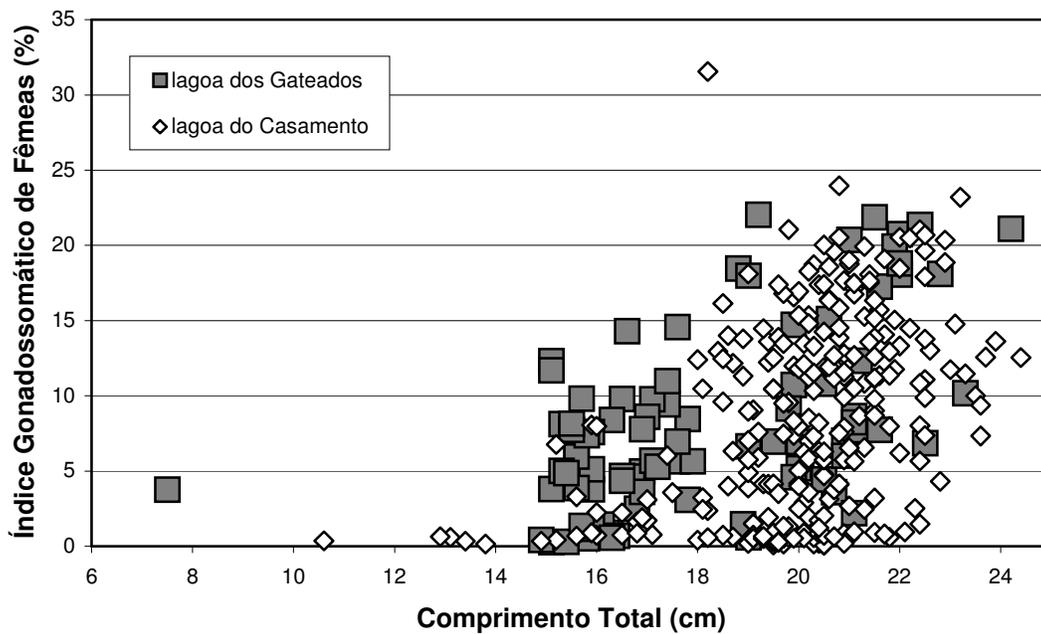


Figura 36: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

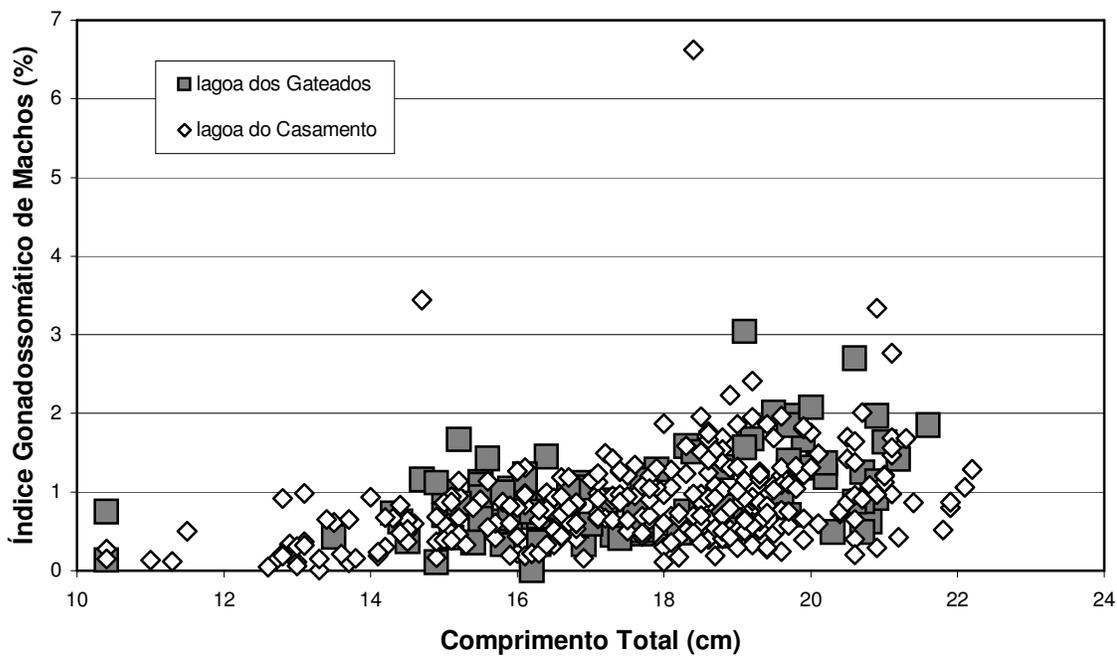


Figura 37: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

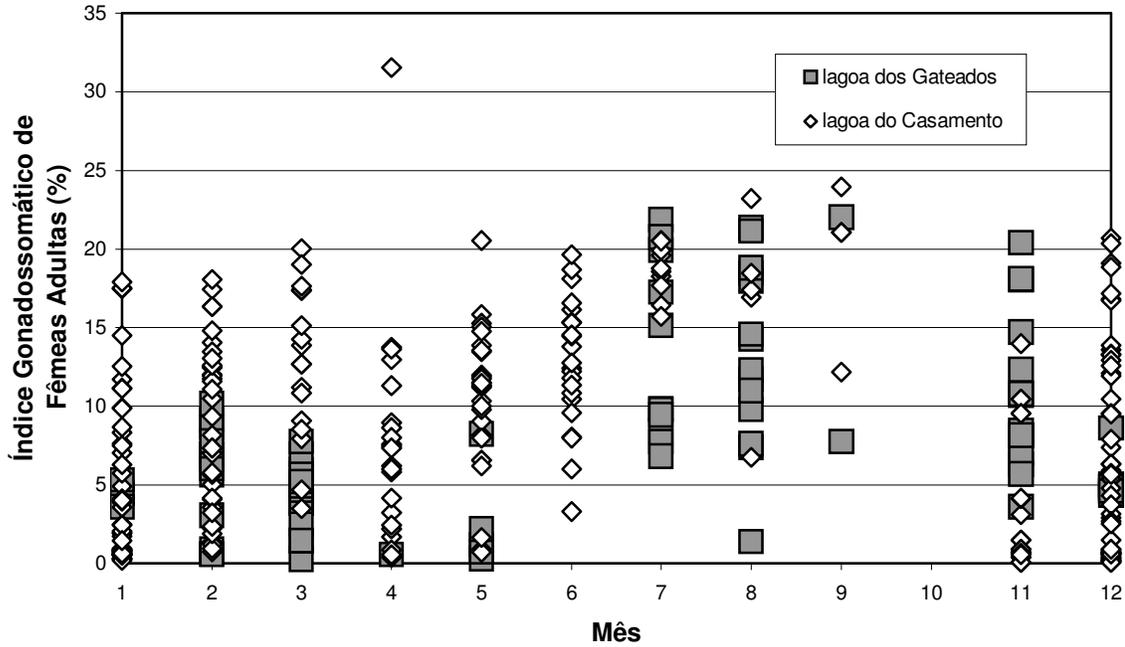


Figura 38: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

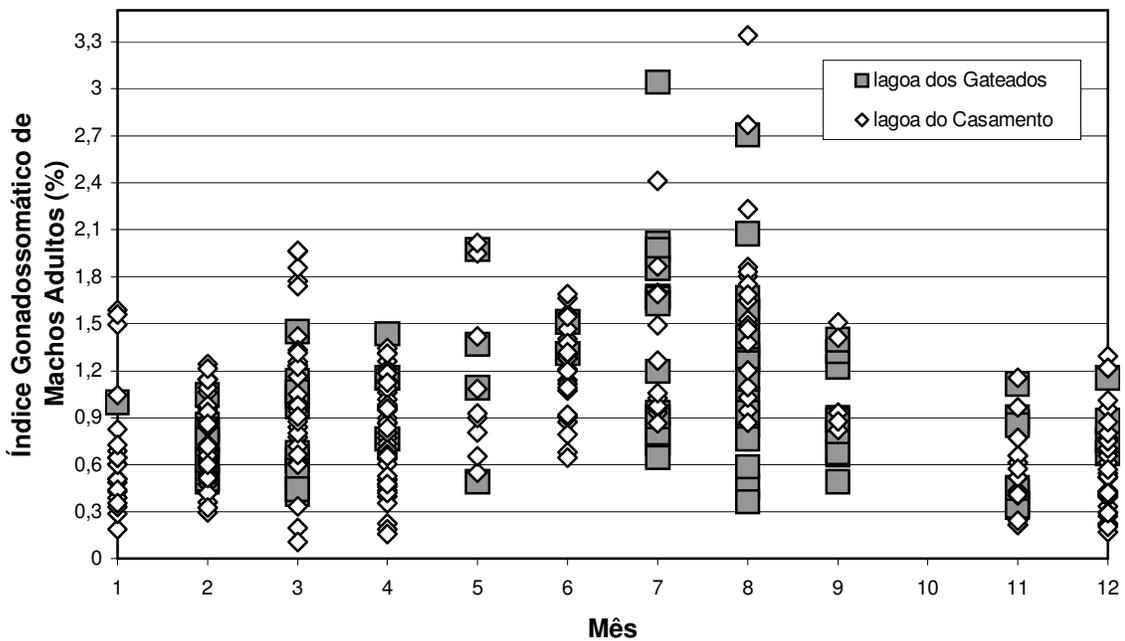


Figura 39: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

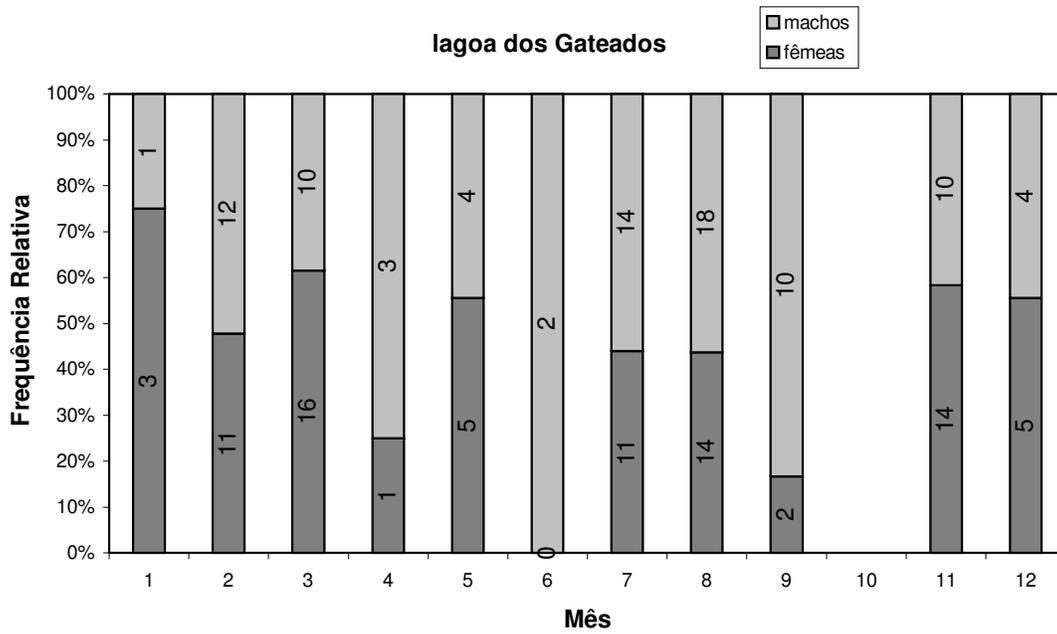


Figura 40: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *C. voga* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

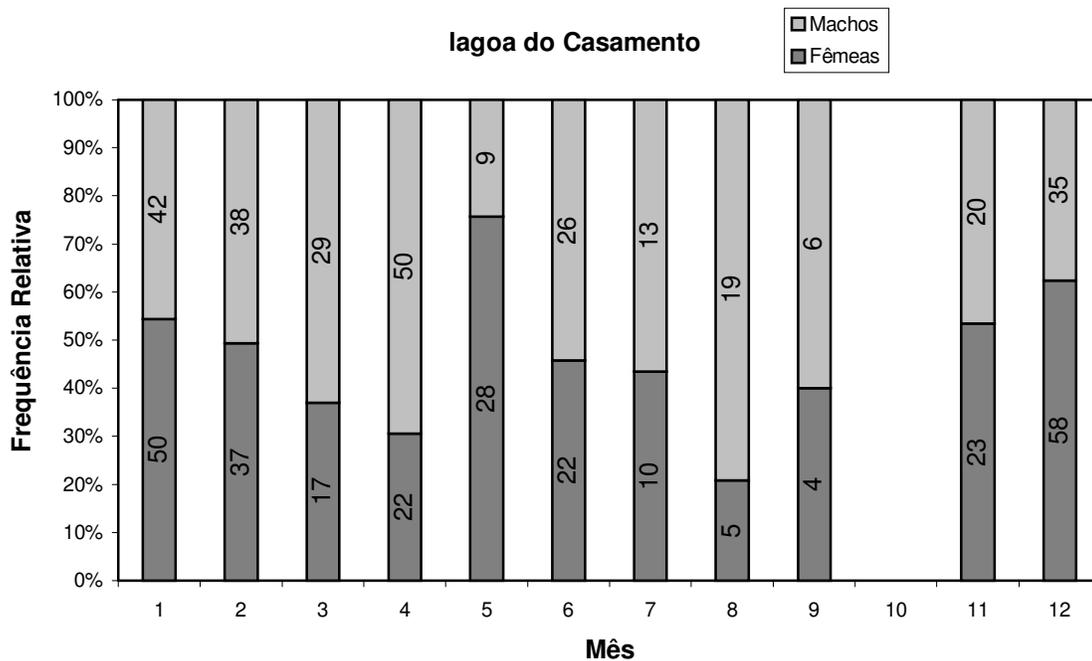


Figura 41: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *C. voga* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

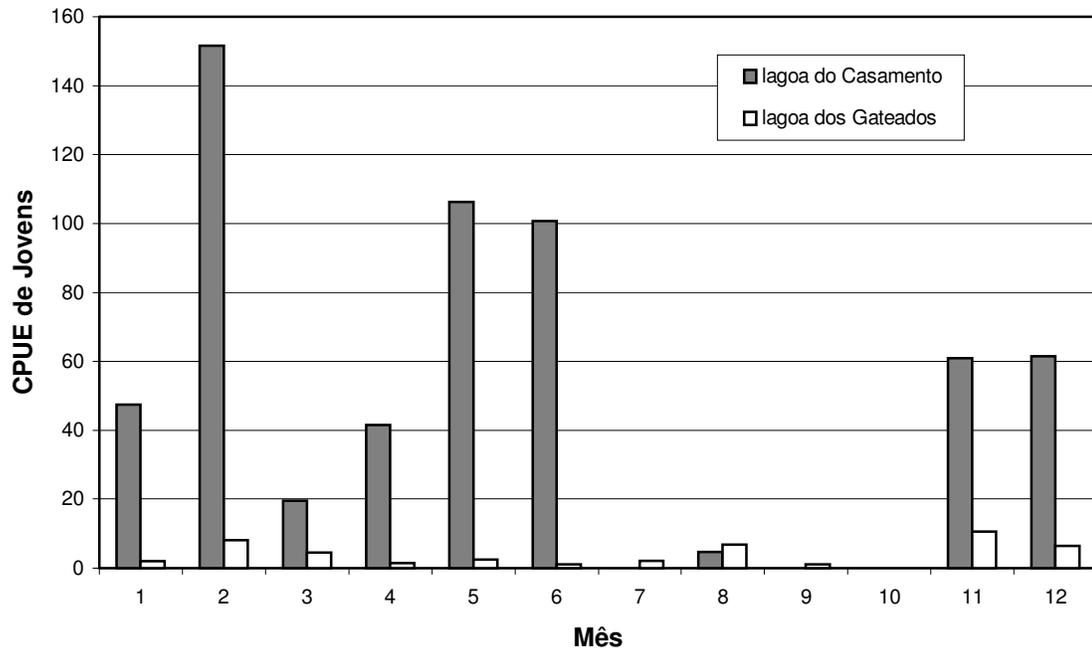


Figura 42: CPUE de jovens de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

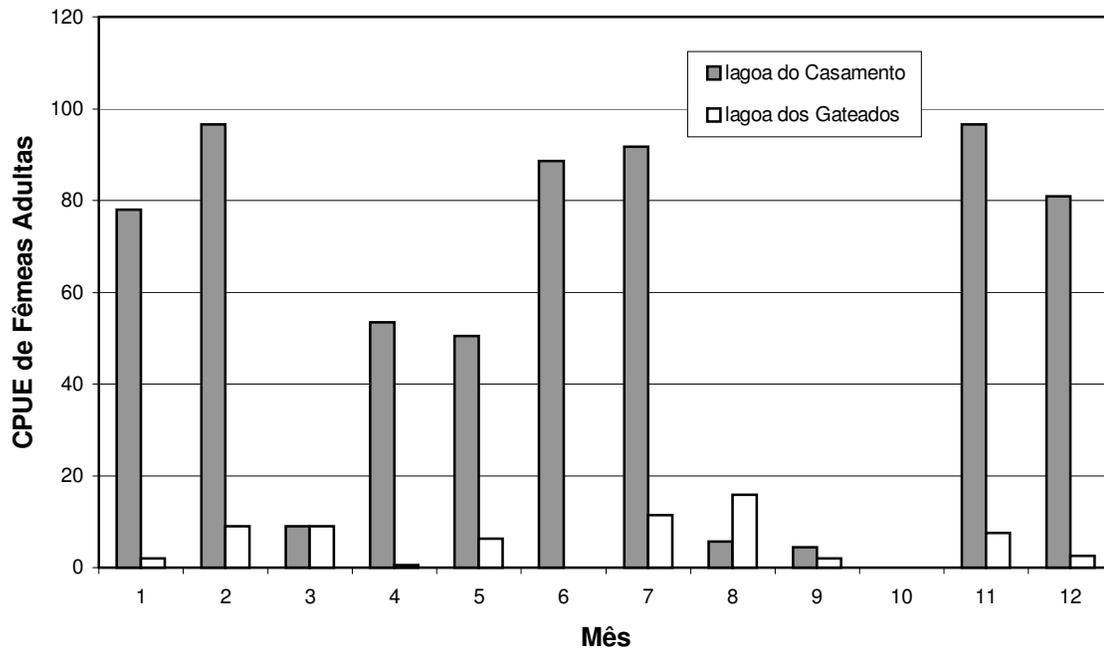


Figura 43: CPUE de fêmeas adultas de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

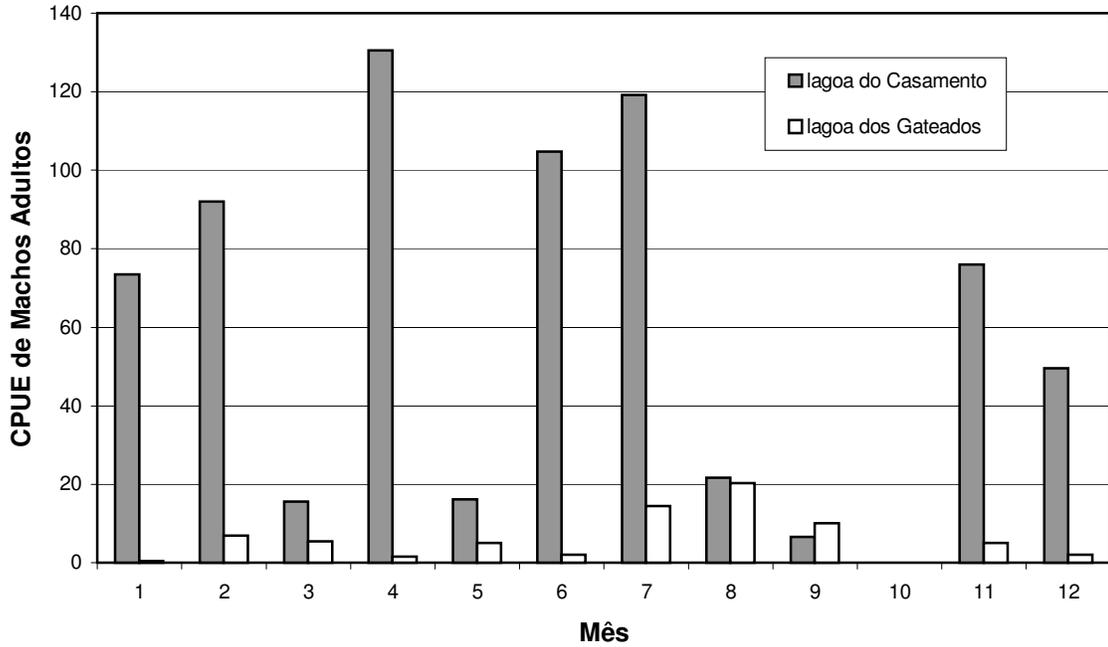


Figura 44: CPUE de machos adultos de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

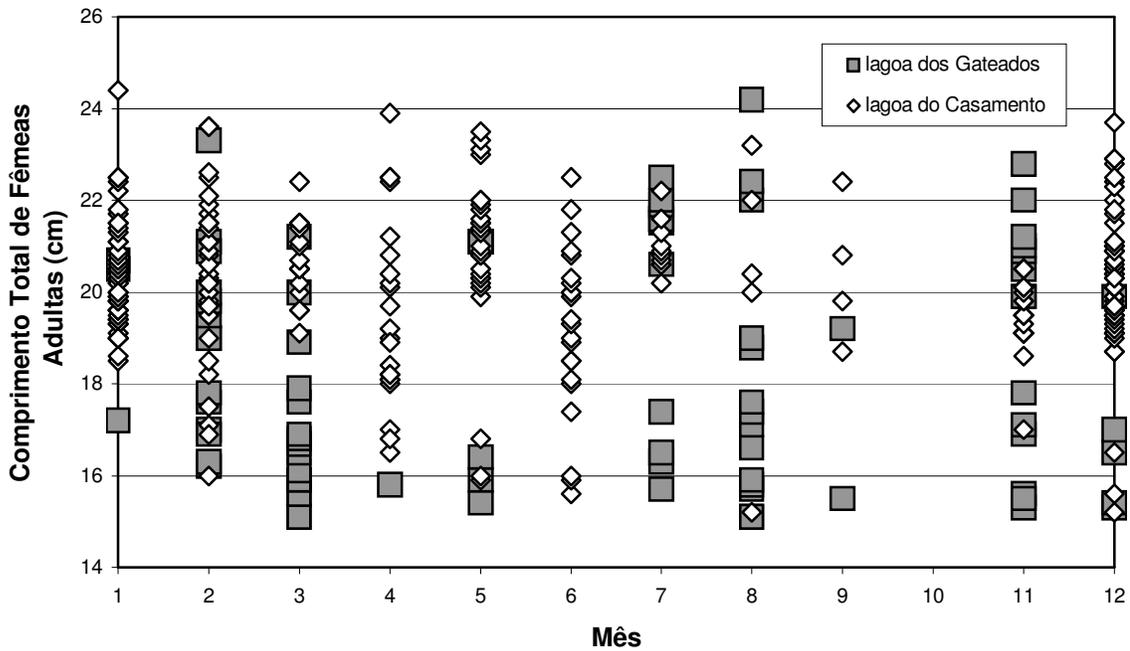


Figura 45: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

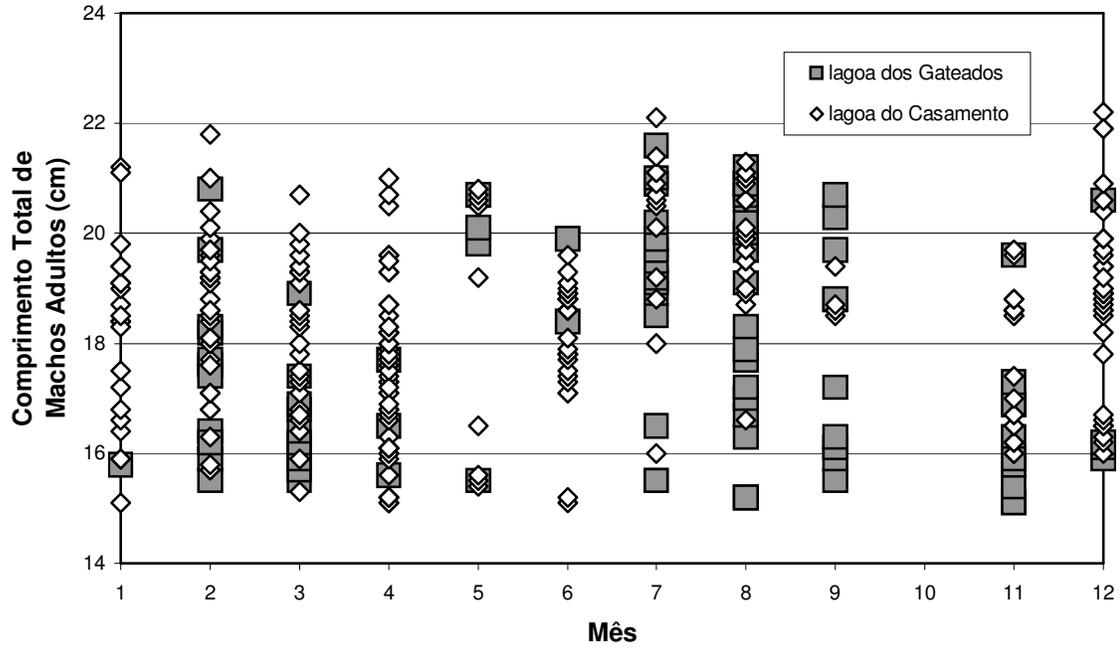


Figura 46: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

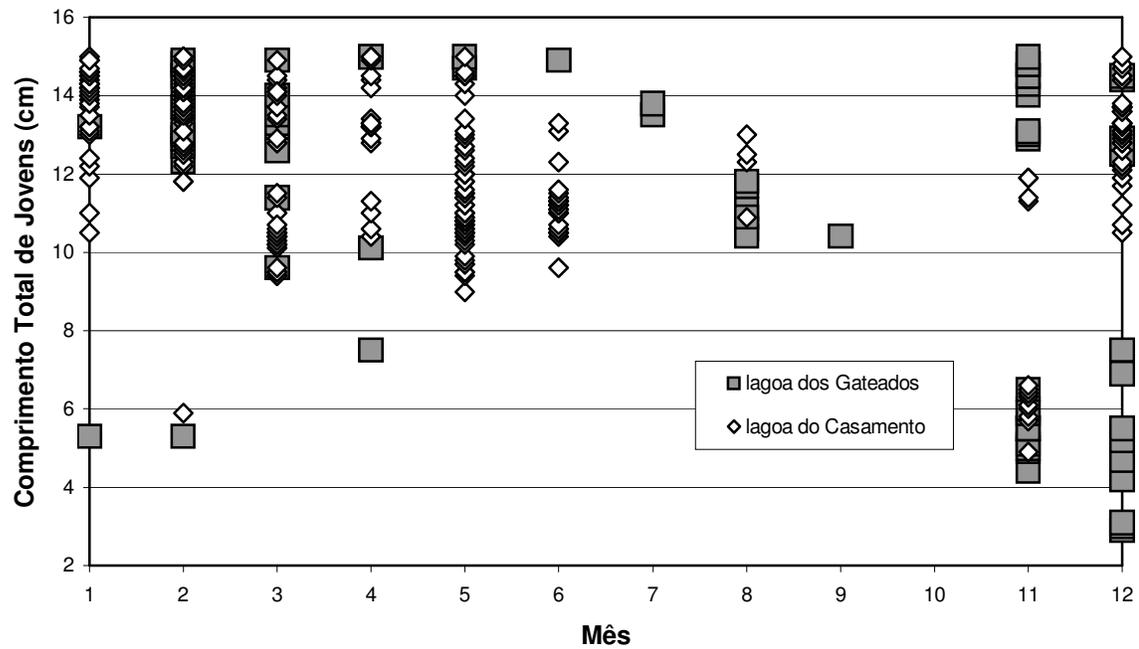


Figura 47: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de jovens de *C. voga* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.1.5. *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

O valor máximo de IGS identificado para fêmeas de *A. fasciatus* foi de 19,7% do peso corporal total (Fig. 48). VAZZOLER (1996) encontrou valor muito próximo ao do presente trabalho (18,43%) para o alto rio Paraná. O tamanho de primeira maturação, considerando como o comprimento da menor fêmea com IGS igual ou superior a 30% do IGS máximo registrado para a espécie é estimado em 5,8cm. BARBIERI & BARBIERI (1988) estimaram o tamanho de primeira maturação de *A. fasciatus* em 5,0cm (Represa do Lobo, SP), enquanto que VAZZOLER (1996) sugere o valor de 5,2cm (alto rio Paraná). Embora NOMURA (1975) estime a primeira maturação de fêmeas da espécie em 11,9cm (Pirassununga, SP), a menor fêmea madura da espécie apresentava 7,0cm de comprimento total.

O maior valor de IGS para machos foi de 2,6% (Fig. 49). Considerando o critério de maturação de 30% do maior IGS, machos de *A. fasciatus* seriam considerados adultos com comprimentos a partir de 5,7cm, valor próximo ao obtido para fêmeas. Entretanto, se o critério de maturação for expandido para 50% do valor máximo de IGS registrado, o tamanho de maturação de machos passa para 9,5cm. Através da análise da figura 49, identifica-se claramente que somente machos com comprimentos maiores que 9,5cm apresentam valores mais elevados de IGS (>1,5%). Apenas NOMURA (1975) discrimina o tamanho de primeira maturação de machos da espécie. Segundo este autor, os menores machos maduros teriam 6,5cm de comprimento total, de forma que os machos da espécie teriam maturação em tamanhos ligeiramente menores que o as fêmeas.

Cabe ressaltar, ao observar as figuras 48 e 49, que *A. fasciatus* apresentou aumento substancial nas freqüências de capturas de indivíduos maiores que 9cm. Este tamanho, entretanto, encontra-se no limite inferior de capturabilidade da rede de espera de malha 15mm. Embora redes de arrasto de praia também tenham sido empregadas, aparentemente os indivíduos desta espécie são suficientemente ágeis para evitar o processo de captura, ou de fato não eram abundantes no sistema. Assim sendo, levando-se em conta a pequena amostragem de indivíduos menores que 9cm, consideramos como preliminares as nossas estimativas de tamanho de primeira maturação para *A. fasciatus*.

Embora a comparação de tamanhos entre as duas lagoas não tenha redundado em diferenças significativas, com exceção de machos não reprodutivos ($P=0,0040$; Tab. 10), fica evidente nas figuras 48 e 49 que indivíduos menores que

8cm só foram capturados na lagoa dos Gateados, sugerindo segregação espacial relacionada a tamanho, com fluxo de indivíduos entre as lagoas.

Em amostras realizadas no lago Guaíba – RS, BERTACO et al. (1998) capturaram jovens (considerados no artigo como os indivíduos menores que 8,5cm) com rede do tipo picaré e indivíduos considerados adultos (maiores que 8,5cm) com redes de espera. Os mesmos autores capturaram um maior número de jovens nos pontos amostrais de montante do lago Guaíba do que na área compreendida pelo delta do Jacuí (pontos 1 e 2), indicando segregação espacial relacionada ao tamanho. Assim sendo, a baixa captura de jovens nas amostragens da lagoa dos Gateados e Casamento pode estar associada a uma possível preferência dos jovens da espécie por áreas mais ritrais. Esta proposição é reforçada ainda pela maior, embora pequena, ocorrência de indivíduos menores que 8cm na lagoa dos Gateados, uma vez que esta se situa a montante da lagoa do Casamento.

As figuras 50 e 51 apresentam as distribuições de valores individuais de IGS de fêmeas e machos ao longo dos meses do ano. A distribuição de valores de IGS de machos (Fig. 51) não é muito informativa, embora os maiores valores (>2%) tenham sido observados entre os meses de novembro e fevereiro. Para fêmeas (Fig. 50), com exceção do mês de junho, em todos os demais meses do ano foram capturadas fêmeas com IGS acima de 5,91% (30% do IGS máximo encontrado). A aplicação deste critério indicaria uma reprodução quase contínua para a espécie. A distribuição dos pontos, entretanto, sugere um comportamento sazonal bem marcado. Mesmo assim, se o critério de demarcação do período reprodutivo fosse ampliado para 50% do maior IGS registrado, o período reprodutivo da espécie ficaria compreendido entre agosto e abril. Valores de IGS superiores a 15% foram identificados entre setembro e março.

As curvas de IGS publicadas (NOMURA 1975; BARBIERI & BARBIERI 1988 & BARBIERI et al.1996) demonstram que o IGS médio tende a apresentar incrementos significativos em setembro/outubro, declinando após dezembro/janeiro. Cabe destacar que estas curvas de IGS foram estimadas para populações de *A. fasciatus* do estado de São Paulo, onde temperaturas mais amenas poderiam estender o período reprodutivo da espécie, contrariamente ao observado. Tal discrepância sugere que o ciclo reprodutivo da espécie possa estar relacionado a outros parâmetros e não exclusivamente à variação sazonal de temperaturas, embora as curvas de IGS de NOMURA (1975) não tenham apresentado uma relação clara com variação de nível do rio ou distribuição de chuvas.

Em todos os meses amostrados e em ambas as lagoas, as fêmeas de *A. fasciatus* sempre foram capturadas em maior número (Figs.52 e 53). Com exceção dos indivíduos reprodutivos na lagoa do Casamento, onde a proporção sexual não diferiu de 1:1 ($P=0,1280$; Tab. 10), em todos os demais testes realizados a frequência de fêmeas foi maior do que a de machos ($P=0,003$; Tabs. 10 e 11). Cabe destacar que entre os indivíduos considerados como reprodutivos, a proporção de fêmeas por macho foi de 1,29 na lagoa do Casamento e de 1,96 na lagoa dos Gateados. Considerando os indivíduos não reprodutivos, a proporção de fêmeas por macho sobe para 8,42 (Casamento) e 11,92 (Gateados). Estas alterações na proporção sexual refletem as diferenças de abundância relativa (CPUE) de machos e fêmeas (Tab. 10) em função do *status* reprodutivo, sugerindo uma segregação espacial relativa à sexo e estágio de maturação.

Devido à dificuldades em se estabelecer os limites do período reprodutivo, não se efetuou a análise comparativa de meses reprodutivos e não reprodutivos para *A. fasciatus*. De qualquer forma, a análise direta das figuras 54 e 55 torna claro que a espécie foi menos abundante em ambas as lagoas nos meses não reprodutivos ou de reprodução menos intensa. Assim, além de segregação espacial relativa a tamanho e sexo, fica claro que especialmente durante o inverno, a espécie ocupa uma área preferencial não coberta pelo nosso desenho amostral. BERTACO et al. (1998) identificaram uma maior abundância de adultos em julho junto à foz do arroio Ribeiro com o lago Guaíba. Assim sendo, merece investigação adicional o possível deslocamento de adultos de *A. fasciatus* para áreas ritrais durante o período não reprodutivo, assim como a avaliação sazonal da proporção sexual da espécie. Esta possível migração de adultos, entretanto, parece não estar relacionada ao tamanho dos mesmos, uma vez que através das figuras 56 e 57 não identifica-se diferenças sazonais visualmente marcantes na distribuição de comprimentos de fêmeas e machos ao longo do ano.

Tabela 10: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *A. fasciatus* por *status* reprodutivo.

<i>Astyanax fasciatus</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	10,65	1,31	–	–
	Média lagoa dos Gateados	8,89	1,53	–	–
	P	0,0020	0,5320	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	12,60	10,54	11,18	10,47
	Média lagoa dos Gateados	11,77	10,33	11,02	8,50
	P	0,0110	0,5080	0,3970	0,0040
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,29 (P=0,1280)		8,42 (P<0,0001)	
	lagoa dos Gateados	1,96 (P=0,0030)		11,92 (P<0,0001)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	4,43	3,43	10,41	1,23
	Média lagoa dos Gateados	3,81	1,93	9,82	0,87
	P	0,3840	0,0100	0,5900	0,2370

Tabela 11: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *A. fasciatus* por período reprodutivo.

<i>Astyanax fasciatus</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	4,52	1,10	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	3,94	1,22	–	–	–	–
	P	0,7360	0,9000	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	11,60	10,53	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	11,25	10,00	–	–	–	–
	P	0,0450	0,0720	–	–	–	–
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	3,21 (P<0,0001)		–	–	–	–
	lagoa dos Gateados	4,8 (P<0,0001)		–	–	–	–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	15,00	4,69	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	13,50	2,69	–	–	–	–
	P	0,1190	<0,0001	–	–	–	–

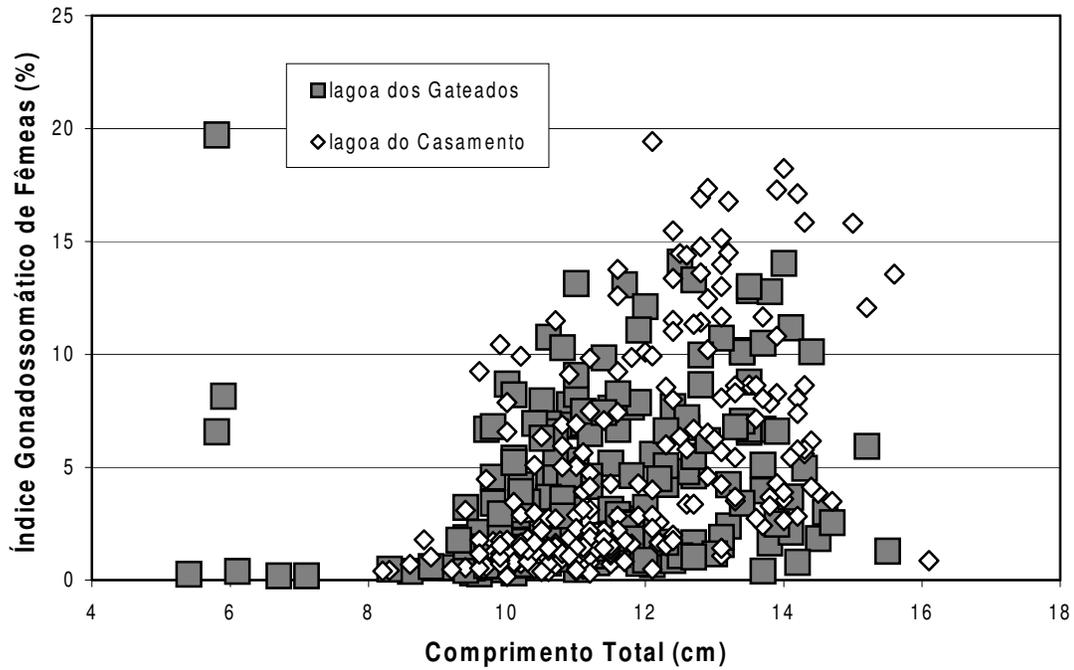


Figura 48: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de fêmeas de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

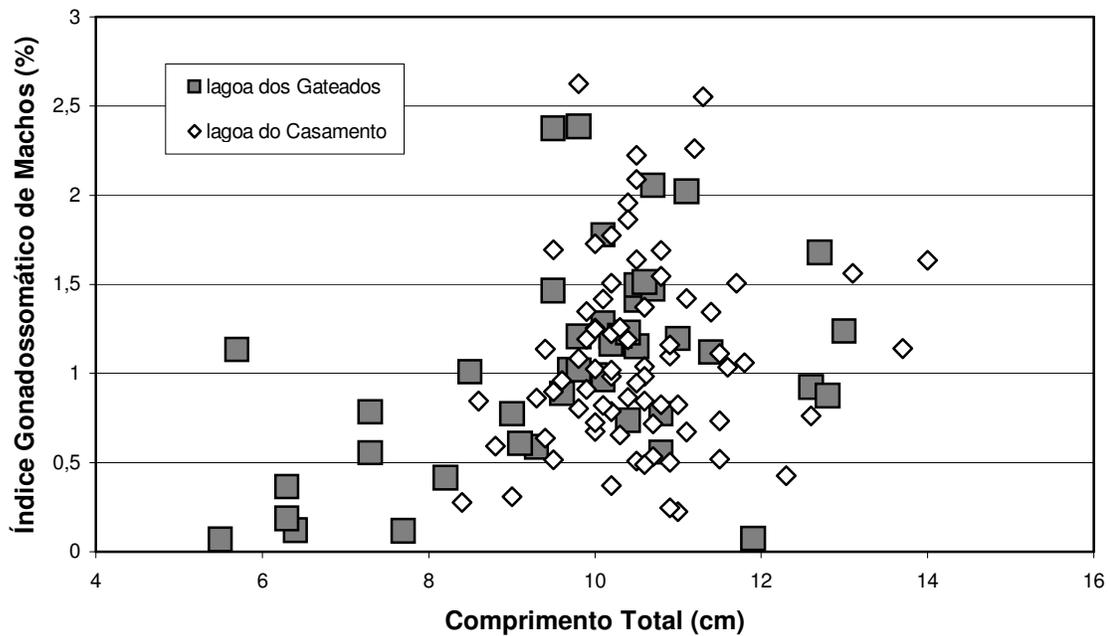


Figura 49: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de machos de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

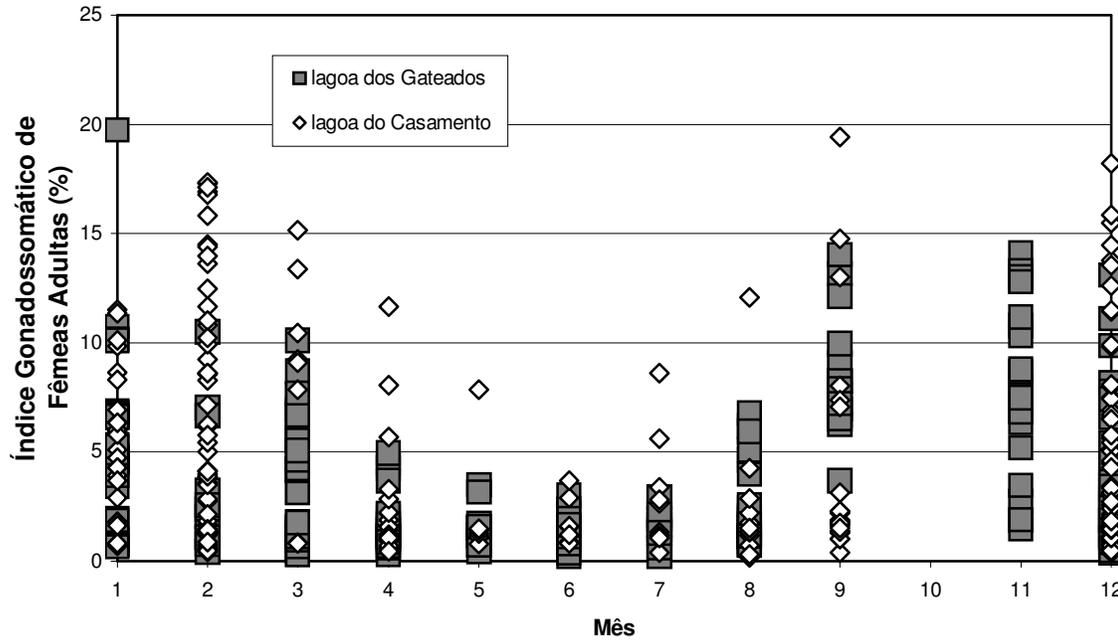


Figura 50: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

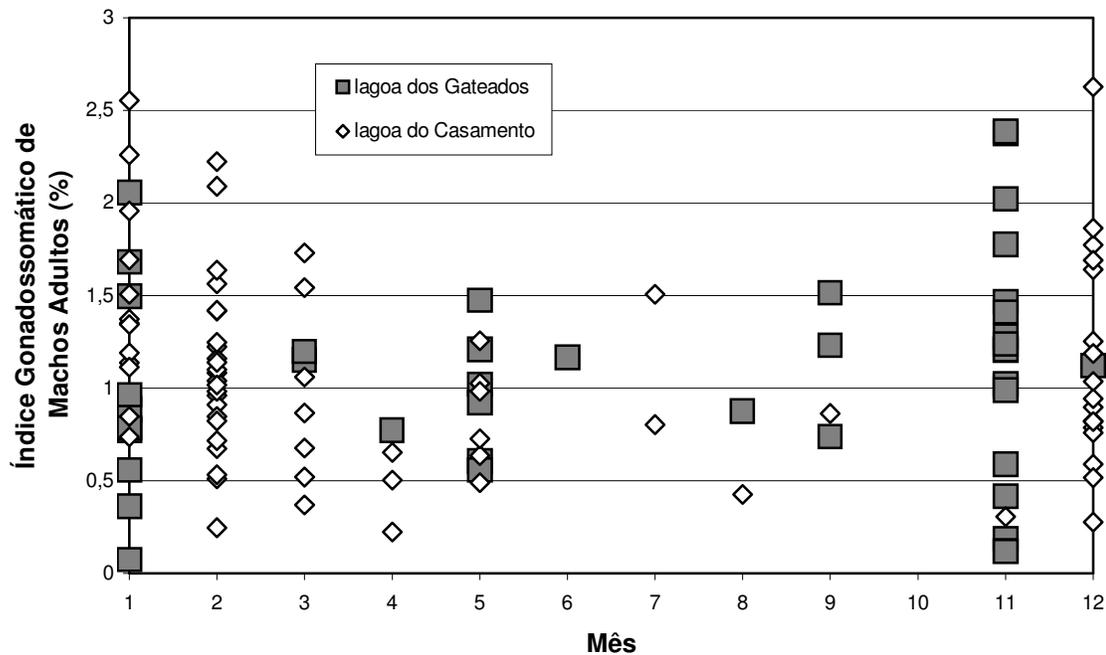


Figura 51: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

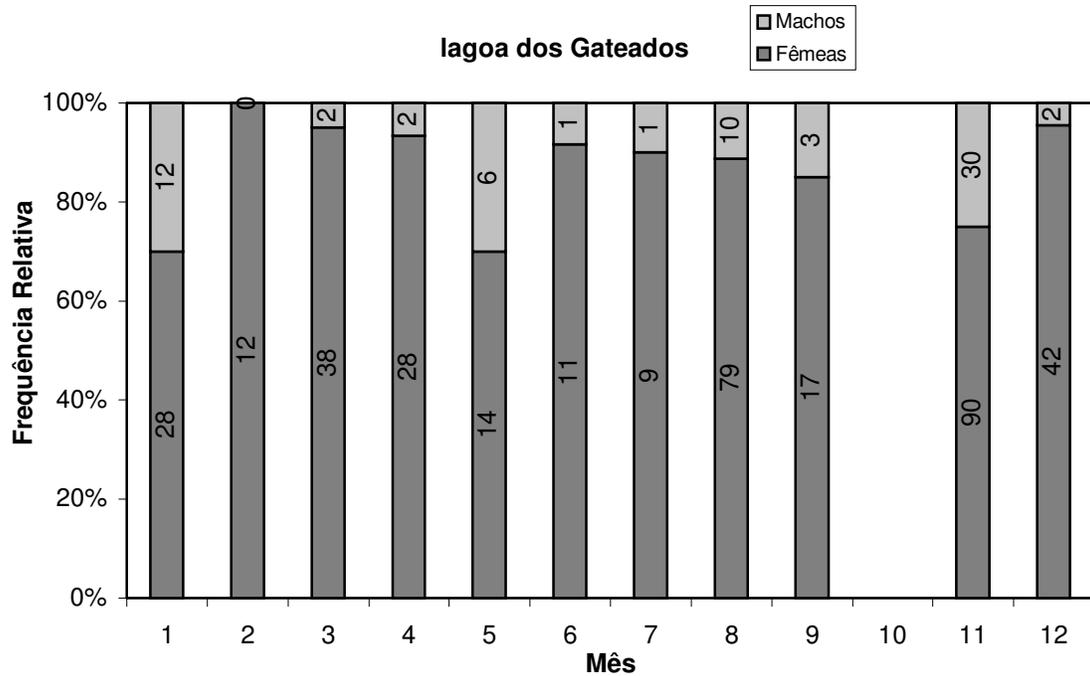


Figura 52: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *A. fasciatus* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

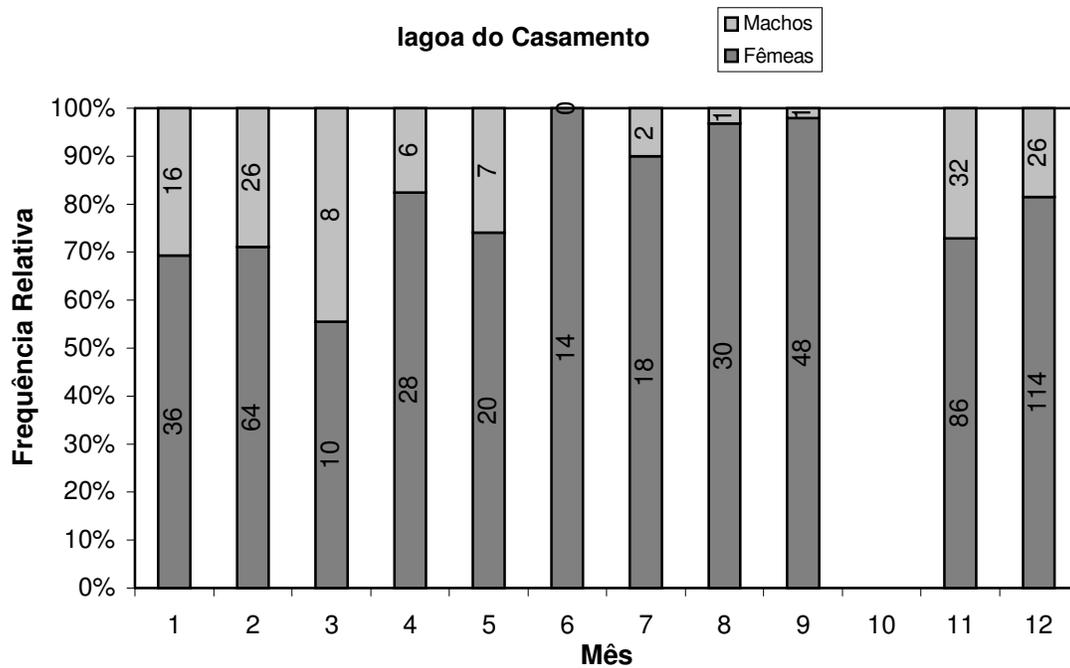


Figura 53: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *A. fasciatus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

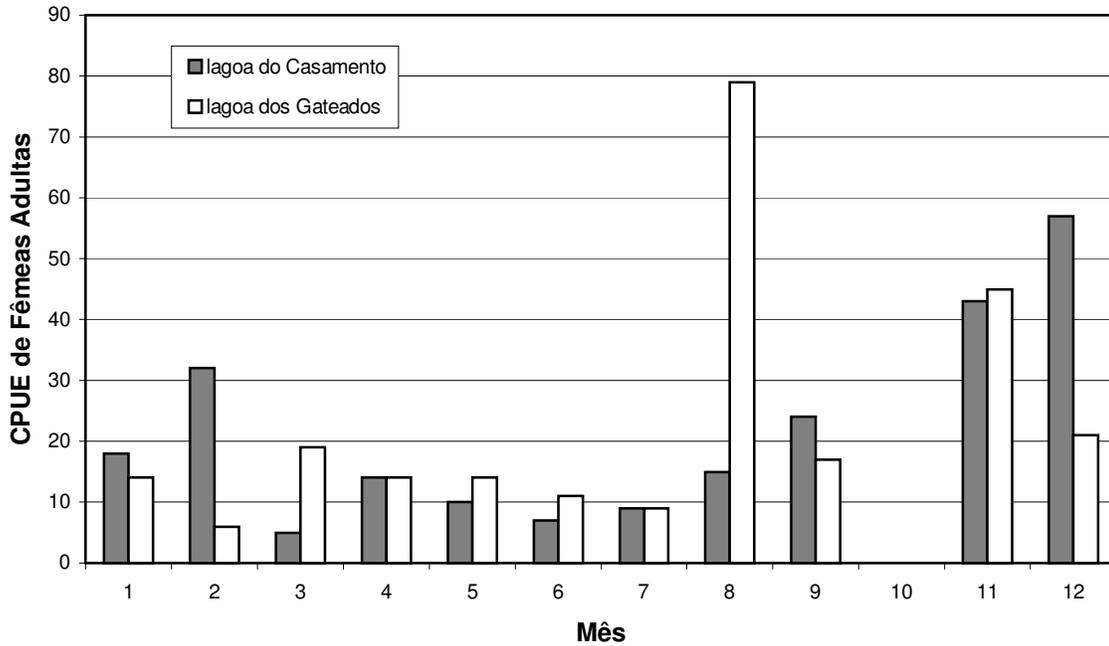


Figura 54: CPUE de fêmeas adultas de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

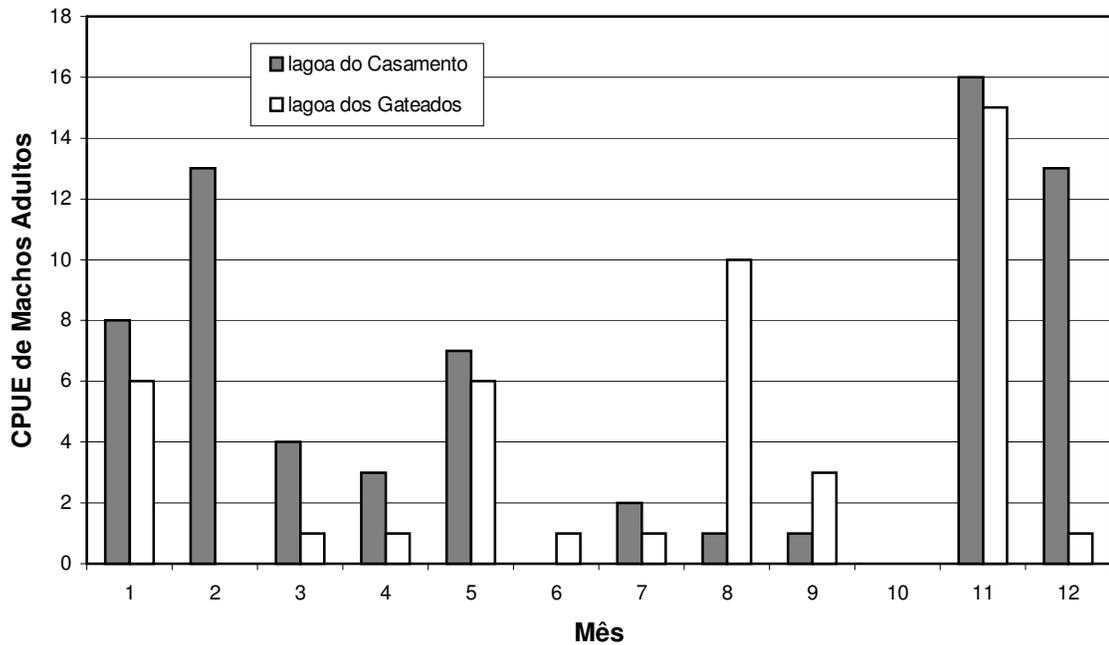


Figura 55: CPUE de machos adultos de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

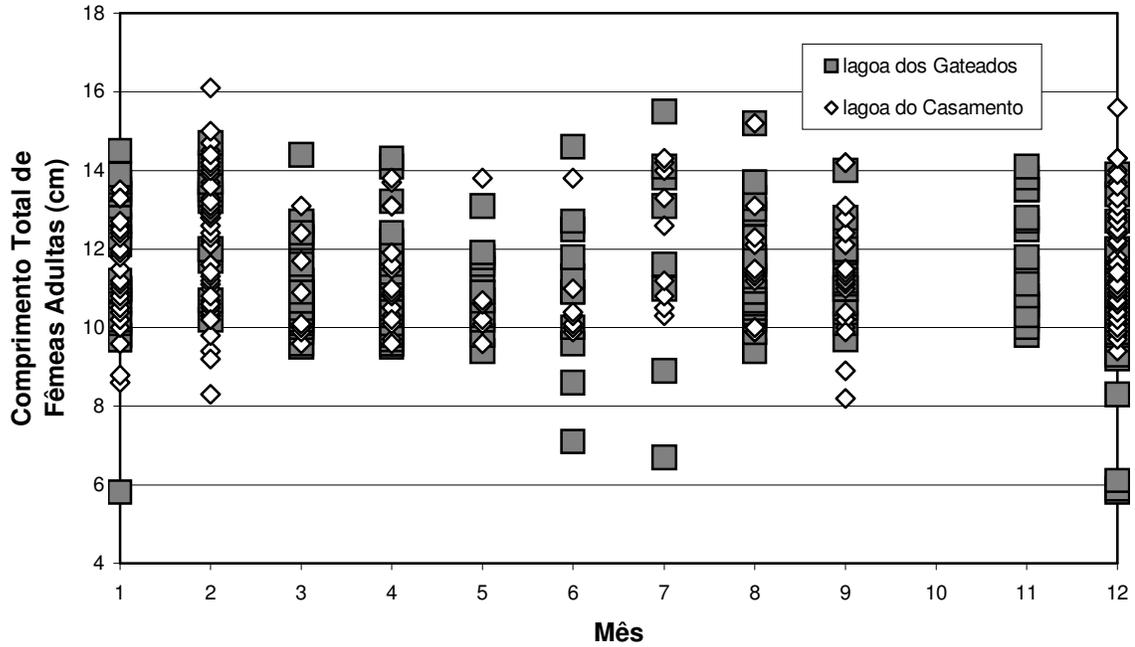


Figura 56: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

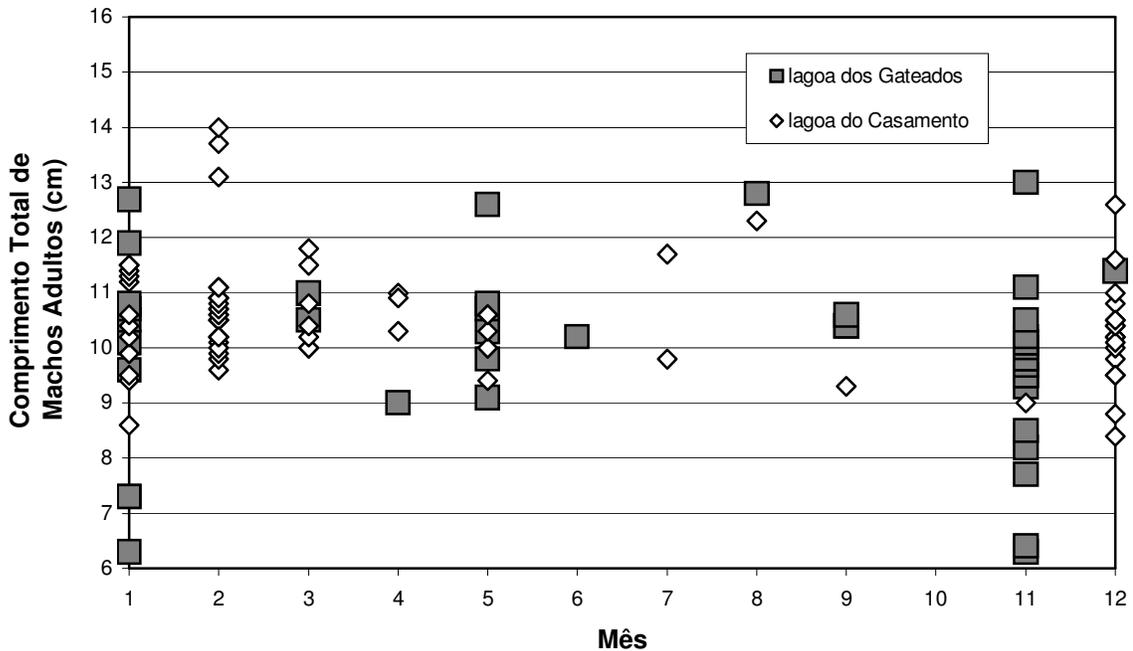


Figura 57: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *A. fasciatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.2. SILURIFORMES

3.2.1. *Pimelodus maculatus* La Cepède, 1803

O maior valor de IGS registrado para fêmeas do Pintado foi de 6% (Fig. 58). Considerando o critério de demarcação de primeira maturação como o tamanho da menor fêmea com IGS igual ou superior ao maior IGS verificado para a espécie (1,8%), o tamanho proposto para a primeira maturação para fêmeas do Pintado seria de 18cm de comprimento total. Entretanto, através da análise da figura 58, observa-se que valores mais elevados de IGS, superiores a 50% do IGS máximo, só ocorrem em fêmeas maiores que 24cm. Da mesma forma que para fêmeas, o IGS de machos não parece muito claro com relação à biologia reprodutiva da espécie, pois mesmo os menores machos capturados, com comprimentos a partir de 15 cm, já apresentavam IGS igual ou superior a 50% do IGS máximo registrado para machos da espécie (1,1%; Fig. 59).

Estimativas de tamanho de primeira maturação de fêmeas do Pintado *P. maculatus* variam desde 12,5 a 19 cm de comprimento total (FENERICH et al. 1975; BARBOSA et al. 1988; VAZZOLER 1996; DEITOS et al. 2002). Para machos, as estimativas de tamanho de maturação da espécie variam entre 12 e 18cm (FENERICH et al. 1975; BARBOSA et al. 1988; DEITOS et al. 2002). Embora os tamanhos de primeira maturação estimados no presente trabalho estejam incluídos dentro da faixa de variação registrada para a espécie, a mesma apresenta uma distribuição muito ampla e carece de estudos taxonômicos, acarretando na possibilidade de estarmos diante de mais de uma espécie biológica com a mesma designação nominal.

De qualquer forma, VAZZOLER (1996) cita em 9,84% o valor máximo de IGS para fêmeas de *P. maculatus* do alto rio Paraná. Considerando que apenas seis fêmeas com IGS acima de 3% foram capturadas no presente trabalho dentre um total de 239 coletadas, fica evidente que *P. maculatus* não desenvolve atividades reprodutivas nas lagoas do Casamento e Gateados, indicando a necessidade de estudos complementares para o esclarecimento da biologia reprodutiva da espécie.

A análise do IGS de fêmeas e machos em função do comprimento total (Figs.58 e 59) revela, entretanto, dados interessantes com relação à segregação espacial da espécie. Quarenta indivíduos jovens de Pintado (<18-19cm), entre machos e fêmeas, foram capturados na lagoa do Casamento, enquanto que

nenhum indivíduo desta classe de tamanho foi amostrado na lagoa dos Gateados. Por outro lado apenas seis fêmeas maiores que 27 cm foram capturadas na lagoa do Casamento contra 55 na lagoa dos Gateados. Da mesma forma, apenas dois machos foram capturados com comprimentos totais superiores a 23cm na lagoa do Casamento, enquanto que 18 foram coletados na lagoa dos Gateados. Essas diferenças de tamanho são corroboradas pelas altas significâncias encontradas quando comparados os comprimentos médios em ambas as lagoas (Tab. 12; $P < 0,0001$), com exceção do teste entre fêmeas reprodutivas ($P = 0,027$) onde não se atingiu significância em função da correção de Bonferroni.

Além das diferenças de tamanho, verificam-se também diferenças de IGS entre as lagoas, embora não se tenha obtido significância estatística face à variabilidade dos dados ($P = 0,1740$). Cabe destacar, entretanto, que os dez maiores valores de IGS encontrados em fêmeas adultas foram todos obtidos na lagoa dos Gateados. Confrontando as informações relativas ao tamanho e IGS, verifica-se que Pintados de pequeno porte (<18-19 cm) encontram-se preferencialmente em sistemas lagunares de jusante (lagoa do Casamento), enquanto que os indivíduos de maior porte preferem, aparentemente, as áreas mais de montante (lagoa dos Gateados). Ao iniciarem a maturação gonadal, as fêmeas deslocam-se para áreas de montante, como já amplamente descrito pela literatura (NAKATANI et al. 2001). Embora não existam rios de porte que deságüem na lagoa dos Gateados, a análise de imagem de satélite em escala de 1:25.000 (http://www.cdbrazil.cnpem.br/rs/htm0/rs36_74.htm) permite identificar linhas de contorno sinuosas e pequenos segmentos de mata ciliar, indicando a presença de pequenos canais de drenagem. Mesmo que não se disponha de evidência experimental direta, a falta de alternativas sugere que estes canais estejam sendo utilizados como local de reprodução do *P. maculatus*. A possibilidade de *P. maculatus* ser capaz de utilizar pequenos canais como áreas de reprodução é reforçada com o fato da espécie encontrar-se registrada para a lagoa dos Barros, uma lagoa costeira isolada situada no litoral norte do Rio Grande do Sul. Neste sistema, poucos canais de drenagem de várzea e riachos de primeira ordem da Serra Geral afluem para o corpo da lagoa, constituindo-se nas únicas alternativas para a “migração” da espécie.

A maior fêmea de Pintado coletada mediu 35cm e o maior macho 29cm de comprimento total. A literatura registra tamanhos máximos entre 40cm (FENERICH et al. 1975) e 48,5cm (DEITOS et al. 2002) para a espécie. Mesmo levando-se em

consideração que as informações referem-se a diferentes bacias hidrográficas, a hipótese de mortalidade relacionada ao tamanho devido à pressão de pesca não pode ser descartada.

As fêmeas apresentaram os maiores valores de IGS em novembro, dezembro e março, embora com poucos indivíduos capturados (Fig. 60). Machos de *P. maculatus* não apresentaram um padrão claro de variação de IGS (Fig. 61). Embora em caráter preliminar, os dados disponíveis sugerem que a espécie se reproduza na primavera e verão, período condizente com o já registrado na literatura (VAZZOLER 1996, NAKATANI et al. 2001, DEITOS et al. 2002).

De forma geral, em ambas as lagoas observou-se uma predominância de fêmeas em todos os meses (Figs. 62 e 63). Entretanto, considerando exclusivamente indivíduos reprodutivos (IGS>30% do IGS máximo), ambas as lagoas apresentaram uma dominância de machos ($P \leq 0,0010$), enquanto que para animais considerados como não reprodutivos, identificou-se uma dominância de fêmeas ($P < 0,0001$). Tais resultados sugerem que o processo de ocupação de habitat, assim como os deslocamentos populacionais, não estão ligados exclusivamente ao tamanho e *status* reprodutivo, mas que machos e fêmeas apresentam padrões comportamentais distintos. Salientamos, entretanto, que as análises efetuadas derivam de um processo de determinação do *status* reprodutivo sujeito à revisão, de forma que as alterações na proporção sexual relacionadas ao *status* reprodutivo devem ser encaradas como um indicativo a ser futuramente investigado.

O comportamento temporal de ocupação de habitat relacionado ao sexo pode também ser verificado através da variação mensal da CPUE de machos e fêmeas por lagoa (Figs. 64 e 65). Embora não se verifique significância estatística, machos e fêmeas do Pintado são mais abundantes na lagoa dos Gateados entre julho e novembro. Por outro lado, indivíduos considerados com juvenis (Fig. 66) foram capturados exclusivamente na lagoa do Casamento. Não observou-se, entretanto, qualquer variação na distribuição de tamanhos de fêmeas, machos ou juvenis em função do mês de amostragem (Figs. 64 a 69). Destaca-se, entretanto, o fato de não termos capturado qualquer indivíduo com menos de 14cm em ambas as lagoas, sugerindo-se os mesmos ocupem outras áreas no sistema, ao contrário do observado por DEITOS et al. (2002) para o reservatório de Corumbá.

Tabela 12: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *P. maculatus* por *status* reprodutivo.

<i>Pimelodus maculatus</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	2,07	0,60	–	–
	Média lagoa dos Gateados	3,32	0,51	–	–
	P	0,1740	0,0240	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	18,35	19,44	22,07	18,74
	Média lagoa dos Gateados	30,49	22,62	25,97	22,27
	P	0,0270	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	0,04 (P<0,0001)		5,94 (P<0,0001)	
	lagoa dos Gateados	0,37 (P=0,0010)		4,47 (P<0,0001)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	0,11	2,47	5,94	1,00
	Média lagoa dos Gateados	0,76	2,05	6,05	1,35
	P	0,0180	0,9440	0,3750	0,7880

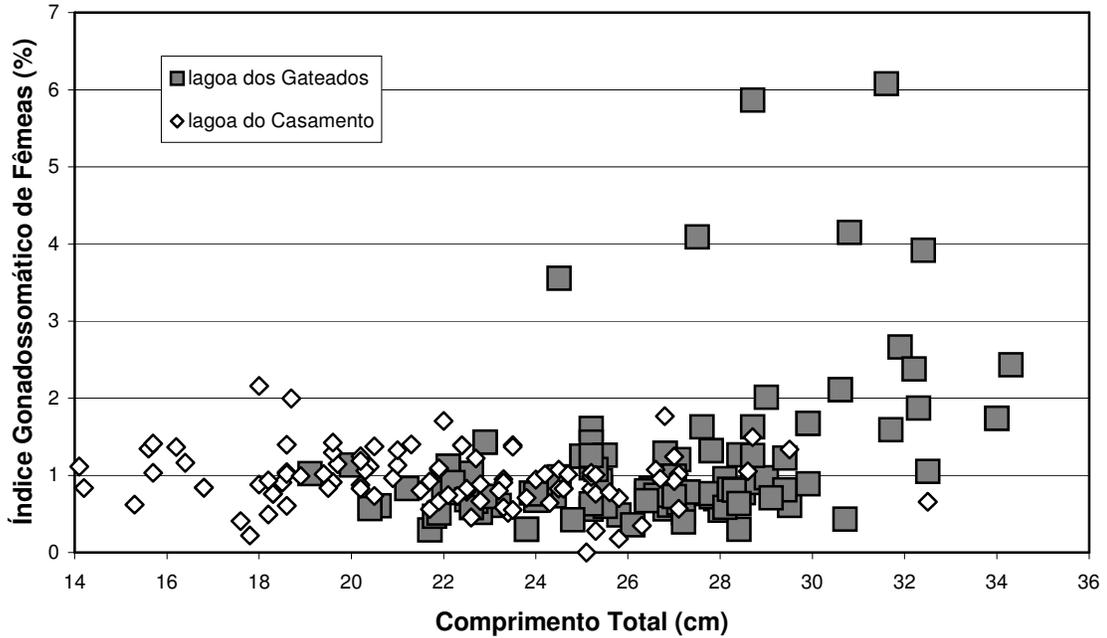


Figura 58: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

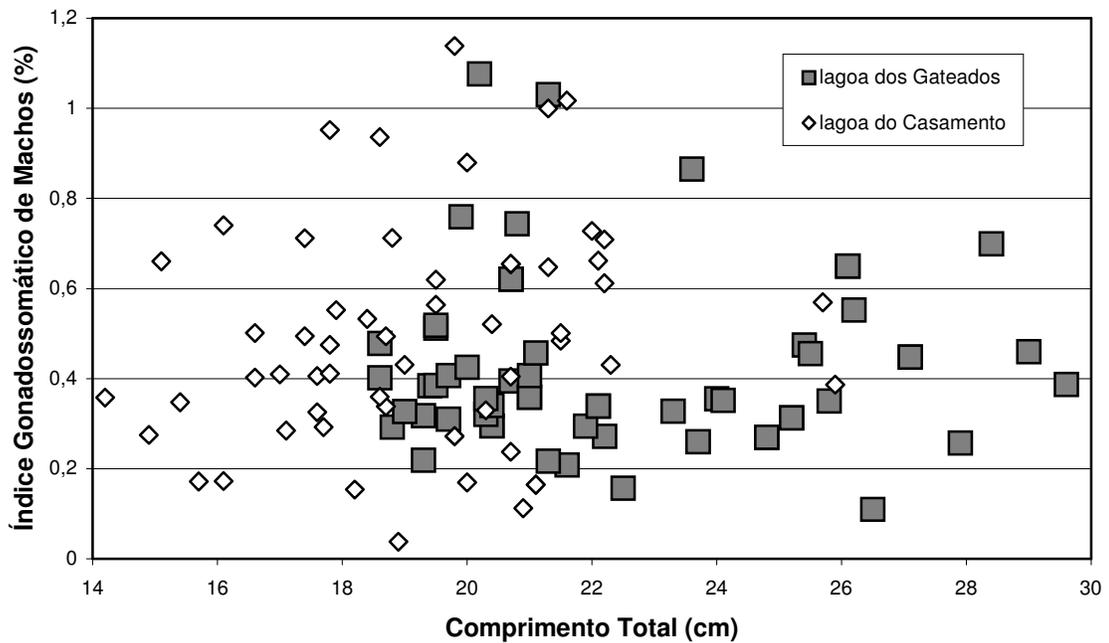


Figura 59: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

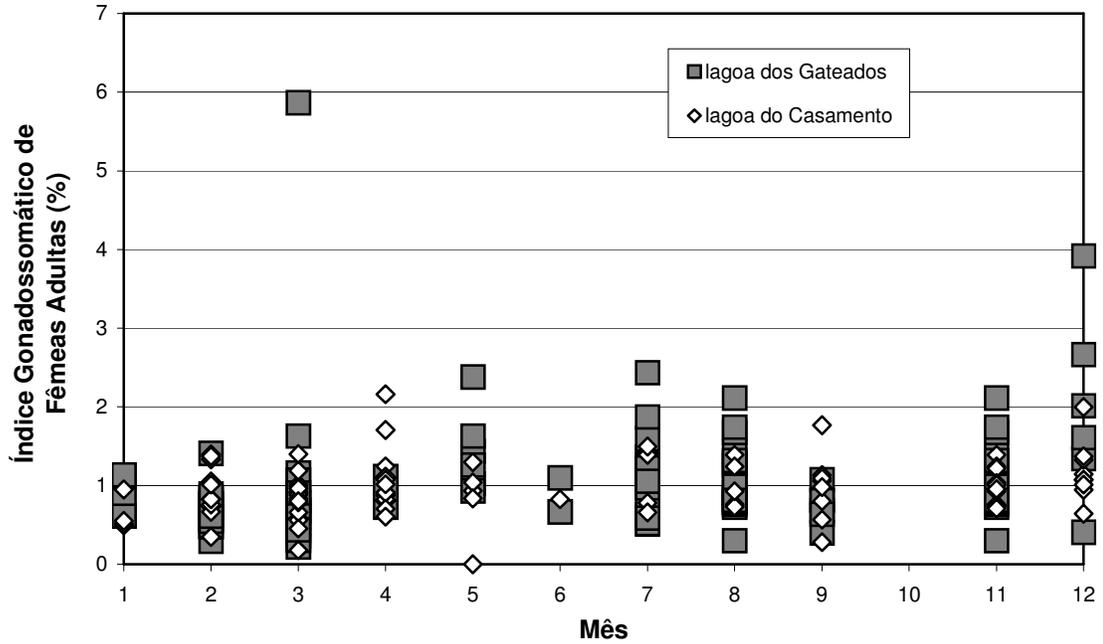


Figura 60: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

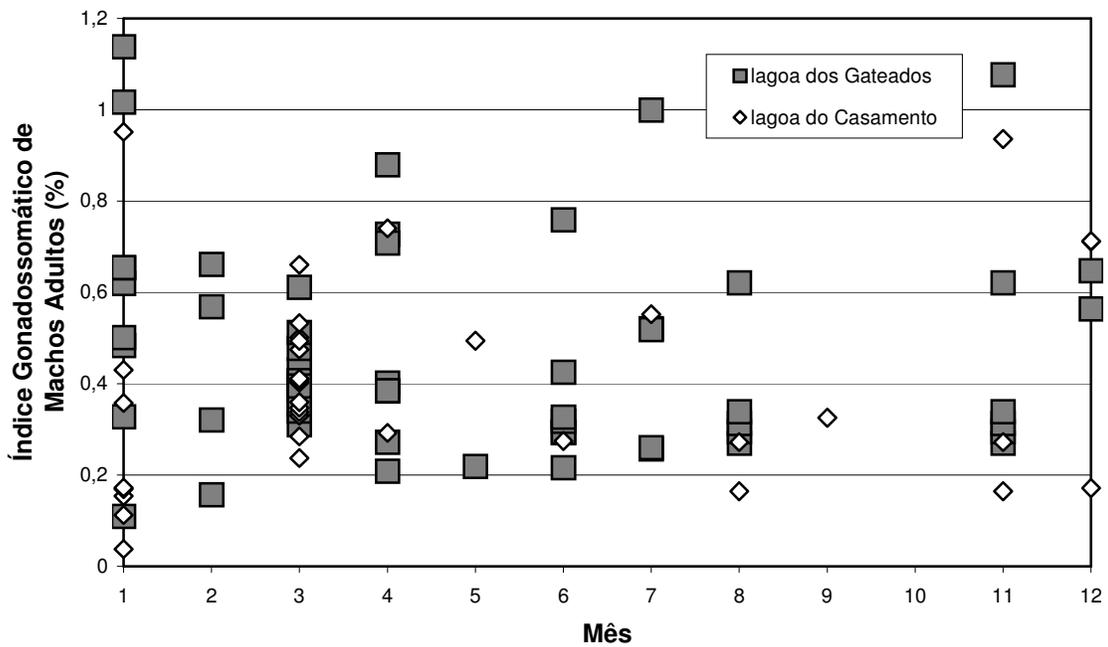


Figura 61: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

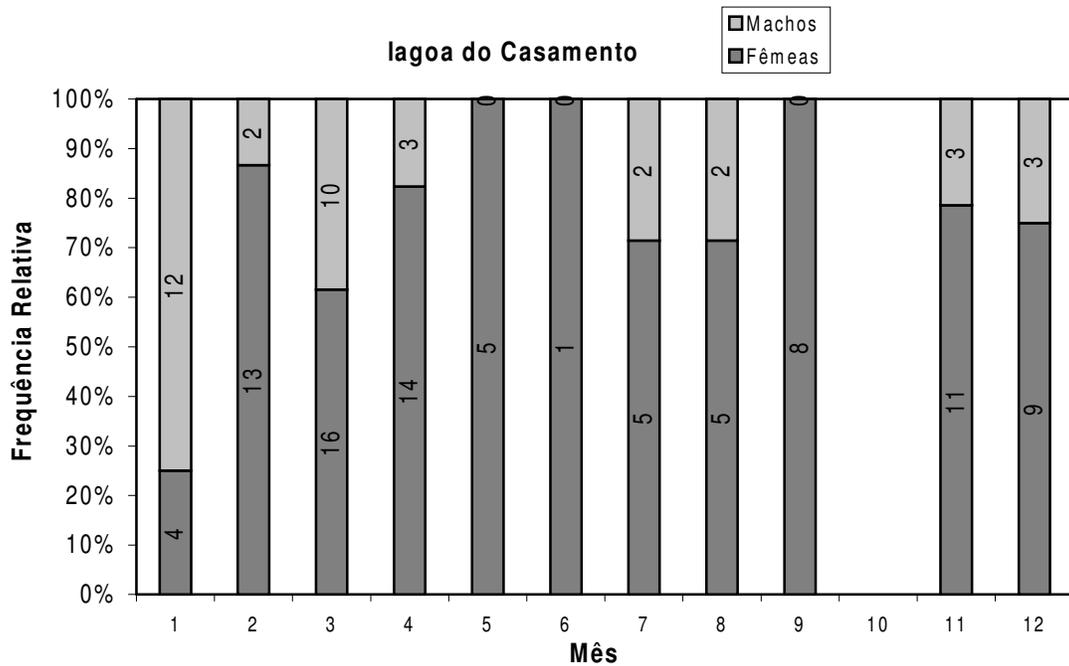


Figura 62: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *P. maculatus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

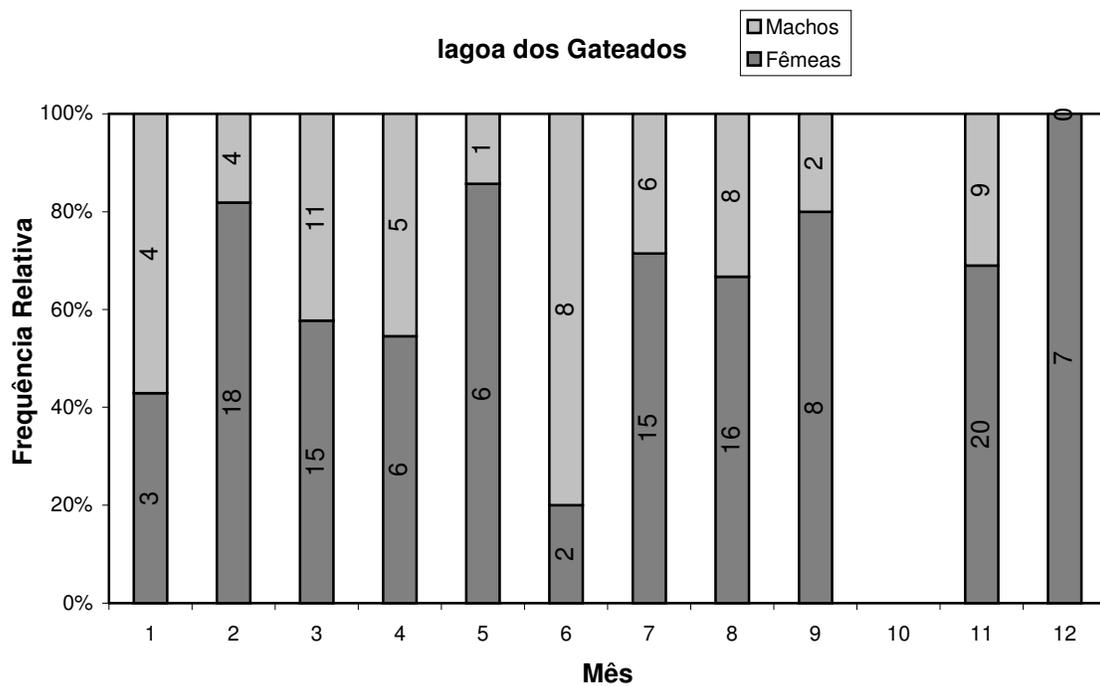


Figura 63: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *P. maculatus* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

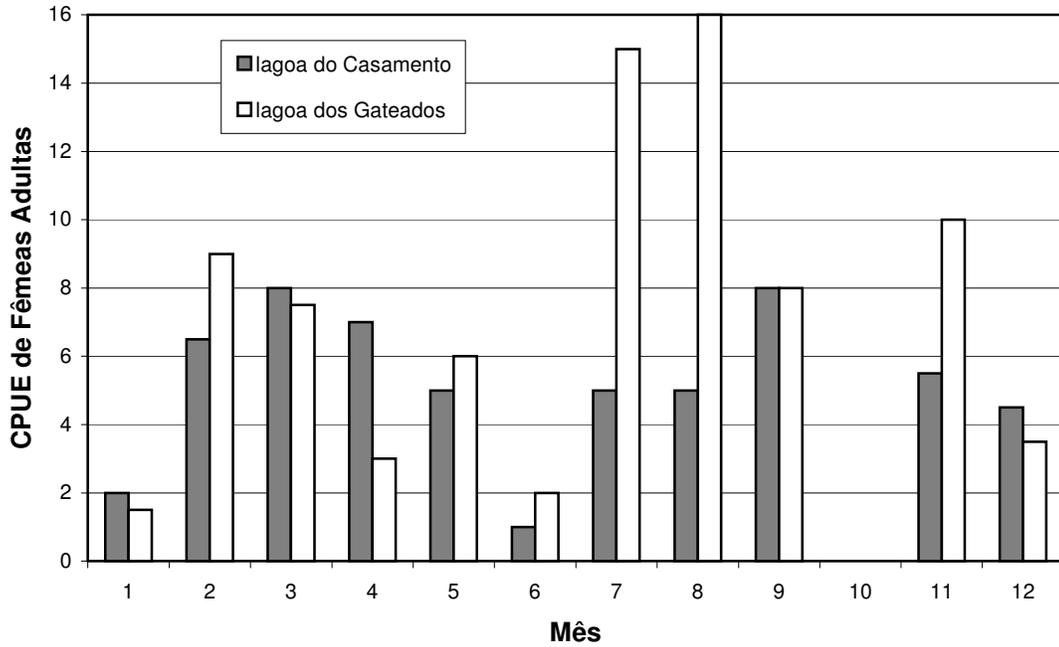


Figura 64: CPUE de fêmeas adultas de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

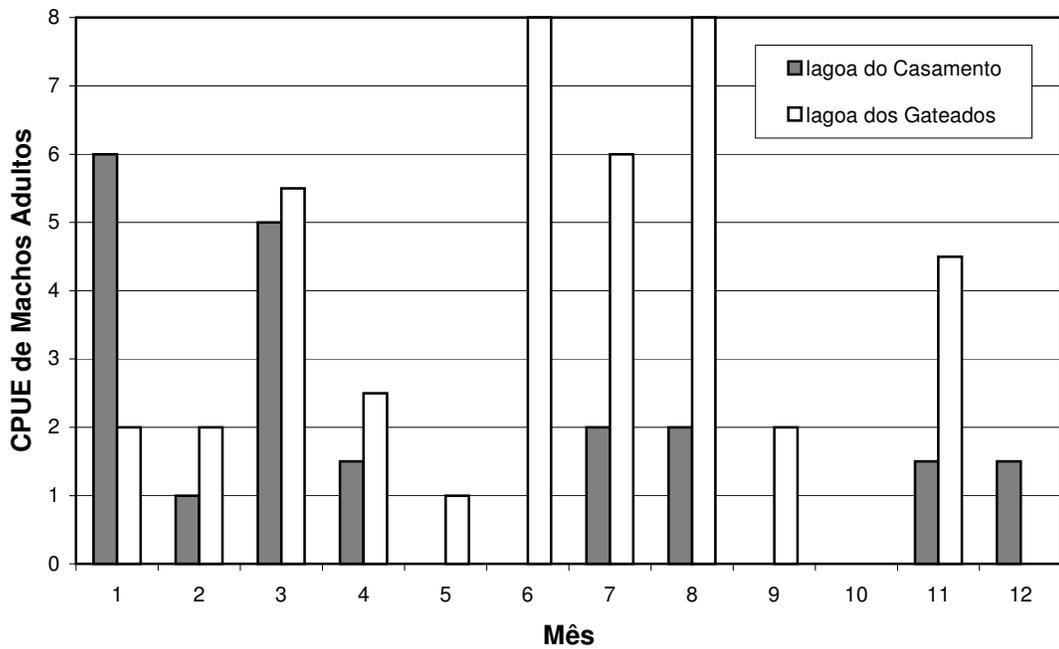


Figura 65: CPUE de machos adultos de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

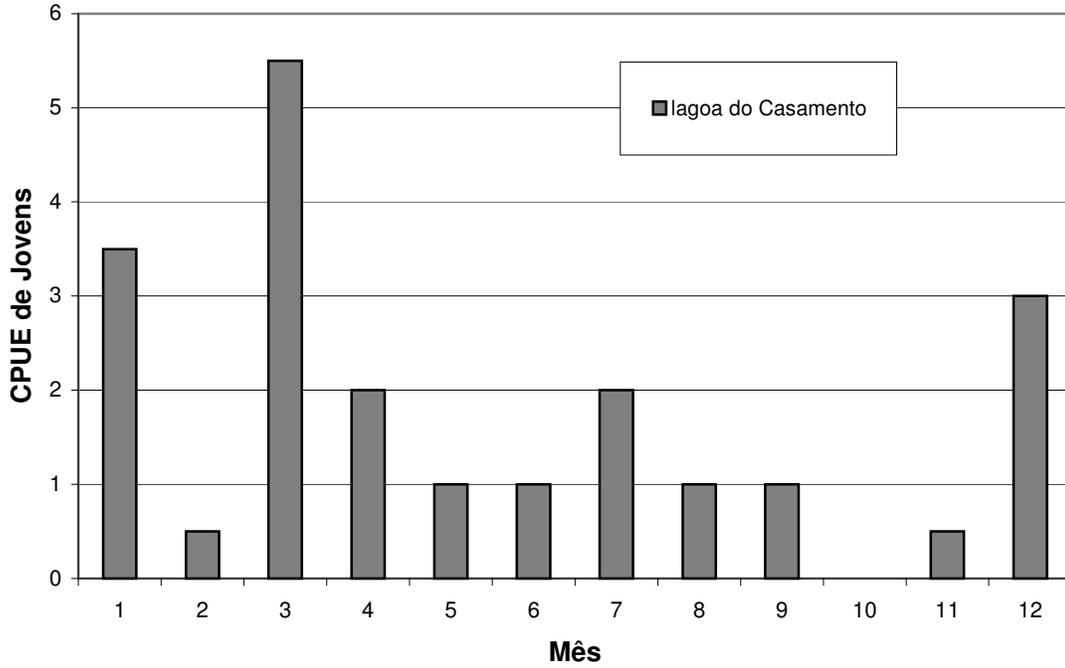


Figura 66: CPUE de jovens de *P. maculatus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

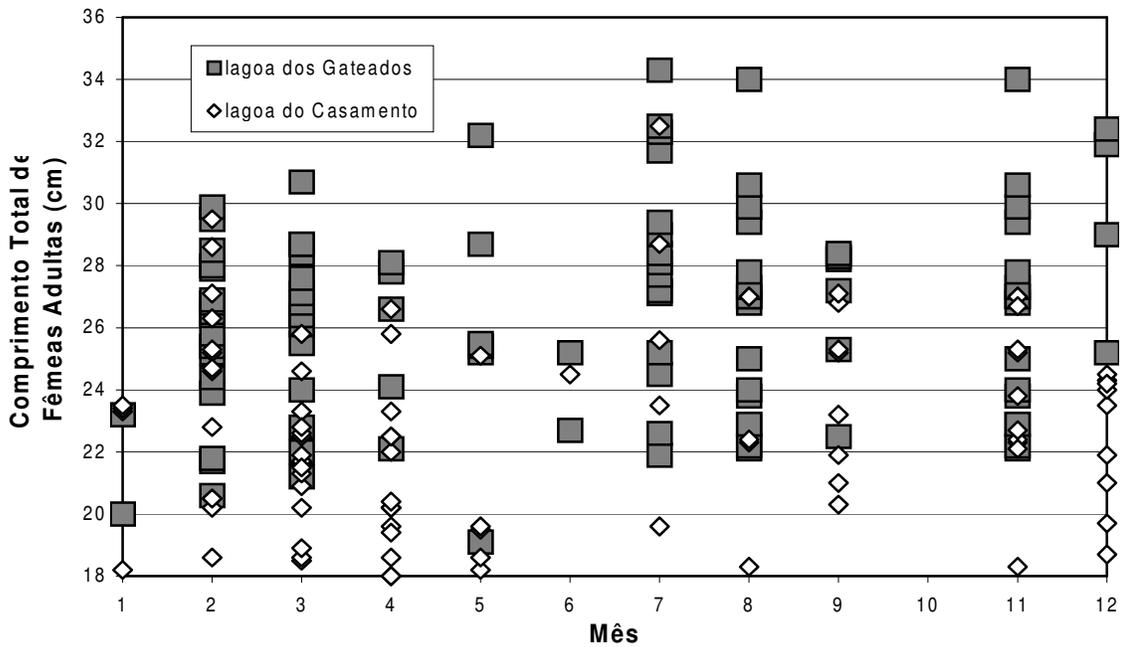


Figura 67: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

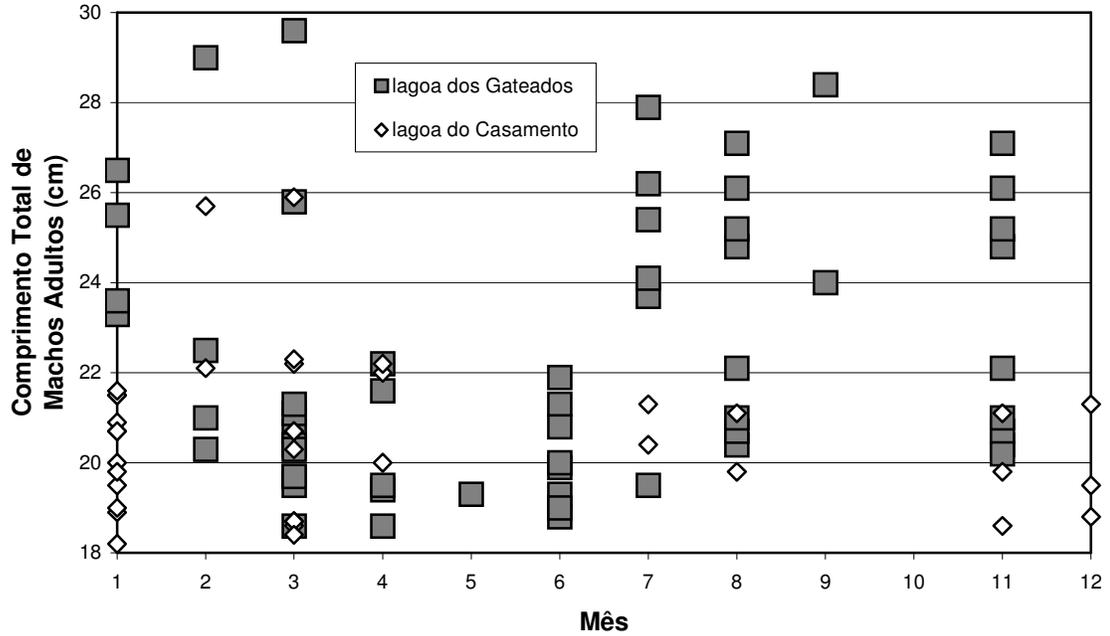


Figura 68: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *P. maculatus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

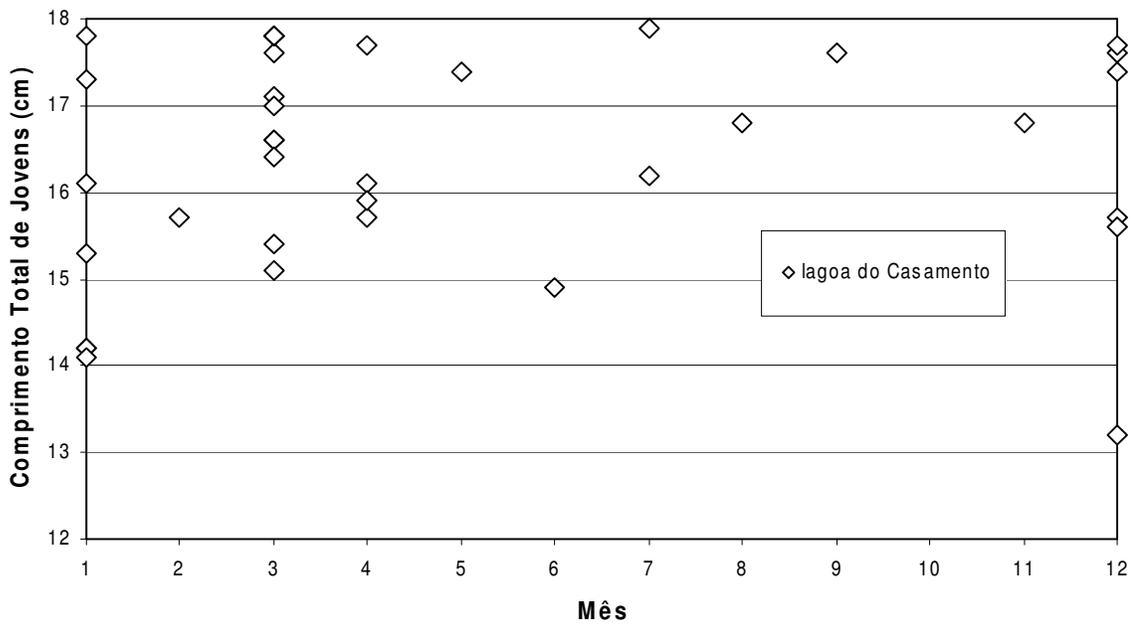


Figura 69: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de jovens de *P. maculatus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.2.2. *Parapimelodus nigribarbis* (Boulenger, 1889)

O maior valor de IGS registrado para fêmeas do Mandí *P. nigribarbis* foi de 11% do peso corporal total (Fig. 70). O segundo maior valor registrado foi de 8,3%, correspondendo a uma fêmea com 8,5 cm. Mesmo as menores fêmeas capturadas, com cerca de 8cm de comprimento total, já apresentavam valores de IGS maiores que 30% do IGS máximo registrado, sendo o tamanho de primeira maturação estimado em 8cm. Merece destaque o fato de que na lagoa dos Gateados só foram capturadas fêmeas maiores que 13cm de comprimento total. Por outro lado, enquanto que oito fêmeas foram capturadas na lagoa do Casamento com comprimentos entre 20 e 22cm, nenhuma fêmea desta classe de tamanho foi amostrada na lagoa dos Gateados. Embora não se tenha identificado diferença de IGS entre as lagoas ($P \geq 0,05$), esta diferença de tamanhos apresentou significância estatística ($P \leq 0,0010$) conforme pode ser observado nas tabelas 13 e 14. Para machos do Mandí, o maior valor de IGS foi de aproximadamente 2,5% do peso corporal total, pertencente a um animal com 10cm de comprimento total (Fig. 71). KONRAD et al. (2001) estimaram em 13,7cm o tamanho de primeira maturação de *P. nigribarbis* para o rio Camaquã, pertencente ao mesmo sistema hidrográfico. Embora uma diferença de quase seis centímetros na comparação dos dois trabalhos seja expressiva, o fato de uma fêmea de apenas 8,5cm apresentar mais de 8% de IGS (sendo o valor máximo encontrado 11%) enquanto que diversas fêmeas entre 8 e 10cm estavam com valores acima de 4%, constitui-se um bom indicativo de atividade reprodutiva nestes comprimentos. Considerando que a figura 70 mostra claramente que fêmeas de *P. nigribarbis* apresentam uma distribuição espacial estratificada com relação a tamanhos, talvez KONRAD et al. (2001) não tenham tido acesso a todo o estrato populacional de fêmeas reprodutivas, tal como observado nas amostragens efetuadas na lagoa dos Gateados.

A distribuição mensal de valores individuais de IGS de fêmeas (Fig. 72) demonstra claramente um padrão reprodutivo sazonal, o qual se estende de setembro a janeiro, considerando como reprodutivos os meses em que pelo menos uma fêmea apresentou IGS maior ou igual 3,27%. Os machos apresentaram um padrão com sazonalidade não tão evidente. Da mesma forma que em fêmeas, os maiores valores de IGS de machos foram obtidos em setembro e dezembro, embora valores relativamente altos, de 50% do maior valor registrado, tenham sido

verificados em abril (Fig. 73). Um período reprodutivo de primavera-verão também foi identificado por KONRAD et al. (2001).

A proporção sexual na lagoa do Casamento apresenta uma inversão relacionada ao ciclo reprodutivo (Fig. 74). Nos meses de repouso ocorre uma dominância de fêmeas, as quais são 1,73 vezes mais freqüentes que os machos ($P=0,0100$; Tab. 14). Durante o período reprodutivo, entretanto, ocorre uma marcada inversão, sobretudo em novembro, onde foram capturados 148 machos para 38 fêmeas. Considerado o período reprodutivo como um todo, ocorreram apenas 0,46 fêmeas por macho ($P<0,0001$; Tab. 14). Na lagoa dos Gateados (Fig. 75) as diferenças de proporção sexual foram ainda mais marcantes, já que apenas um macho foi capturado contra 28 fêmeas amostradas ao longo do ano ($P<0,0001$; Tab. 13)

A análise de CPUE ($P<0,0001$ em todas as análises efetuadas) indica uma maior abundância da espécie na lagoa do Casamento independentemente de sexo ou período reprodutivo (Figs. 76 e 77; Tabs. 13 e 14). Através da figura 76, identifica-se que as fêmeas apresentaram dois períodos de maior abundância, aproximadamente no outono e primavera. Já os machos (Fig. 77) foram pouco abundantes o ano todo, aparecendo em maior número no período reprodutivo, especialmente em novembro. Destaca-se ainda que esta elevada captura de novembro deve-se a amostragem de 2002, pois os indivíduos quase não apareceram na amostragem de 2003. Esta inconstância está, em parte, relacionada ao comportamento da espécie em formar grandes cardumes, o que contribui para uma maior heterogeneidade das amostras (A título de curiosidade, em um arrasto de praia realizado na Barra do Ribeiro, lago Guaíba, não foi possível retirar a rede para fora d'água, devido à grande quantidade de *P. nigribarbis* capturados, talvez mais de 100kg. Em outros arrastos realizados minutos antes, a espécie havia aparecido, mas em quantidades bem menores).

As figuras 78 e 79 apresentam as distribuições mensais de comprimentos de machos e fêmeas nas duas lagoas analisadas. Devido à variabilidade dos dados, nenhum padrão de distribuição de tamanhos pode ser claramente identificado. Destaca-se, entretanto, que apenas em novembro e dezembro, meses de atividade reprodutiva, foram capturados animais (machos e fêmeas) com comprimentos entre oito e dez centímetros.

A análise dos dados até aqui apresentados, sugere que o Mandí *P. nigribarbis* apresente um padrão complexo de ocupação de habitat, o qual encontra-

se diferenciado em função do tamanho, sexo e período reprodutivo. Inicialmente, chamamos a atenção de que, embora se tenha usado amostragens com rede de arrasto de praia com malha de apenas 5mm (nós adjacentes), indivíduos com tamanhos menores que 8cm de comprimento total não foram capturados, sugerindo que os juvenis se desenvolvam fora da área amostrada. Embora fêmeas de porte intermediário (13-20 cm) provavelmente transitem livremente entre a lagoa do Casamento e lagoa dos Gateados, a espécie apresenta clara preferência pela lagoa de maiores dimensões. As alternâncias na proporção sexual sugerem ainda que machos e fêmeas apresentam um comportamento de ocupação de habitat diferenciado.

BERTACO & BECKER (2000), em amostragens no lago Guaíba, capturaram indivíduos entre 5 e 24cm, porém com quase 80% dos Mandís coletados apresentando comprimentos entre 12 e 14cm. Estes autores também verificaram uma variação sazonal de abundância para *P. nigribarbis* no lago Guaíba, sugerindo que a baixa abundância no período de inverno poderia estar associada a um processo de deslocamento para áreas mais centrais do Guaíba. Entretanto, em análise mais recente, GARCIA et al. (2003) registram a captura indivíduos de indivíduos do Mandí *P. nigribarbis* com comprimentos desde 1,6 até 14,8cm na região mais ao sul da laguna dos Patos, incluindo a região estuarina. Os autores capturaram indivíduos com comprimentos menores que 9cm especialmente no período de inverno, indicando que a espécie apresenta um padrão de ocupação de habitat que inclui a laguna dos Patos como um todo, incluindo a zona estuarina. Infelizmente não se dispõe de dados relativos à abundância da espécie em rios, canais ou em águas profundas, de forma a complementar-se o quadro de ocupação de habitat de *P. nigribarbis*.

Tabela 13: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *P. nigribarbis* por *status* reprodutivo.

<i>Parapimelodus nigribarbis</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	4,81	1,07	–	–
	Média lagoa dos Gateados	5,11	–	–	–
	P	0,1770	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	12,60	13,25	13,37	13,03
	Média lagoa dos Gateados	15,50	–	15,00	16,60
	P	0,0310	–	0,0010	0,1080
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	0,97 (P=0,2990)		2,90 (P<0,0001)	
	lagoa dos Gateados			28,00 (P<0,0001)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	4,71	4,85	7,00	2,41
	Média lagoa dos Gateados	1,14	–	1,64	0,05
	P	<0,0001	–	<0,0001	<0,0001

Tabela 14: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *P. nigribarbis* por período reprodutivo.

<i>Parapimelodus nigribarbis</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	2,69	0,93	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	3,49	0,60	–	–	–	–
	P	0,0500	0,3500	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	12,00	12,70	–	15,52	13,77	–
	Média lagoa dos Gateados	15,10	16,60	–	15,10	–	–
	P	<0,0001	0,1030	–	0,8930	–	–
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	0,46 (P<0,0001)		–	1,73 (P=0,0100)		–
	lagoa dos Gateados	21 ,00 (P<0,0001)		–			–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	13,14	28,28	–	5,90	3,40	–
	Média lagoa dos Gateados	3,00	0,14	–	0,80	0,00	–
	P	<0,0001	<0,0001	–	<0,0001	<0,0001	–

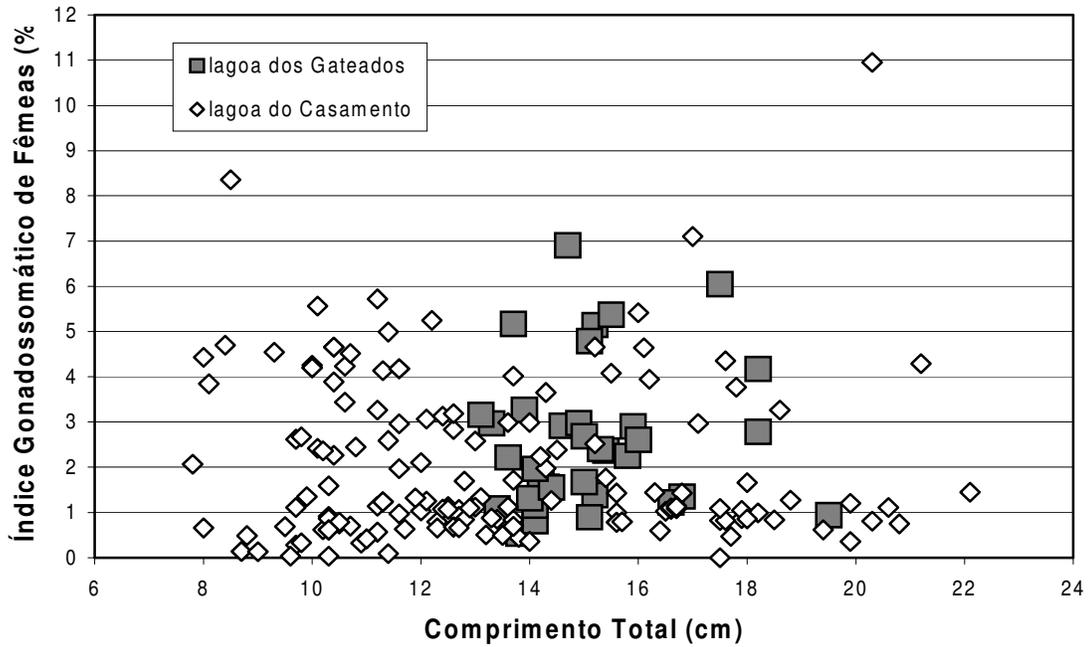


Figura 70: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *P. nigribarbıs* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

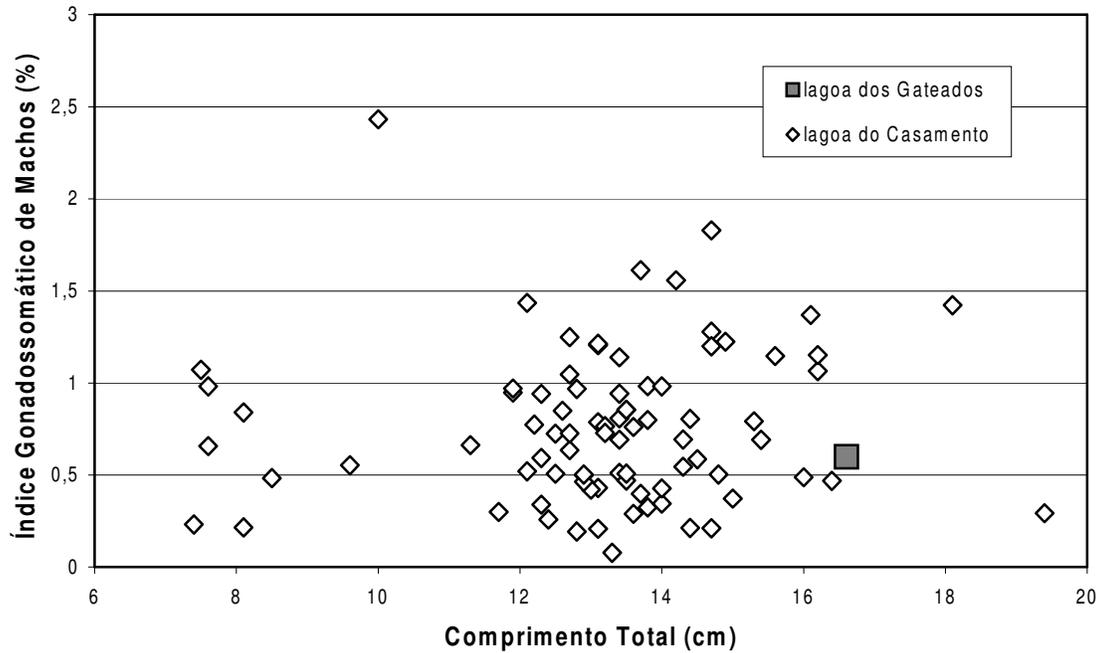


Figura 71: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *P. nigribarbıs* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

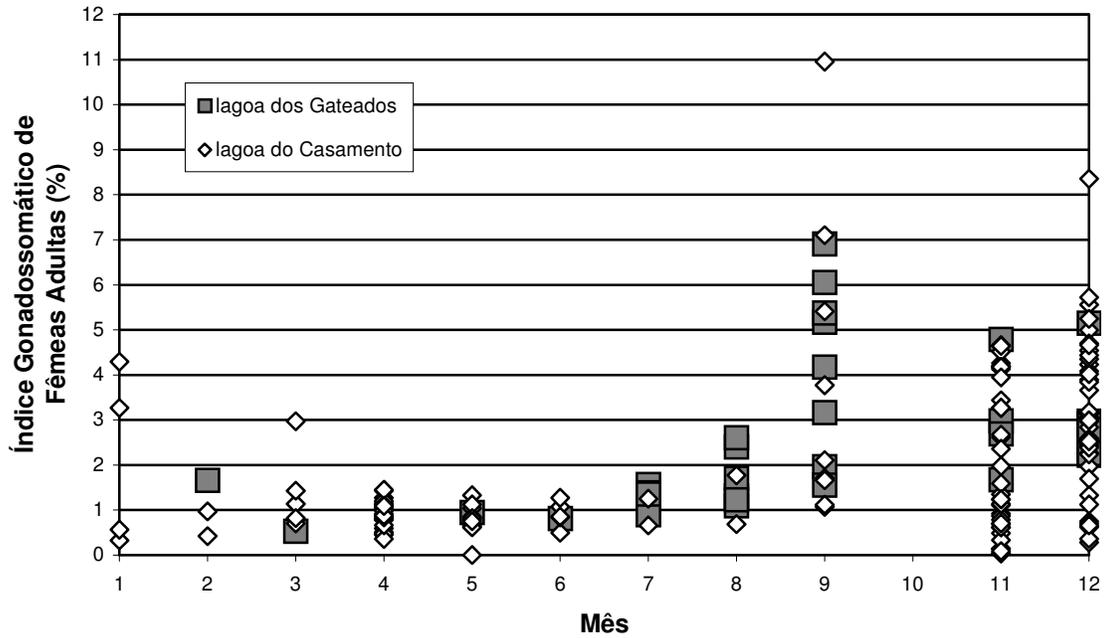


Figura 72: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *P. nigribarbıs* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

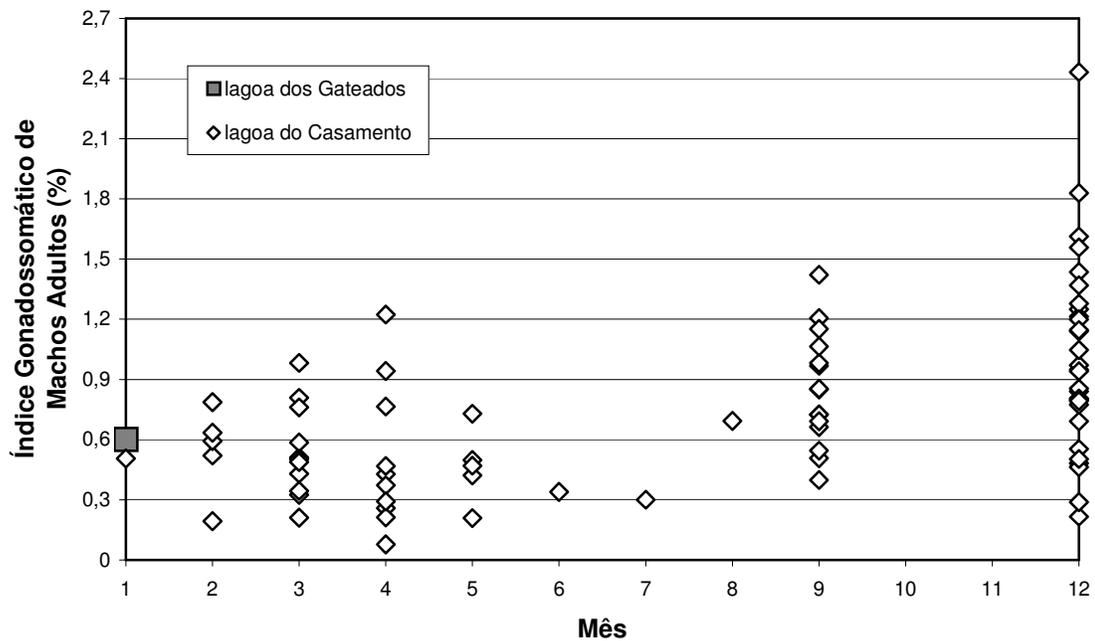


Figura 73: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *P. nigribarbıs* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

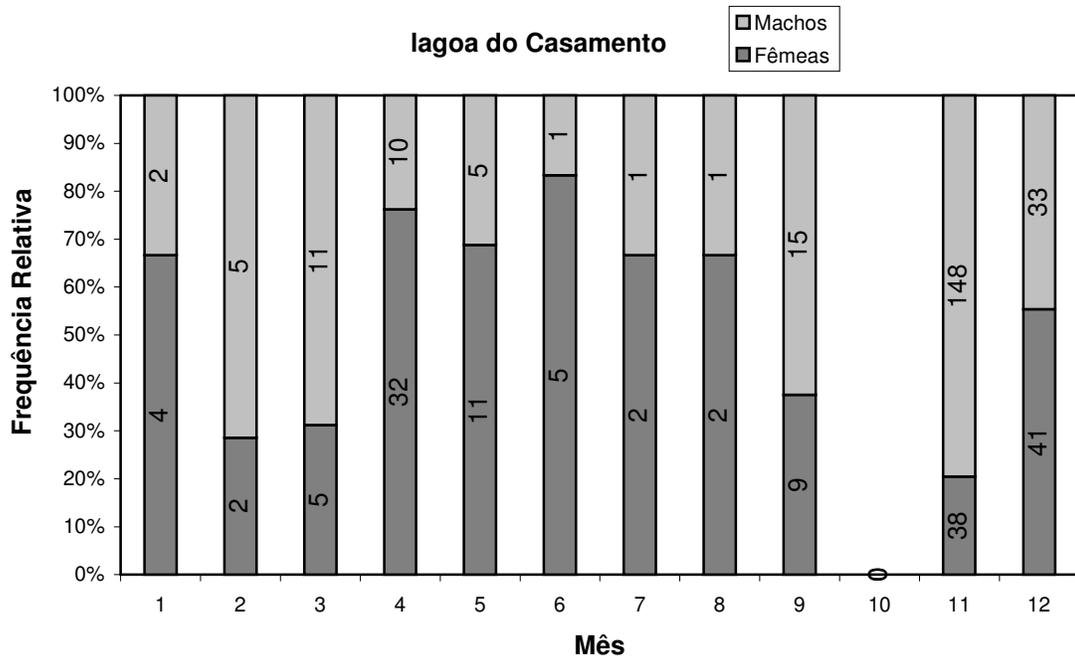


Figura 74: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *P. nigribarbis* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

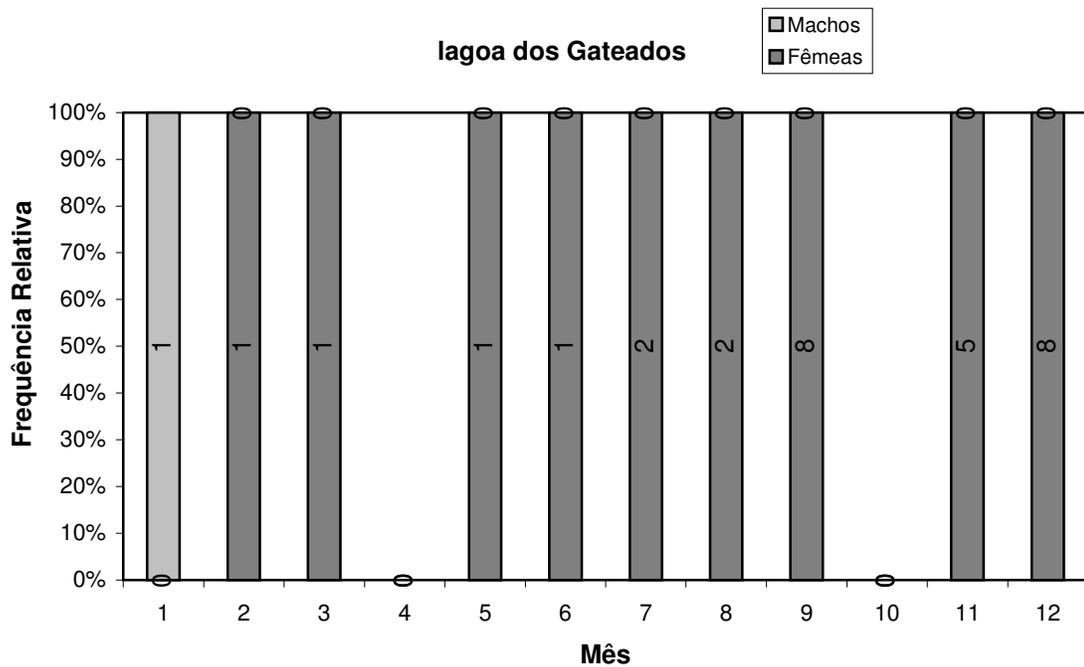


Figura 75: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *P. nigribarbis* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

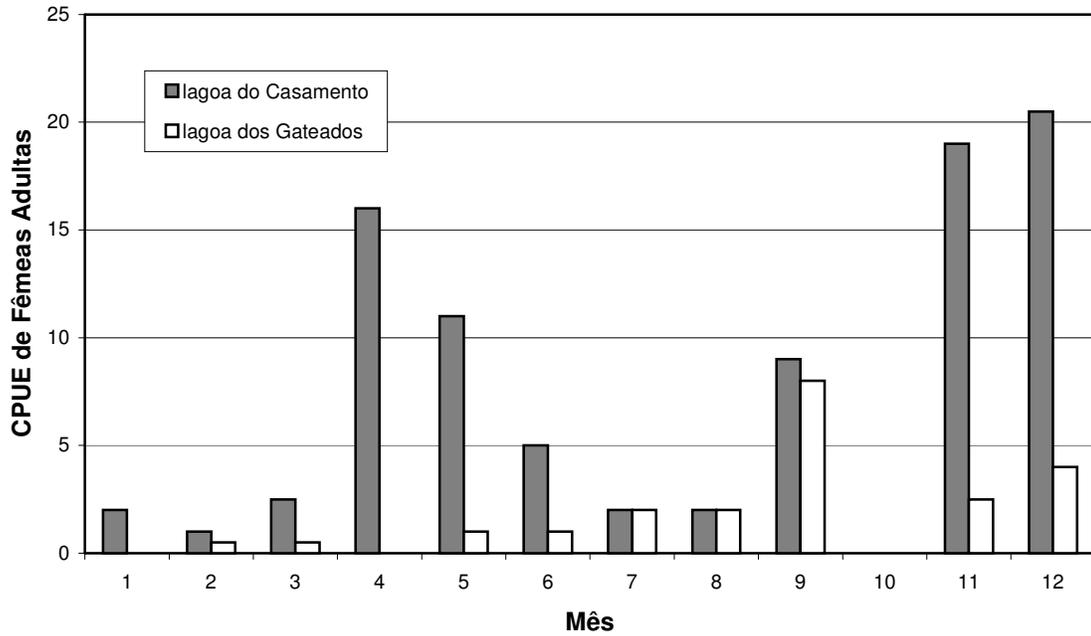


Figura 76: CPUE de fêmeas adultas de *P. nigribarbisi* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

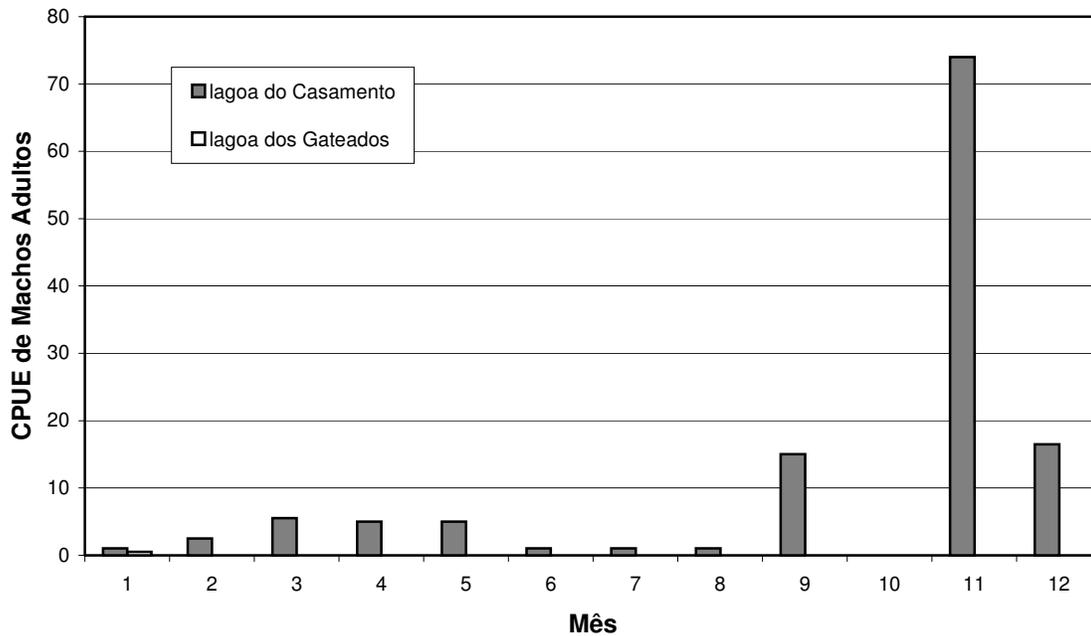


Figura 77: CPUE de machos adultos de *P. nigribarbisi* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

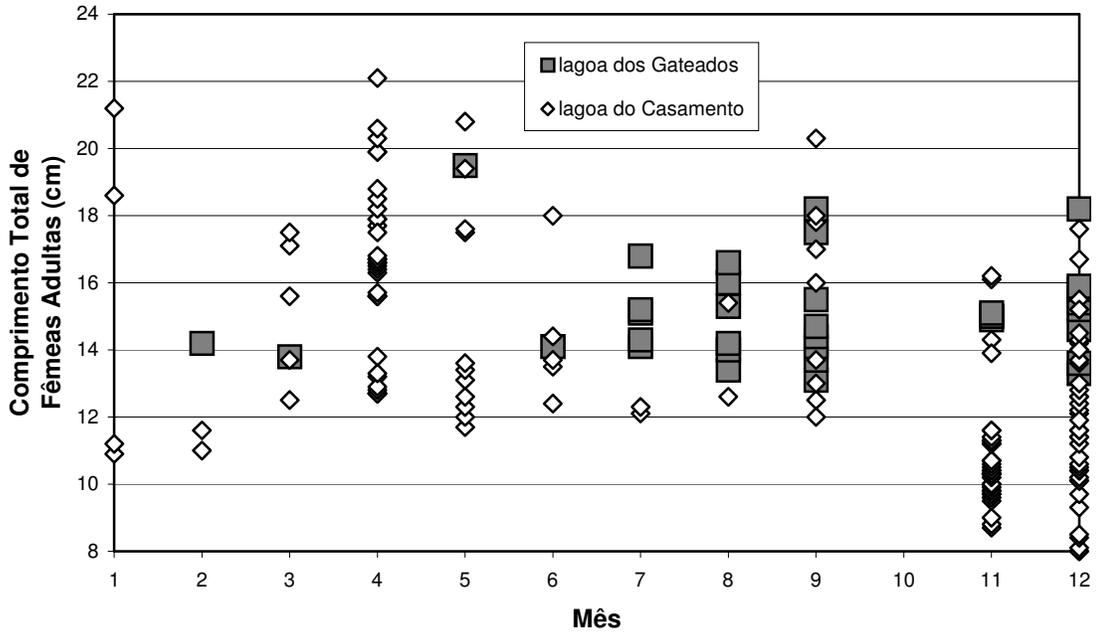


Figura 78: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *P. nigribarbıs* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

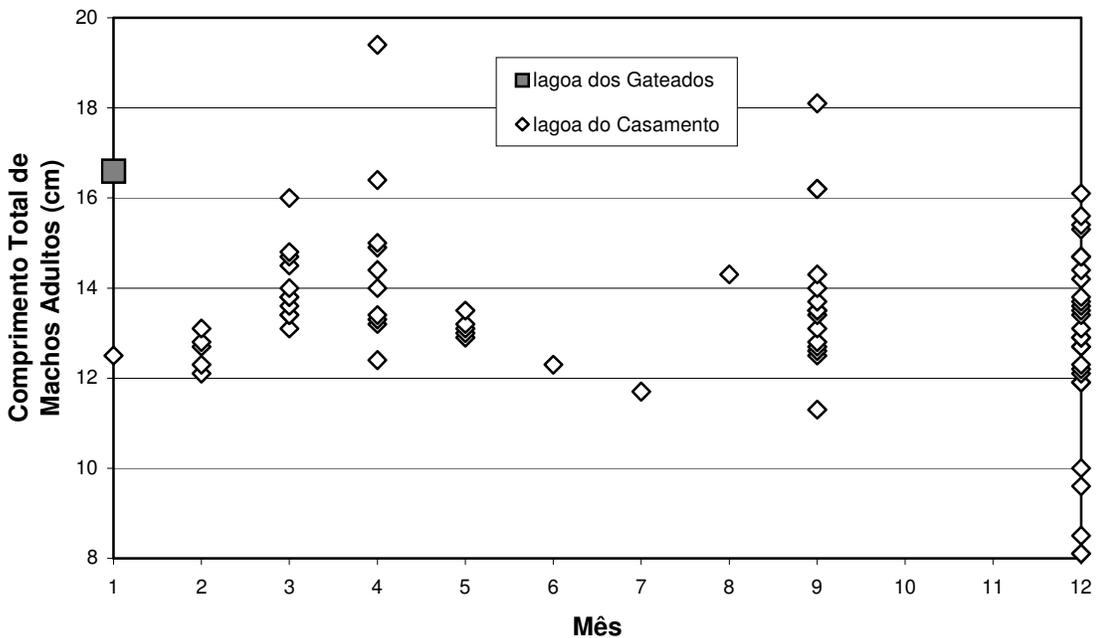


Figura 79: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *P. nigribarbıs* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.2.3. *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828)

O maior valor de IGS registrado para fêmeas do Tamboatá *H. littorale* foi de 13,7% do peso corporal total, sendo o tamanho da primeira maturação estimado em 14,5cm (Fig. 80). O maior valor de IGS registrado para machos da espécie foi de 0,8%, correspondendo justamente ao menor macho capturado, com um comprimento total de apenas 7,7cm. Excetuado este animal, os maiores valores de IGS para machos foram pouco maiores que 0,6%. Considerando 0,6 como valor de referência, a primeira maturação de machos de *H. littorale* seria atingida aos 11 cm de comprimento total. Para a Venezuela, diversos autores estimaram o tamanho de primeira maturação de fêmeas de *H. littorale* entre 8,0 e 8,6cm de comprimento padrão, o que equivaleria a aproximadamente 11cm de comprimento total (MACHADO-ALLISON & ZARET 1984, WINEMILLER 1987, MOL 1993; apud NICO et al. 1996). Para o alto rio Paraná, VAZZOLER (1996) também estima o tamanho de primeira maturação (L_{50}) de *H. littorale* em 8,3 cm. As informações de literatura, embora para bacias hidrográficas muito distintas, sugerem que o menor macho considerado como maduro, com apenas 7,7 (comprimento total) constitui-se realmente em dado anômalo, já que os machos da espécie são reportados como maiores que fêmeas (NICO et al. 1996).

Em relação à diferença de ocupação de habitat, não identificou-se diferenças de IGS ou comprimento total de indivíduos adultos entre as lagoas do casamento e Gateados (Tabs. 15 e 16). De qualquer forma, a relativa ausência de fêmeas menores que 14cm e machos menores que 12 cm em nossas amostragens, sugere um padrão de ocupação de habitat diferenciado para juvenis ou adultos de menor porte. Assim, consideramos que as nossas estimativas de tamanho de primeira maturação devam sofrer revisão através de programas de amostragem que incluam indivíduos de menor porte.

A distribuição mensal de valores individuais de IGS (Figs. 82 e 83) demonstra claramente um padrão reprodutivo sazonal, iniciando-se em outubro-novembro e encerrando-se em fevereiro. O mesmo período (outubro a janeiro) foi identificado para a Argentina (VERA-MESONES et al. 1998), sendo um pouco mais extenso na bacia do rio Paraná, onde a espécie se reproduz de novembro a abril (VAZZOLER 1996). Para a Venezuela, o período reprodutivo da espécie coincide com a estação chuvosa (MACHADO-ALLISON & ZARET 1984, MOL 1993; apud NICO et al. 1996).

A proporção sexual na lagoa do Casamento (Fig. 84) mostra uma predominância de machos nos meses reprodutivos ($P=0,0050$; Tab. 16), enquanto que na lagoa dos Gateados ocorre a predominância de machos considerados como não reprodutivos ($P=0,0120$; Tab. 14). Nas demais análises, a proporção sexual não diferiu significativamente de 1:1. De qualquer forma, a inversão de significância relacionada ao período ou *status* reprodutivo, sugere que o padrão de ocupação de habitat de machos e fêmeas difere nas duas lagoas analisadas.

Ao comparar-se a CPUE de fêmeas, machos e juvenis durante o período reprodutivo (novembro a fevereiro), verifica-se que as abundâncias não diferem significativamente entre as lagoas do Casamento e Gateados (Figs. 86 a 88; Tab. 16). Entretanto, nos meses de repouso (março a setembro), *H. littorale* foi significativamente mais abundante na lagoa do Casamento ($P<0,0001$; Tab. 16). Comparando-se os dois períodos (reprodutivo e repouso), embora não se tenha testado estatisticamente, não se percebe diferença na abundância de adultos na lagoa do Casamento. Entretanto, na lagoa dos Gateados, os adultos apresentam uma marcada redução de abundância nos meses de repouso, com ordens de grandeza de 1/3 do período reprodutivo. Por outro lado, os jovens aparecem em grande abundância na lagoa do Casamento em meses não reprodutivos, sendo cerca de 18 vezes mais abundantes na lagoa do Casamento em relação à lagoa dos Gateados.

A distribuição mensal de valores individuais de comprimentos totais de fêmeas, machos e juvenis encontram-se representadas nas figuras 89 e 90. Nenhum padrão evidente de sazonalidade pode ser identificado. Embora não se tenha obtido diferenças significativas quando comparados os tamanhos dos indivíduos entre as lagoas, chama a atenção de que os quatro maiores machos capturados, todos com comprimentos em torno de 24cm, foram capturados na lagoa dos Gateados. Fêmeas da espécie não ultrapassaram 22cm, corroborando o já descrito por WINEMILLER (1987) apud NICO et al. (1996), o qual já descrevia o maior tamanho de machos. Segundo JESUS et al. (1984) *H. littorale* é um construtor de ninhos, sendo que os machos os vigiam a curta distância, apresentando comportamento agressivo, o que justificaria um maior tamanho corpóreo que as fêmeas, que se restringem a colocar os ovos.

Através da análise integrada do conjunto de dados, identifica-se que a espécie se reproduz em ambas as lagoas, já que CPUE, IGS e tamanhos corporais não diferem significativamente. Entretanto, nos meses seguintes à reprodução, os

jovens aparecem em maior abundância na lagoa do Casamento, sugerindo que os animais gerados na lagoa dos Gateados abandonem esta lagoa marginal antes de serem recrutados pelas nossas artes de pesca. Da mesma forma, os adultos diminuem a abundância na lagoa dos Gateados durante o período não reprodutivo, indicando que ocorra um processo de colonização da mesma para fins de reprodução. O fato de os maiores machos serem encontrados na lagoa dos Gateados, embora sem significância estatística, sugere ainda que esta lagoa possa se constituir em um ambiente de escolha preferencial para grandes machos. Assim sendo, sugere-se a existência de deslocamento populacional de adultos para a lagoa dos Gateados durante o período reprodutivo. A lagoa dos Gateados, apresentando um contínuo de banhados e áreas alagáveis, em boa parte cobertas por macrófitas, parece ser um local preferencial para a construção de ninhos e desova. A quase inexistência de jovens na lagoa dos Gateados, após o período reprodutivo, sugere que os indivíduos gerados na lagoa dos Gateados migrem para a lagoa do Casamento.

Tabela 15: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *H. littorale* por *status* reprodutivo.

<i>Hoplosternum littorale</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	7,60	0,41	–	–
	Média lagoa dos Gateados	7,50	0,41	–	–
	P	0,6570	0,9690	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	16,99	16,06	16,32	17,71
	Média lagoa dos Gateados	17,30	17,00	16,80	18,32
	P	0,7250	0,5190	0,7260	0,2570
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,17 (P=0,0570)		0,73 (P=0,0260)	
	lagoa dos Gateados	1,00 (P=0,6310)		0,61 (P=0,0120)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	2,50	2,12	5,41	7,41
	Média lagoa dos Gateados	2,00	2,00	2,58	4,17
	P	0,5050	0,8620	<0,0001	<0,0001

Tabela 16: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *H. littorale* por período reprodutivo.

<i>Hoplosternum littorale</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	4,94	0,18	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	3,63	0,17	–	–	–	–
	P	0,1880	0,1200	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	17,50	18,49	–	17,75	18,74	–
	Média lagoa dos Gateados	17,00	18,07	–	17,20	19,43	–
	P	0,1350	0,1160	–	0,7390	0,1540	–
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	0,36 (P=0,0050)		–	0,78 (P=0,1760)		–
	lagoa dos Gateados	0,85 (P=0,3970)		–	0,54 (P=0,0860)		–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	4,12	8,00	0,62	6,00	7,88	8,92
	Média lagoa dos Gateados	6,50	7,62	0,125	1,44	2,77	0,50
	P	0,0390	0,7880	0,1020	<0,0001	<0,0001	<0,0001

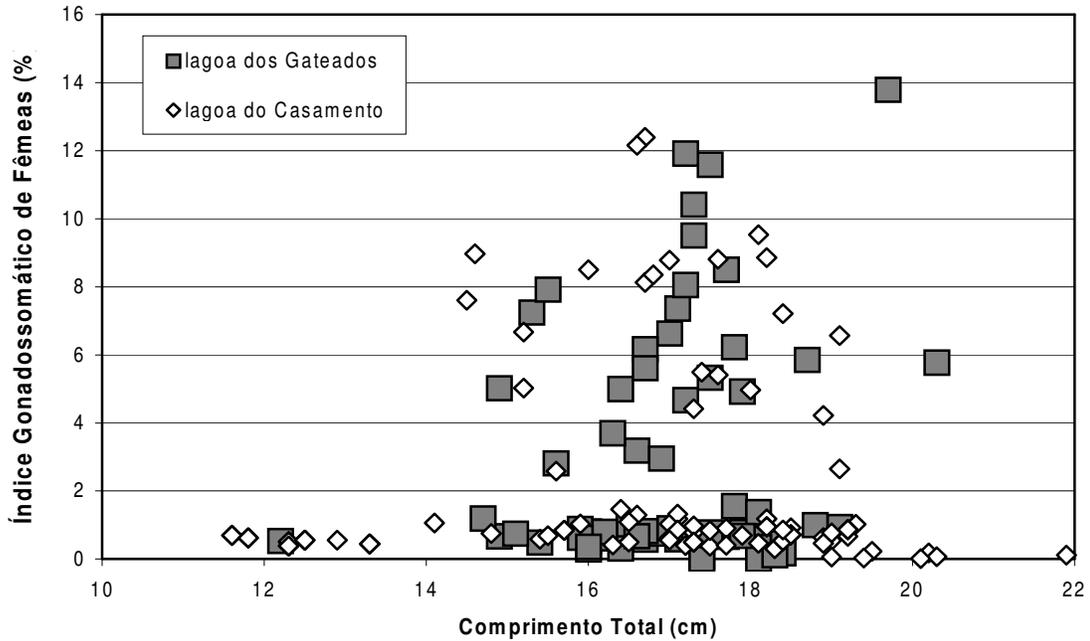


Figura 80: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de fêmeas de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

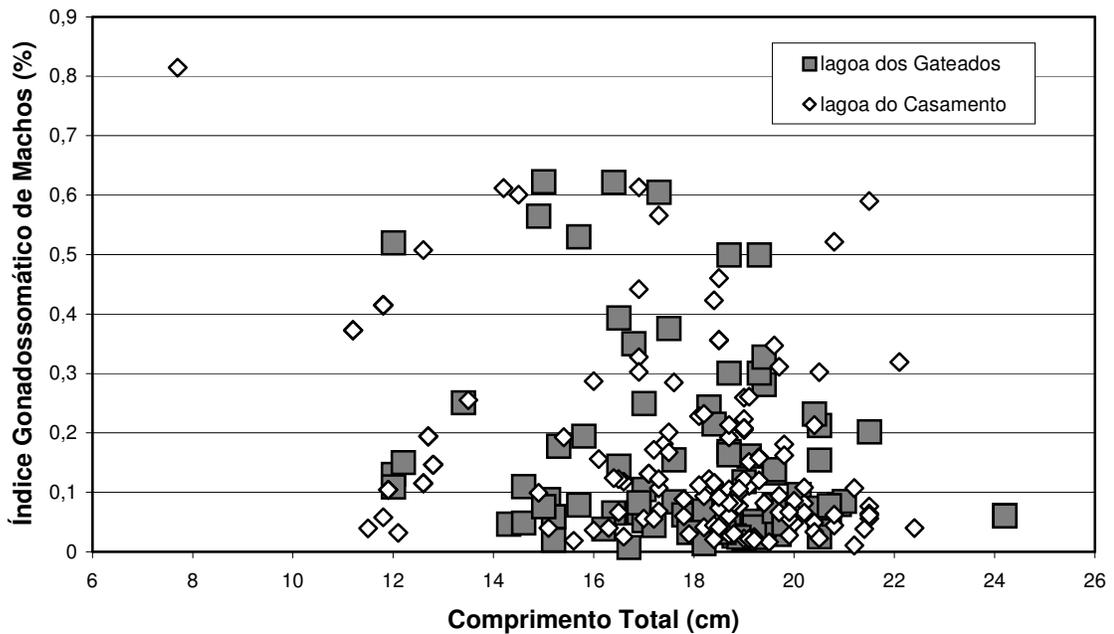


Figura 81: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de machos de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

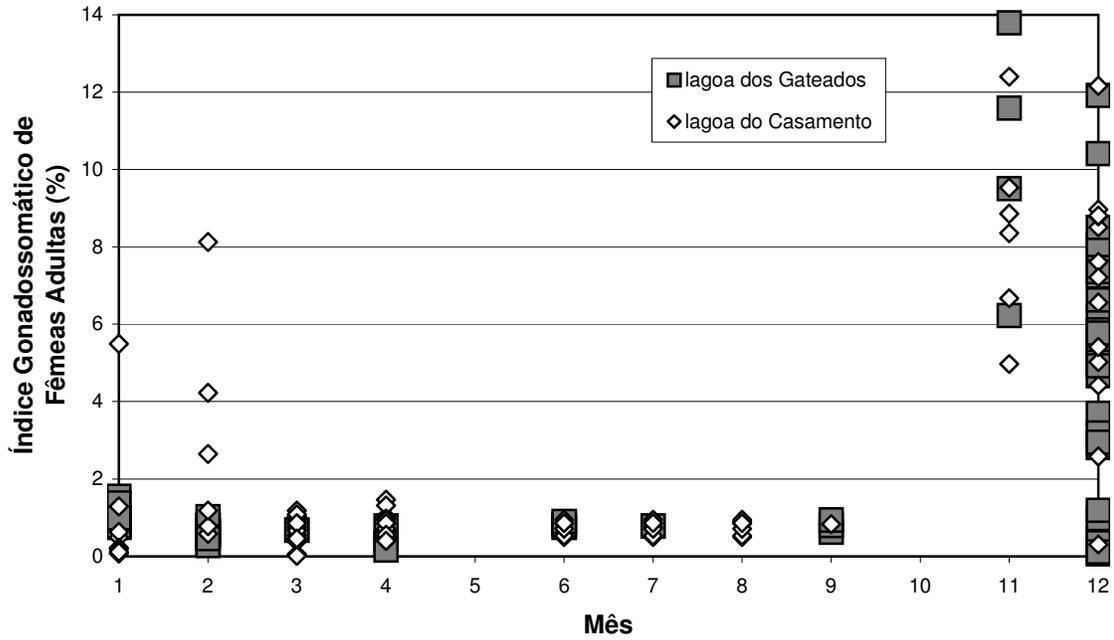


Figura 82: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

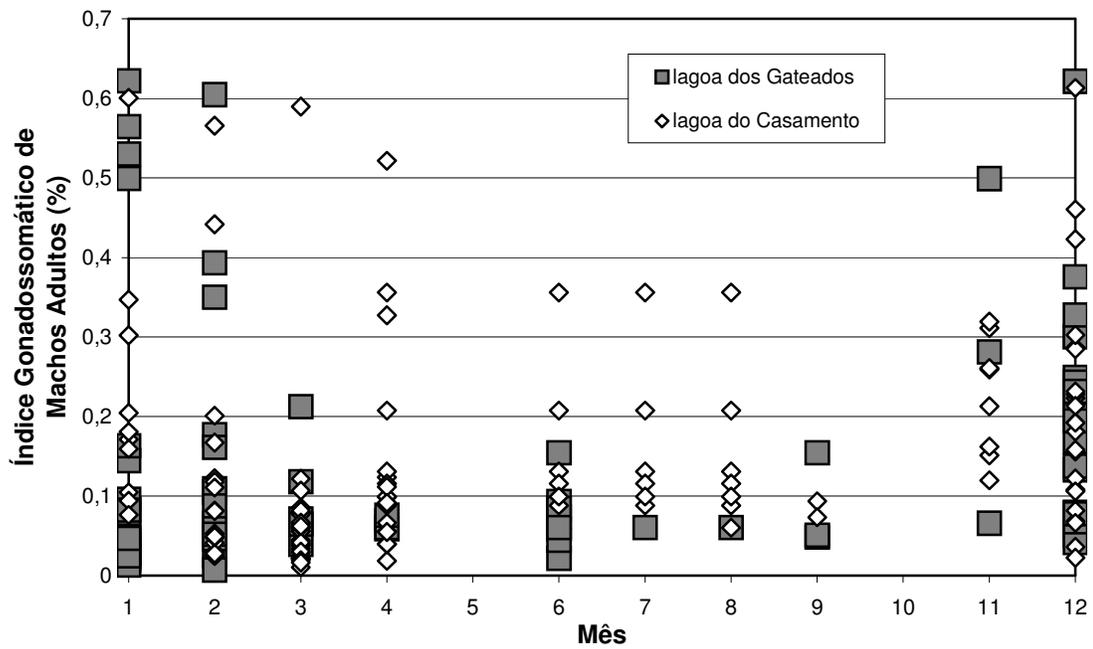


Figura 83: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

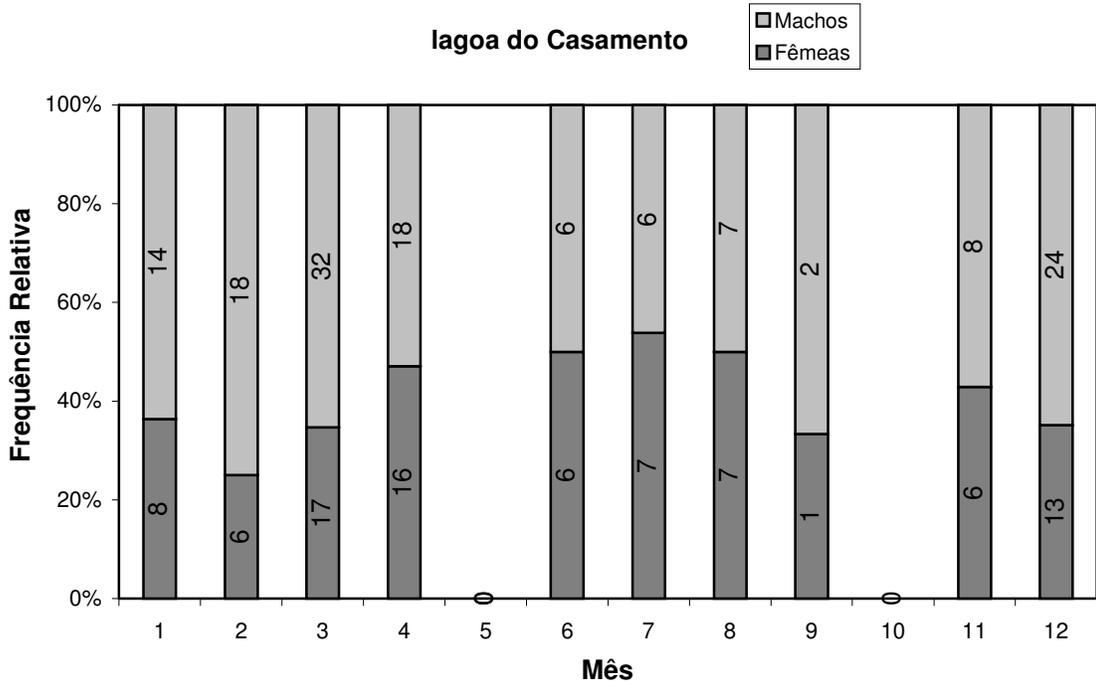


Figura 84: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *H. littorale* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

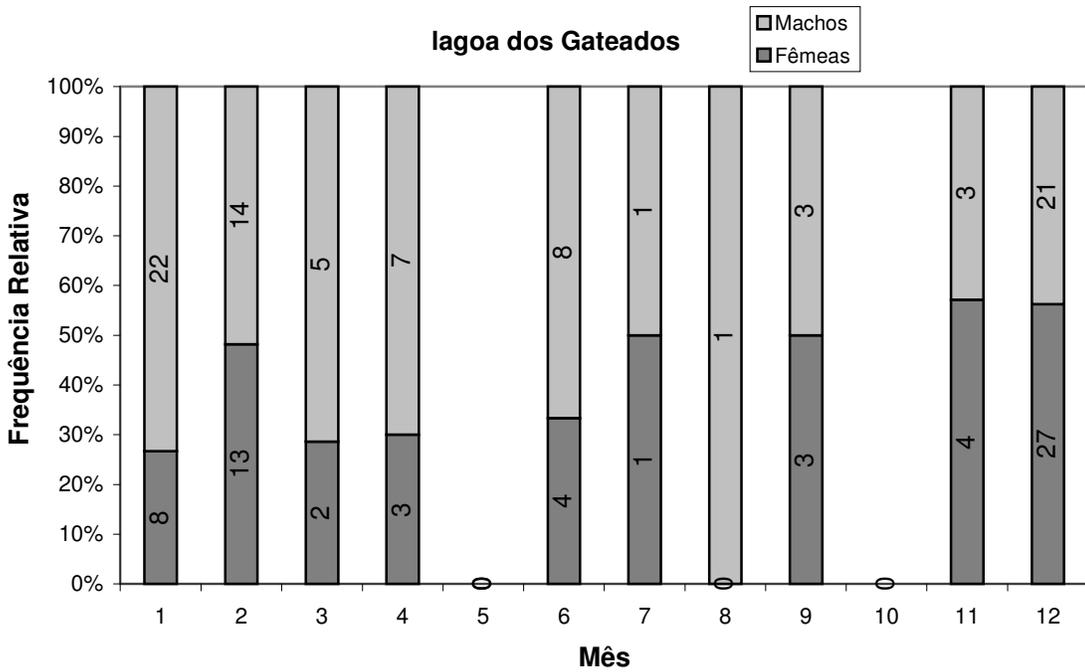


Figura 85: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *H. littorale* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

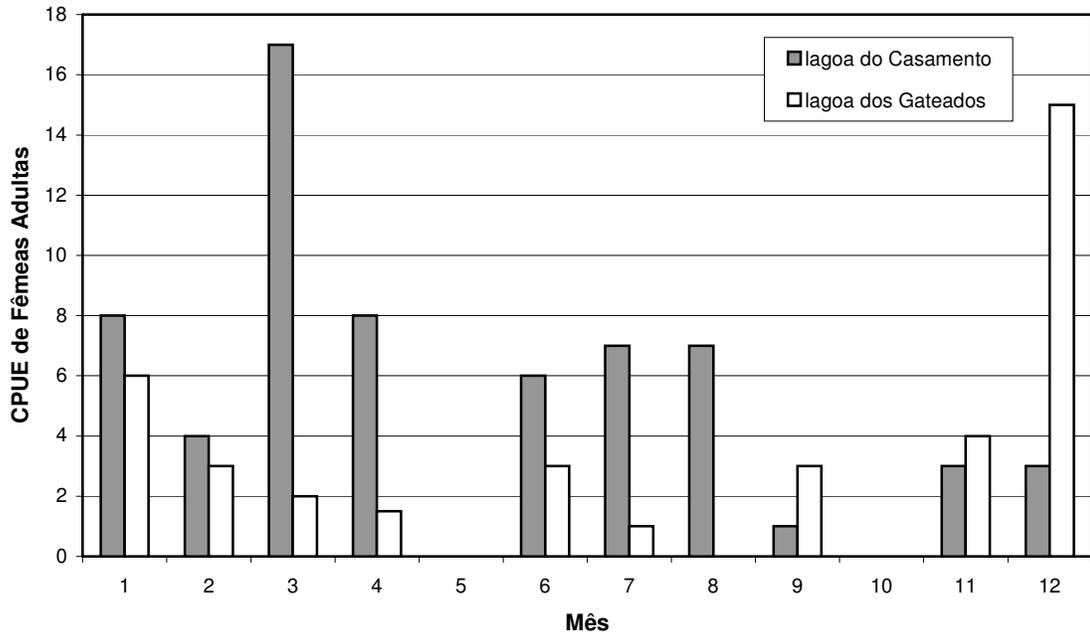


Figura 86: CPUE de fêmeas adultas de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

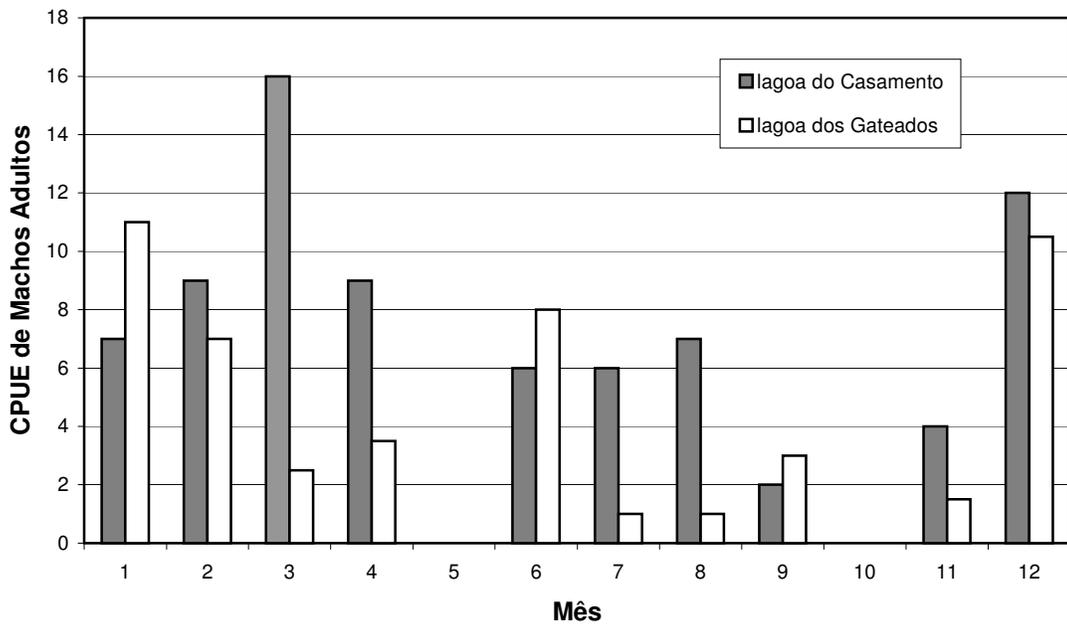


Figura 87: CPUE de machos adultos de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

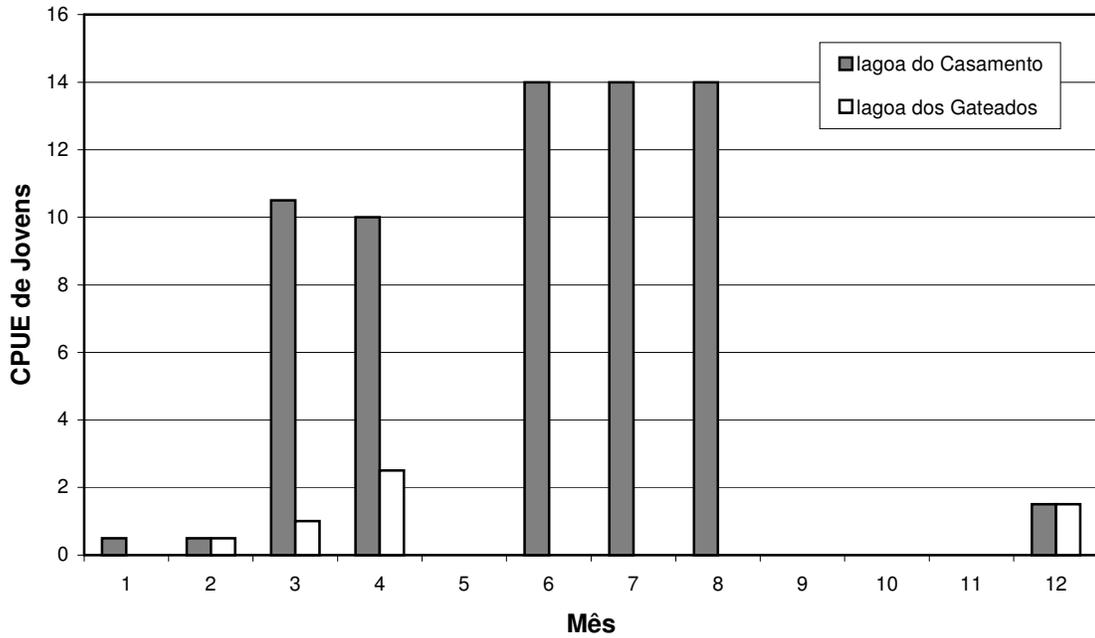


Figura 88: CPUE de jovens de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

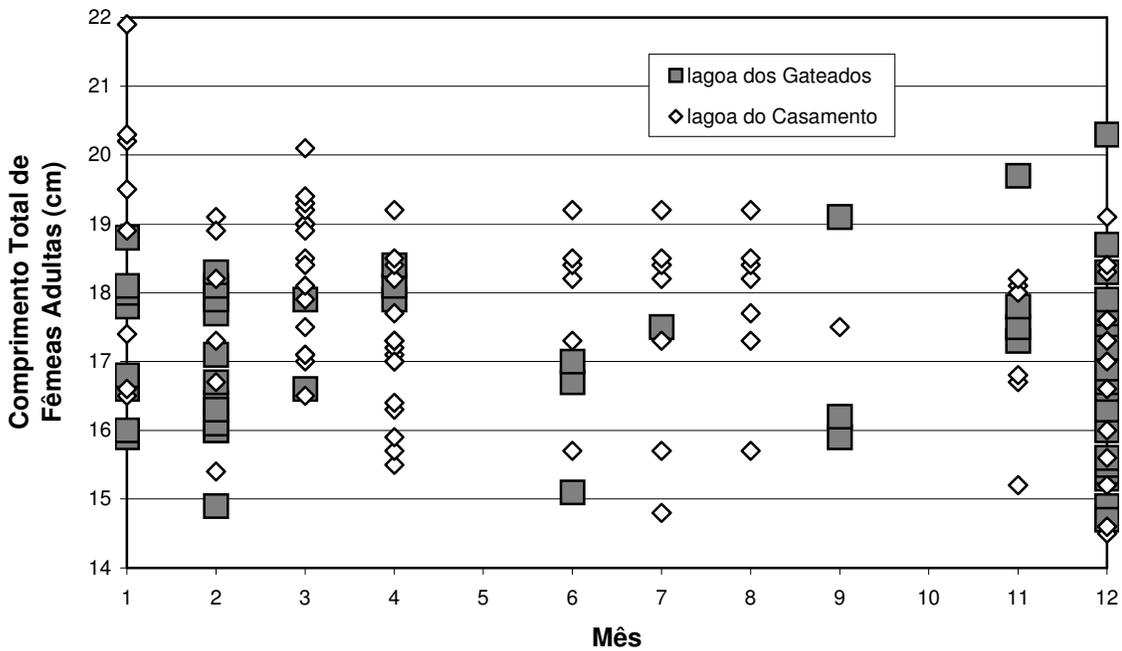


Figura 89: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

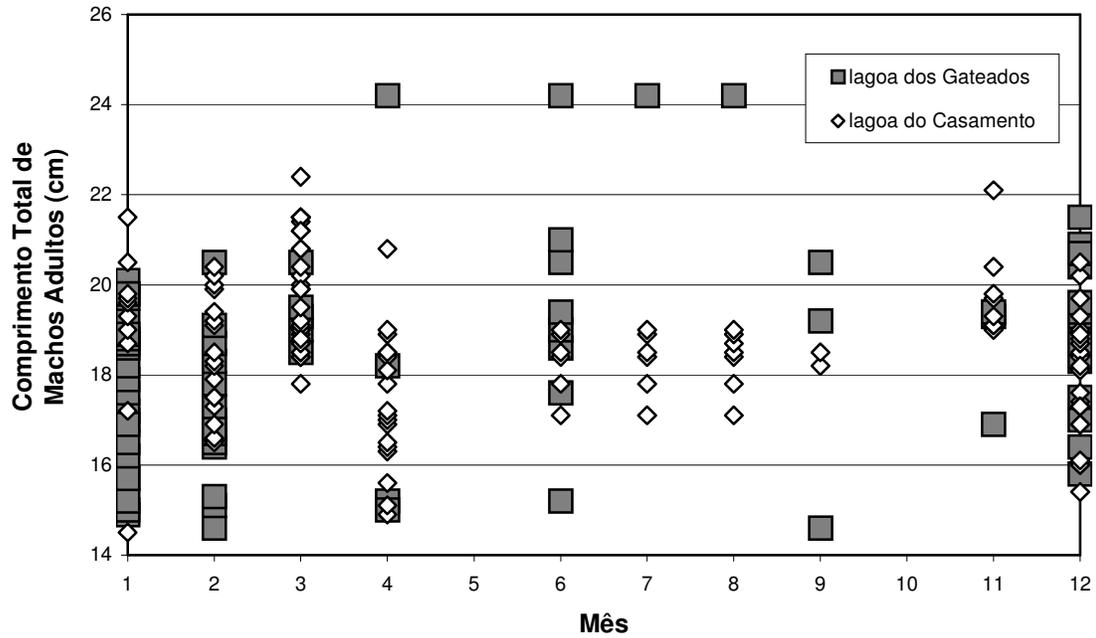


Figura 90: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

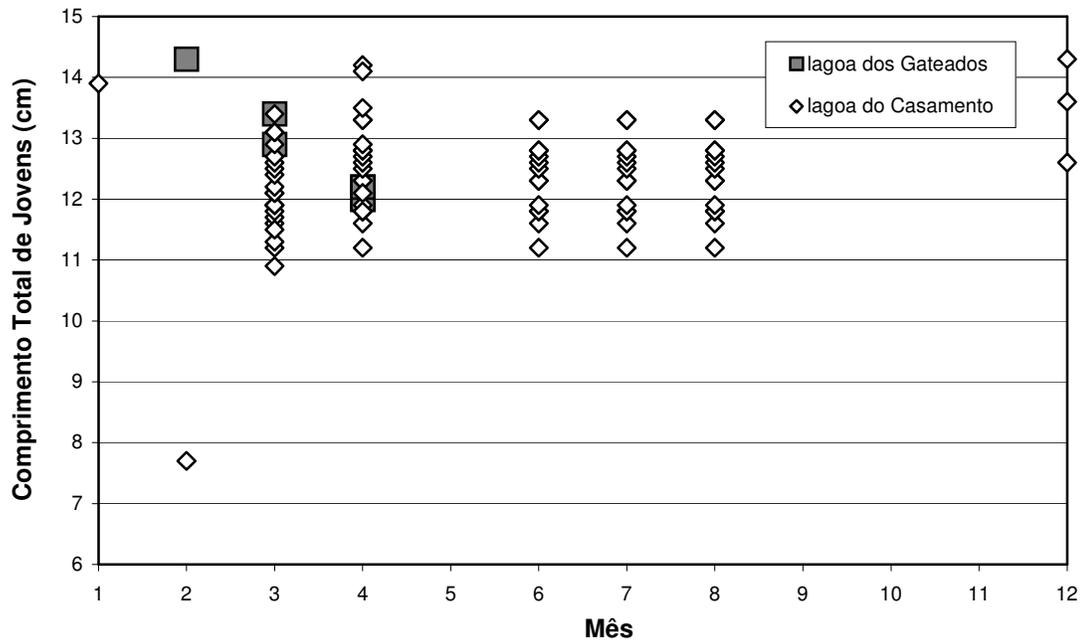


Figura 91: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de jovens *H. littorale* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.2.4. *Loricariichthys anus* (Valenciennes, 1836)

O IGS máximo registrado para fêmeas da *Viola L. anus* foi de 12% da massa corporal. Utilizando-se o critério de 30% do IGS máximo como demarcação de início de atividade reprodutiva, estimou-se para fêmeas da espécie um tamanho de primeira maturação de 24,7cm (Fig. 91). Nos machos o maior valor registrado de IGS foi de 1,1% (Fig. 92). Utilizando-se o critério de demarcação de 30% do maior IGS, a maturação dos machos iniciaria com 21cm de comprimento total. Utilizando-se o critério de 50% do maior IGS, entretanto, apenas machos maiores que 29cm estariam maduros. BRUSCHI-JUNIOR et al.(1997) estimou a primeira maturação (L_{50}) de fêmeas de *L. anus* em 27,5cm, enquanto que machos estariam maduros com 29,2cm em média. Destaca-se que as estimativas de maturação ancoradas na metodologia de L_{50} (VAZZOLER 1996) resultam em valores um pouco maiores que os determinados em função do menor animal considerado maduro, de forma que a discrepância encontrada para fêmeas (24,7 - 27,5cm) pode não constituir diferença concreta entre as populações analisadas. Por outro lado, os tamanhos de maturação de machos, considerando o critério de maturação de 50% do maior IGS, são praticamente idênticos entre as populações da lagoa Emboaba e o sistema Casamento (29 – 29,2cm). Entretanto, considerando este critério como verdadeiro, apenas cinco machos seriam considerados reprodutivos nas lagoas do Casamento e Gateados dentre os 256 indivíduos capturados. Assim sendo, considera-se superestimado o comprimento da primeira maturação de machos em 29cm, nos parecendo que 21cm se constitua em um valor mais apropriado.

A análise da distribuição de valores individuais de IGS de fêmeas e machos (Figs. 91 e 92) demonstra claramente que os maiores valores individuais foram observados na lagoa dos Gateados, embora a variabilidade dos dados não permitisse a identificação de diferenças significativas (Tabs. 17 e 18). Observa-se igualmente que os maiores indivíduos de ambos os sexos são encontrados na lagoa dos Gateados. As fêmeas apresentaram tamanhos entre 12 e 41cm, sendo que a partir de 34cm apenas um indivíduo foi coletado na lagoa do Casamento contra mais de 50 *Violas* na lagoa dos Gateados. Da mesma forma, os maiores machos também foram coletados na lagoa dos Gateados, com apenas três *Violas* amostradas a partir de 32cm na lagoa do Casamento em relação a mais de 30 indivíduos da lagoa dos Gateados. Em todas as análises efetuadas, exceto jovens em meses não reprodutivos, os indivíduos coletados na lagoa dos Gateados foram maiores que na

lagoa do Casamento ($P \leq 0,008$; Tabs. 17 e 18). O fato da *Viola L. anus* apresentar-se com maiores tamanhos na lagoa dos Gateados pode ser decorrente de pressão de pesca diferenciada nos dois sistemas. A espécie representa 52,4% da biomassa de pescado desembarcada em Palmares do Sul entre março de 2002 e fevereiro de 2004 (Dissertação de mestrado de Paulo Cesar Millani, desenvolvida paralelamente a este trabalho). A lagoa dos Gateados, entretanto, apresenta dificuldades de acesso, em função de estar cercada de propriedades privadas e o canal de ligação com a lagoa do Casamento ser muito estreito para o deslocamento das embarcações regulares de pesca da região. Assim, uma maior taxa de mortalidade decorrente de pesca poderia estar contribuindo para os menores tamanhos observados na lagoa do Casamento, de forma a mascarar qualquer interpretação de segregação de habitat relacionada a este parâmetro.

A distribuição mensal de valores individuais de IGS de fêmeas de *L. anus* indica uma reprodução marcadamente sazonal, iniciando em outubro-novembro e finalizando em fevereiro (Fig. 93). O IGS de machos em função dos meses amostrais (Fig. 94) não demonstra um padrão sazonal tão evidente, embora os menores IGS tenham sido observados entre maio e agosto. Não foram capturados machos com ovos no aparelho bucal, provavelmente devido ao estresse causado pela captura, fazendo com que os mesmos liberem a massa de ovos. Machos com aparelho bucal hipertrofiado foram identificados, evidenciando tal comportamento. Segundo BRUSCHI-JUNIOR et al. (1997), o período reprodutivo de *L. anus*, na lagoa Emboaba (RS), ficou compreendido entre novembro e março. SCHIFINO et al. (2001) citam como pico reprodutivo o mês de novembro, em estudo realizado na lagoa Fortaleza (RS). Ambos os estudos não diferem basicamente do observado no sistema Casamento.

A proporção sexual na lagoa do Casamento (Fig. 95) mostra uma leve tendência favorável às fêmeas entre novembro e janeiro, porém, estatisticamente não foi confirmada em função da correção de Bonferroni ($P=0,0410$; Tab. 18). Para a lagoa dos Gateados (Fig. 96) foram capturadas sempre mais fêmeas do que machos (apenas no mês de dezembro obteve-se a mesma captura – 12 indivíduos de cada sexo), com significância nos testes para fêmeas não reprodutivas ($P=0,002$; Tab. 17) e em meses de repouso ($P=0,010$; Tab. 18).

A abundância de indivíduos nos meses reprodutivos é muito diferente comparando-se as lagoas (Figs. 97 e 98). As fêmeas são mais abundantes na lagoa dos Gateados tanto no período reprodutivo ($P < 0,0001$; Tab. 18) quanto no período

não reprodutivo ($P < 0,0001$). Os machos, entretanto, não apresentam diferenças de abundância entre as lagoas no período não reprodutivo ($P = 0,6660$; Tab. 18), enquanto que entre novembro e fevereiro, meses de reprodução, são dez vezes mais abundantes na lagoa dos Gateados ($P < 0,0001$). Esta diferenciação sazonal na abundância relativa de machos sugere fortemente que os mesmos realizem deslocamentos entre as lagoas durante o período reprodutivo, procurando talvez o ambiente mais estruturado da lagoa dos Gateados para a incubação dos ovos.

Por outro lado, os jovens são sete vezes mais abundantes na lagoa do Casamento do que na lagoa dos Gateados ($P < 0,0001$; Tab. 18). Na figura 99 observa-se uma clara inversão na abundância de jovens entre a lagoa dos Gateados (Janeiro e fevereiro) e lagoa do Casamento (março e abril). Esta inversão sugere o deslocamento de jovens para a lagoa do Casamento após o período de reprodução. Verifica-se, entretanto, um relativo desaparecimento dos jovens, nas duas lagoas, a partir do mês de junho, indicando que os animais deslocaram-se para fora da área com cobertura amostral.

A distribuição de tamanhos de machos e fêmeas por mês de amostragem (Figs. 100 e 101) não permite a identificação de nenhum padrão sazonal evidente relacionado ao tamanho. Os jovens, por outro lado, demonstram padrões interessantes (Fig. 102). Indivíduos com comprimentos entre 18 e 25cm apresentam ciclos de abundância sazonal, sendo mais freqüentes entre setembro e maio, com apenas dois indivíduos capturados no inverno (junho-agosto). Indivíduos menores que 12 cm apareceram inicialmente na lagoa dos Gateados em março (3 ind.), sendo capturados na lagoa do Casamento em abril-maio (5 ind.) e desaparecendo no restante do ano.

Embora a pressão de pesca sobre a *Viola L. anus* mascare informações relativas à diferenças na estrutura populacional entre as lagoas do Casamento e Gateados, alterações na proporção sexual e CPUE e tamanhos de jovens permitem a interpretação de aspectos interessantes do ciclo de vida da espécie. Aparentemente, ocorre um deslocamento de machos para a lagoa dos Gateados durante o período reprodutivo. Em amostragens anteriores na lagoa Fortaleza (dados não publicados), já tínhamos identificado o súbito aparecimento de machos nos meses de novembro e dezembro, os quais eram coletados em grandes quantidades com redes de arrasto de praia. Esta informação sugere que machos reprodutivos procurem águas rasas e estruturadas para a incubação dos ovos. Sendo a lagoa dos Gateados mais rasa que a lagoa do Casamento, apresentando

ainda uma maior cobertura de macrófitas, a grande inversão de abundância de machos durante a reprodução sugere um deslocamento dos mesmos para este sistema. Indivíduos recém eclodidos não foram capturados, sugerindo que os mesmos se encontrassem em meio à vegetação, inacessíveis ao arrasto de praia. O súbito aparecimento de indivíduos com comprimentos entre 6 e 12 cm entre março e maio confirma a reprodução de primavera-verão. Entretanto, a baixa frequência com que estes indivíduos foram capturados e o desaparecimento dos mesmos após o mês de maio sugere que depois de um período de crescimento inicial em áreas rasas e protegidas por vegetação, os jovens de *L. anus* se deslocam rapidamente para águas mais profundas, ficando inacessíveis aos arrastos de praia.

Deslocamentos de fêmeas evacuadas, após a desova, como uma estratégia de evitar a competição com seus juvenis nos meses posteriores da desova, foi sugerido por SOUTO et al. (2001) para a lagoa dos Quadros – RS.

Tabela 17: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *L. anus* por *status* reprodutivo.

<i>Loricariichthys anus</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	5,63	0,39	–	–
	Média lagoa dos Gateados	7,12	0,45	–	–
	P	0,1270	0,3340	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	28,23	25,82	25,10	24,47
	Média lagoa dos Gateados	33,57	31,50	30,24	28,17
	P	0,0010	0,0010	<0,0001	0,0001
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,00 (P=1,0000)		0,95 (P=0,7160)	
	lagoa dos Gateados	0,90 (P=0,3760)		1,42 (P=0,0020)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	1,00	0,37	5,41	5,64
	Média lagoa dos Gateados	2,50	2,75	10,58	7,41
	P	0,0230	<0,0001	<0,0001	0,0440

Tabela 18: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *L. anus* por período reprodutivo.

<i>Loricariichthys anus</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	3,01	0,26	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	2,33	0,23	–	–	–	–
	P	0,1570	0,4110	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	28,90	27,22	21,3	28,70	27,40	21,5
	Média lagoa dos Gateados	31,10	29,94	22,53	32,70	30,90	20,92
	P	0,0070	0,0080	0,0040	<0,0001	<0,0001	0,2270
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	2,22 (P=0,0410)		–	0,75 (P=0,2390)		–
	lagoa dos Gateados	1,28 (P=0,0990)		–	1,62 (P=0,0100)		–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	2,50	1,00	4,75	3,33	4,56	14,00
	Média lagoa dos Gateados	12,37	10,00	8,75	8,11	5,00	2,00
	P	<0,0001	<0,0001	0,0020	<0,0001	0,6660	<0,0001

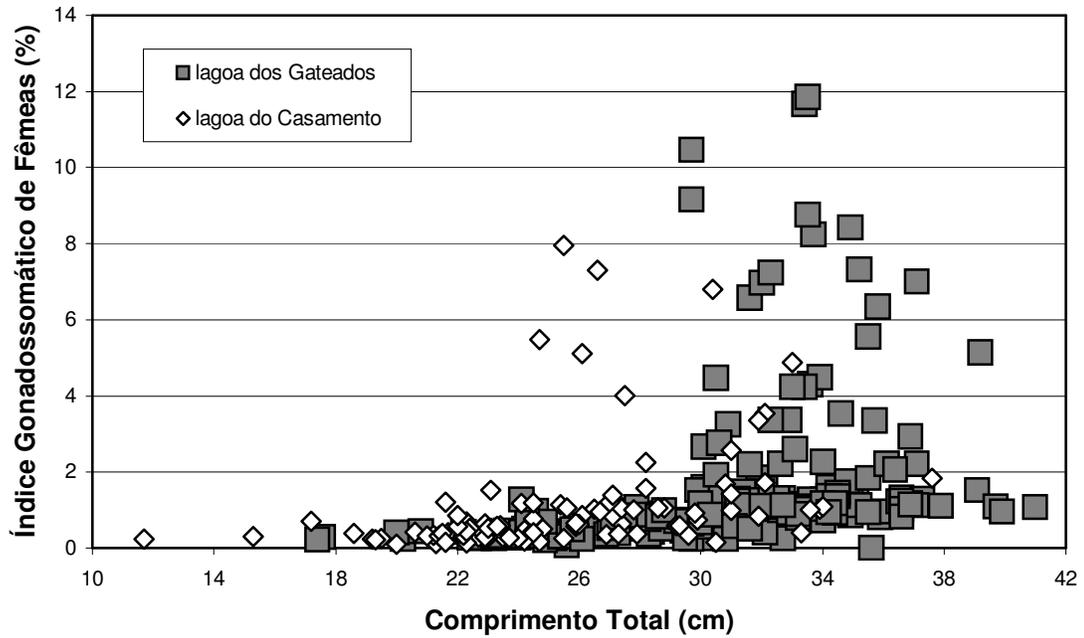


Figura 91: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

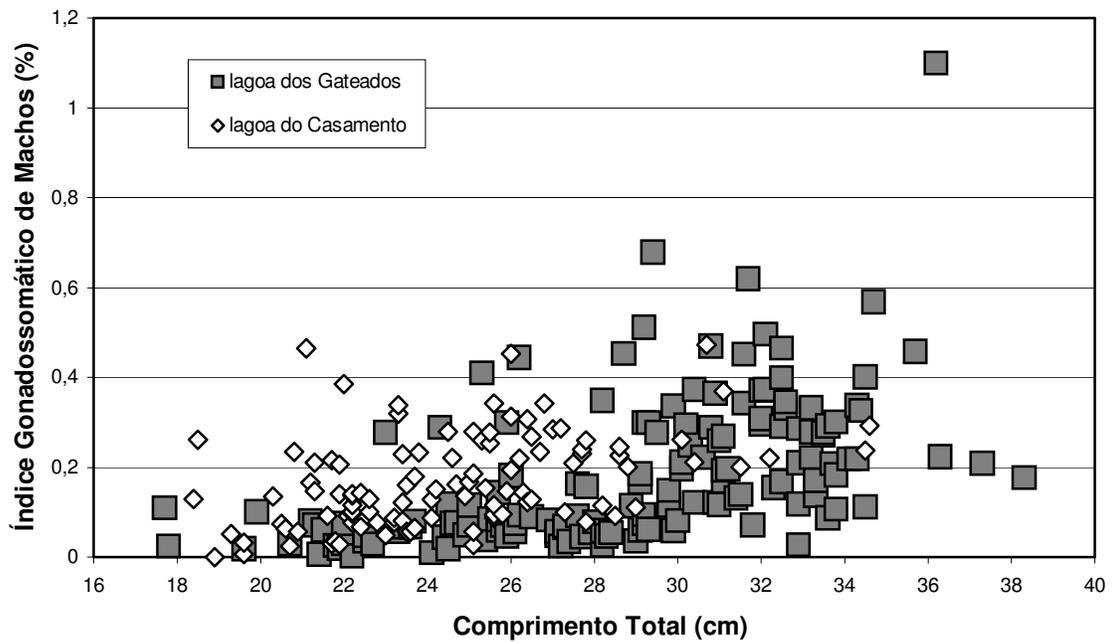


Figura 92: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

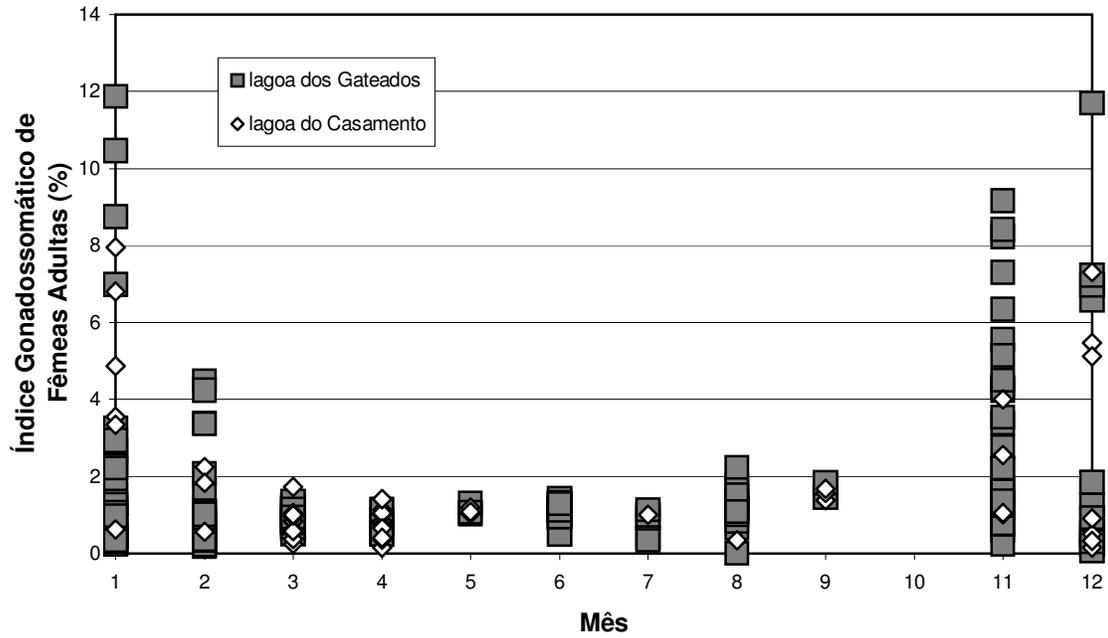


Figura 93: Distribuição mensal de valores individuais do Índice gonadosomático de fêmeas adultas de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

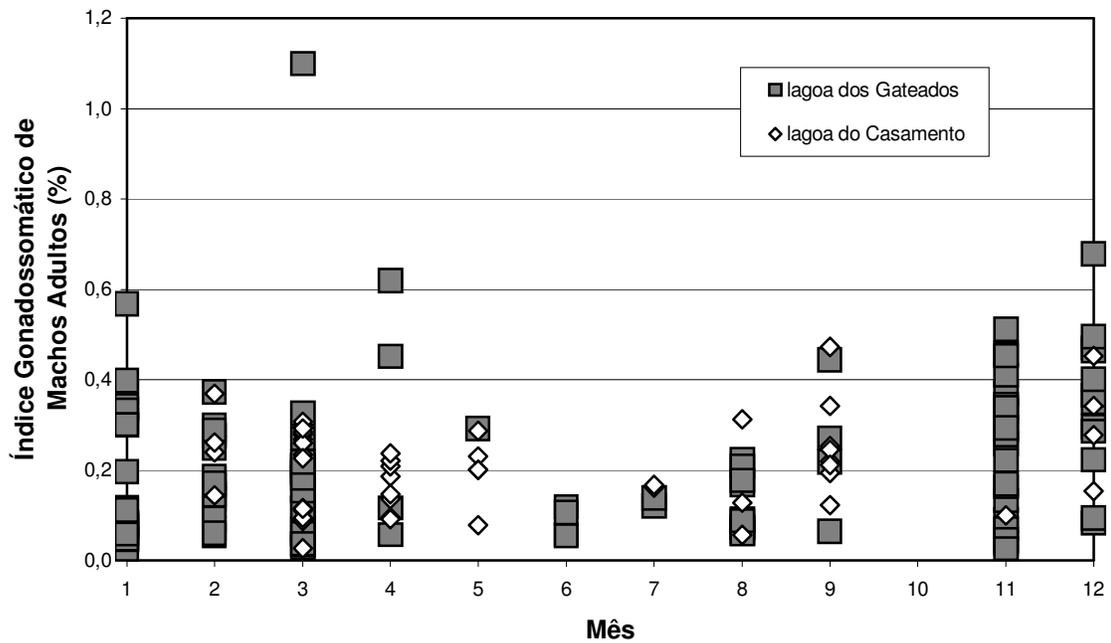


Figura 94: Distribuição mensal de valores individuais do Índice gonadosomático de machos adultos de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

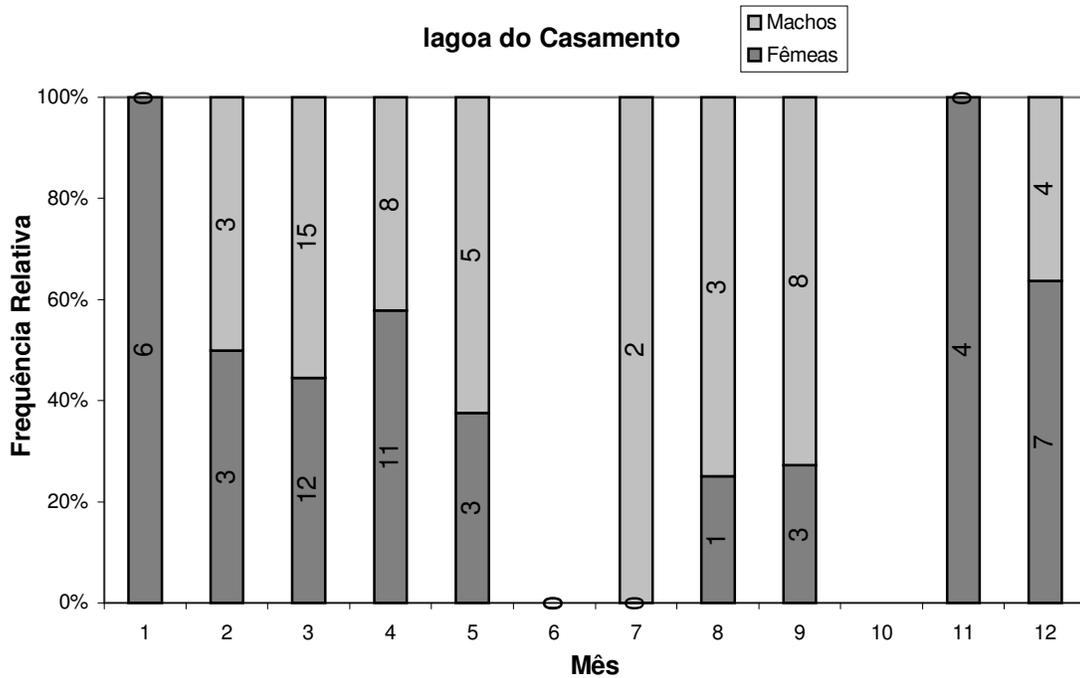


Figura 95: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *Loricariichthys anus* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

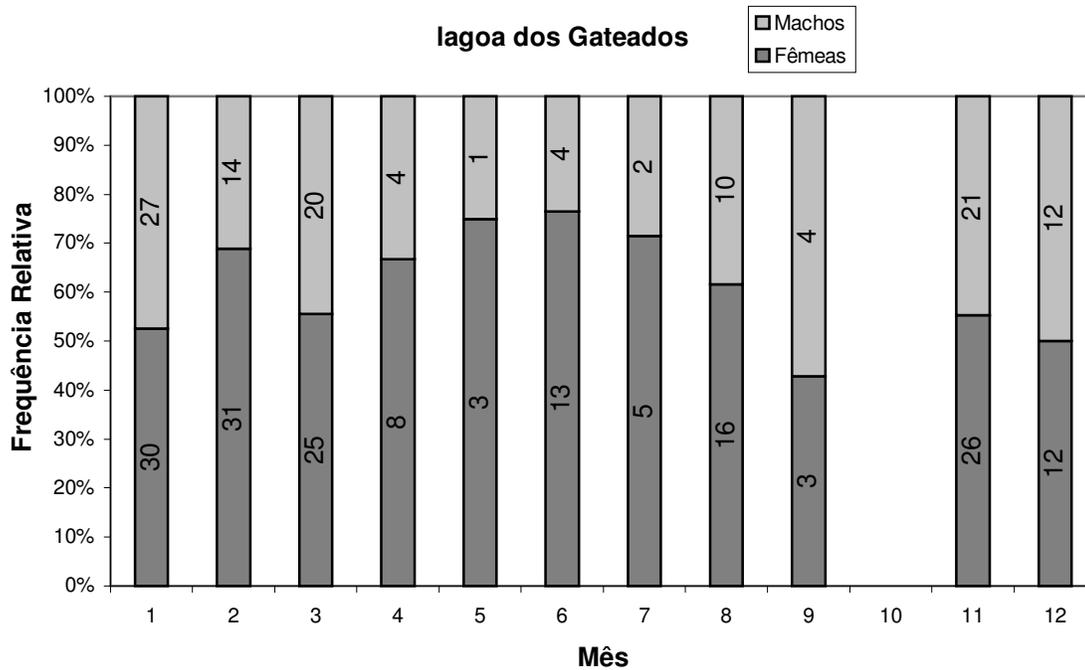


Figura 96: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *Loricariichthys anus* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

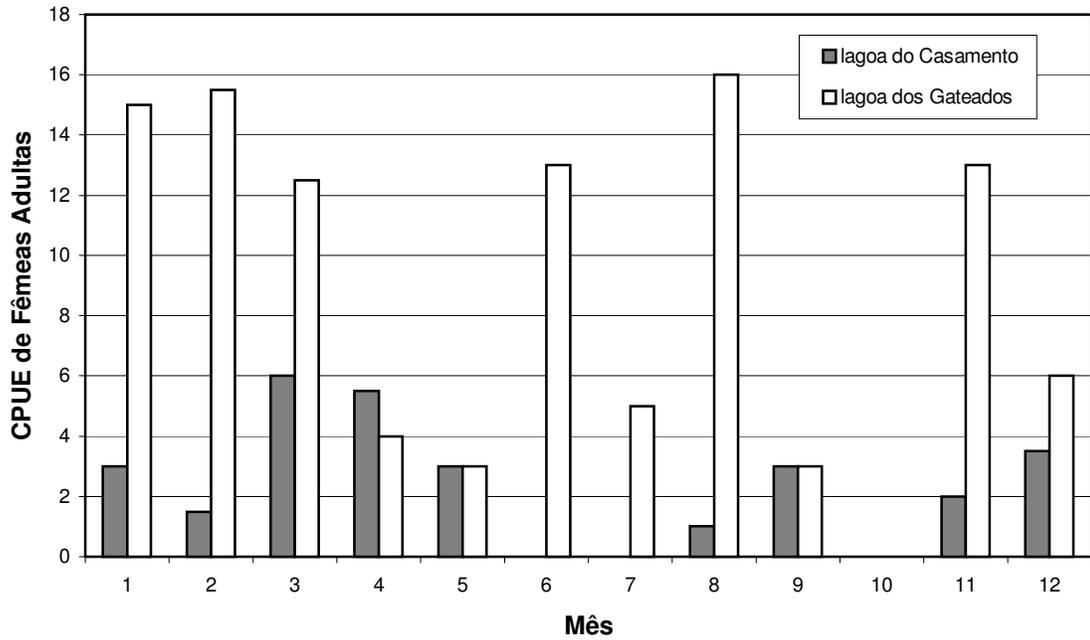


Figura 97: CPUE de fêmeas adultas de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

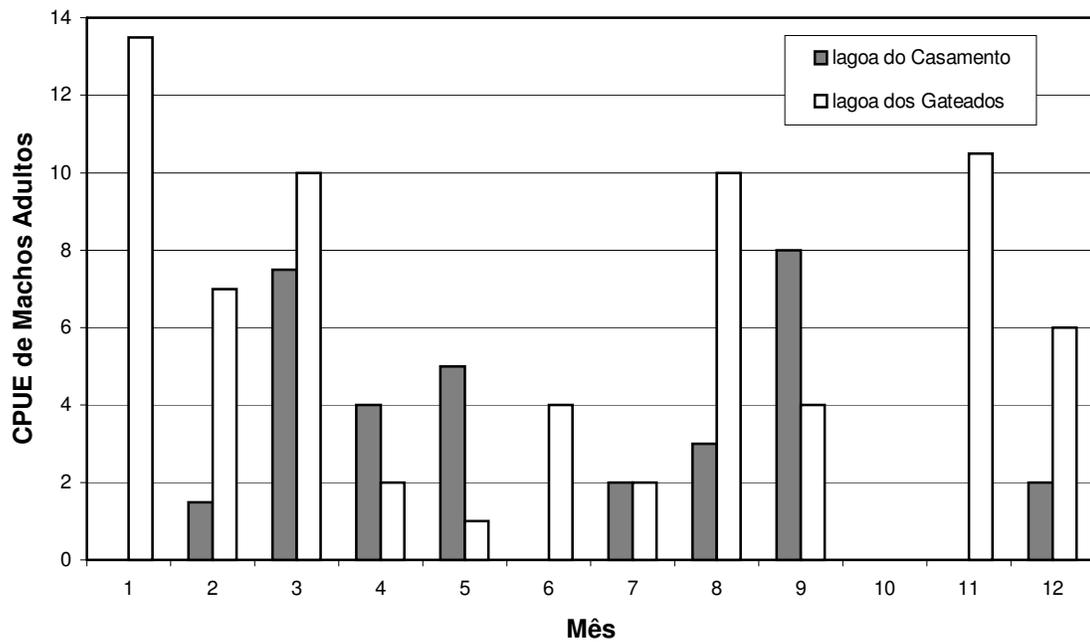


Figura 98: CPUE de machos adultos de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

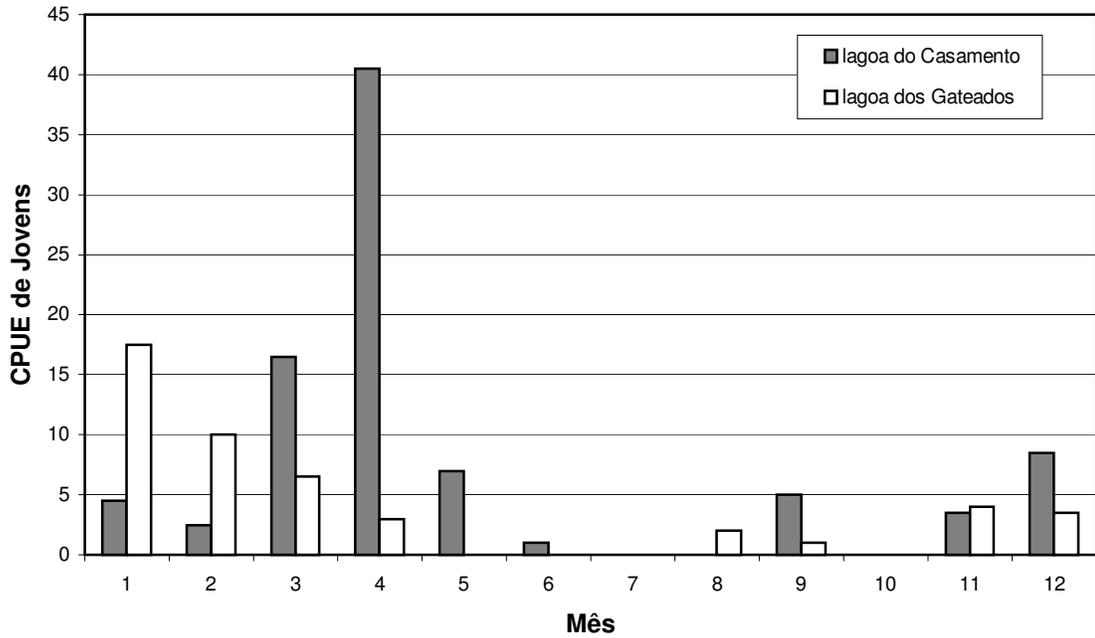


Figura 99: CPUE de jovens de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

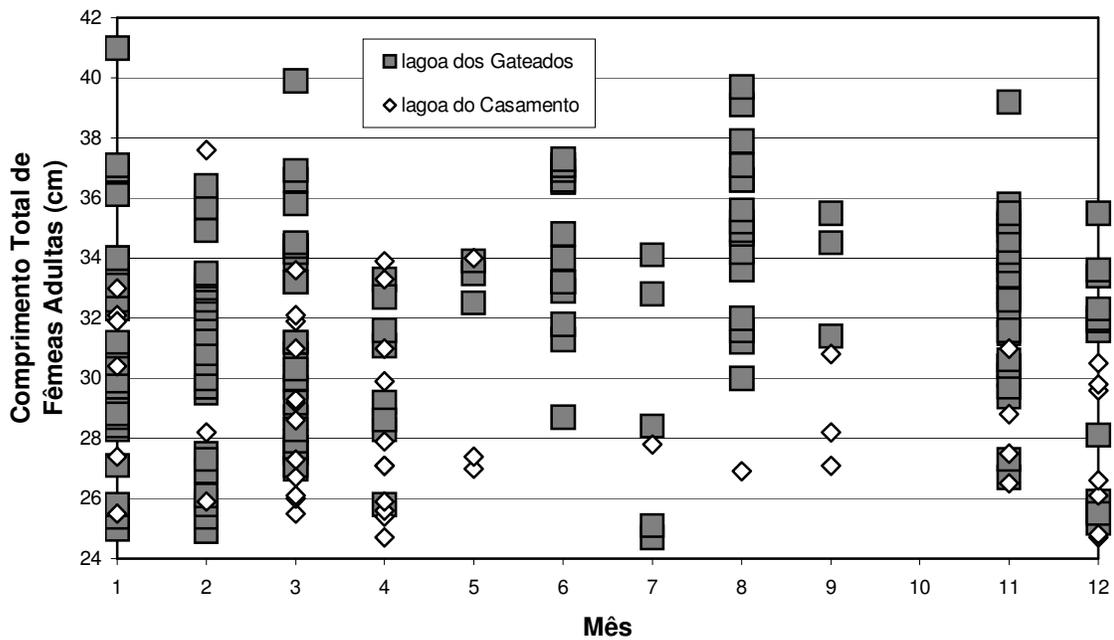


Figura 100: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

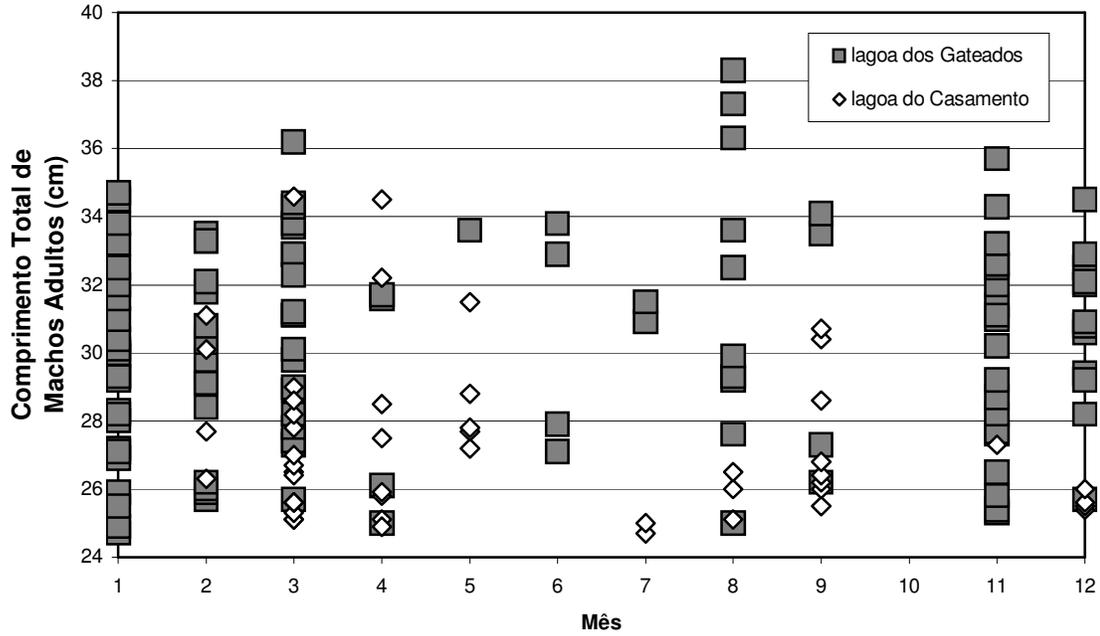


Figura 101: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

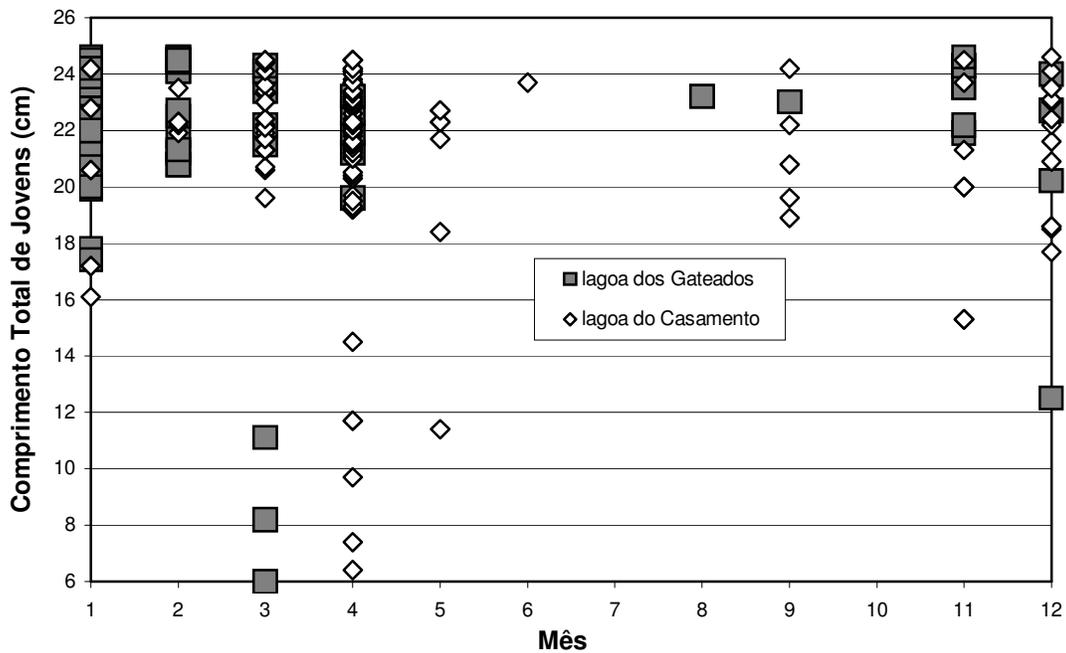


Figura 102: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de juvenis de *Loricariichthys anus* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.3. ESPÉCIES ALÓCTONES

3.3.1. *Pachyurus bonariensis* Steindachner, 1879

A Corvina-de-rio ou Maria-luiza *P. bonariensis* foi recentemente registrada para a laguna dos Patos, com a primeira captura no ano de 1998 (PINTO et al. 2001), não havendo até o momento nenhum estudo referente à biologia reprodutiva, tanto na laguna dos Patos quanto na bacia do rio Uruguai, área de origem da espécie.

O maior valor registrado para o IGS de fêmeas da Corvina-de-rio foi de pouco mais de 10% do peso corporal e a primeira maturação estimada em 13,1 cm (Fig. 103). As fêmeas foram capturadas com comprimentos entre 8 e 26 cm, sendo que a maior fêmea (26,4cm) e os maiores valores de IGS (>8%) foram encontrados na lagoa do Casamento. Para os machos (Fig. 104), o mesmo padrão é observado, com maiores comprimentos totais (>21cm) e maiores valores de IGS (>1,20%) registrados exclusivamente na lagoa do Casamento. O tamanho de primeira maturação para os machos, baseado em 50% do IGS máximo (2,6%), foi de 11,5 cm de comprimento total.

P. bonariensis apresentou um período reprodutivo bem marcado, compreendido entre outubro-novembro e fevereiro-março (Fig. 105 e 106). Os meses de novembro e dezembro apresentaram um súbito aumento de IGS das fêmeas (Fig. 105), os quais decrescem gradativamente até abril, sugerindo um pico reprodutivo em novembro-dezembro, e desovas parceladas estendendo-se por mais tempo. Os machos tiveram um rápido incremento de IGS, com os maiores valores em dezembro, mantendo valores elevados de IGS até março (Fig. 106).

Embora não se tenha observado diferença significativa ao comparar os valores de IGS e comprimentos totais de fêmeas reprodutivas e não reprodutivas entre as lagoas do Casamento e Gateados (Tab. 19), diferenças importantes resultam da comparação por período do ano (Tab. 20). Durante os meses reprodutivos, fêmeas e machos apresentaram maiores valores de IGS na lagoa do Casamento ($P \leq 0,002$), sendo que as fêmeas também foram significativamente maiores ($P = 0,006$). Embora não se tenha detectado diferenças estatísticas no tamanho de machos ($P = 0,0550$), apenas um macho maior que 19cm foi capturado na lagoa dos Gateados, enquanto que 14 exemplares com comprimentos totais acima de 19cm foram capturados na lagoa do Casamento.

Na lagoa do Casamento, com exceção do período de inverno e início de primavera, onde poucos indivíduos foram capturados, as fêmeas foram mais abundantes em todos os meses (Fig. 107). Na lagoa dos Gateados as fêmeas apresentaram-se dominantes em todos os meses amostrados. Apesar desta dominância quase anual de fêmeas, as proporções sexuais só diferiram estatisticamente de 1:1 durante os meses reprodutivos ($P \leq 0,0020$; Tab. 20).

A variação mensal de CPUE de fêmeas, machos e jovens da Corvina-de-rio demonstra um padrão interessante de ocupação de habitat (Figs. 109 a 111). Durante os meses de reprodução (novembro a março), machos e fêmeas da espécie são cerca de duas vezes mais abundantes na lagoa do Casamento do que na lagoa dos Gateados ($P < 0,0001$; Tab. 20). Após o mês de junho, especialmente em julho, agosto e setembro, verifica-se uma marcada inversão de abundância, sendo a espécie cerca de cinco vezes mais abundante na lagoa dos Gateados. Embora esta diferença seja marcante, não redundou em significância estatística, mascarada pelos meses de abril-maio, logo ao final do período reprodutivo, onde a espécie ainda era mais abundante na lagoa do Casamento. Os juvenis (Fig. 111) foram mais abundantes na lagoa do Casamento em praticamente todos os meses do ano ($P \leq 0,0010$; Tab. 20), com exceção de janeiro a março, onde poucos indivíduos foram capturados. Após o mês de maio, os jovens aparecem em maiores volumes, sendo capturados quase que exclusivamente na lagoa do Casamento.

As figuras 112, 113 e 114 expressam os comprimentos totais em função dos meses de amostragem de fêmeas, machos e juvenis. As Fêmeas (Fig. 112) não demonstram nenhum padrão sazonal de distribuição de tamanhos. Já em machos (Fig. 113), verifica-se claramente que os mesmos são maiores na lagoa do Casamento durante o período reprodutivo, havendo uma inversão de tamanhos no inverno, onde ocorrem em maior frequência e com maiores tamanhos na lagoa dos Gateados. Os juvenis (Fig. 114) não só foram mais frequentes como apresentaram menores tamanhos na lagoa do Casamento. Indivíduos menores que 6cm foram raros e foram capturados apenas na lagoa do Casamento em novembro. A relativa ausência destes indivíduos jovens pode indicar que os mesmos não estavam disponíveis às redes de arrasto de praia, sugerindo uma preferência por ambientes mais estruturados, com mais vegetação, ou justamente o contrário, águas abertas e mais profundas. O fato de a espécie apresentar como sítio reprodutivo principal a lagoa do Casamento, mais profunda e menos estruturada, faz supor que a segunda

hipótese seja a mais adequada, embora não se disponha de evidência experimental direta.

Os resultados aqui obtidos indicam que a Corvina-de-rio *P. bonariensis* utiliza o sistema de lagoas de forma diferenciada ao longo do ano. Durante os meses de inverno, a espécie ocorre preferencialmente na lagoa dos Gateados, uma lagoa mais rasa e mais estruturada em função da presença de macrófitas. Durante os meses reprodutivos, ocorre um deslocamento de machos e fêmeas para a lagoa do Casamento, a qual apresenta maior área e profundidade. Os juvenis são encontrados em maior frequência neste sistema, embora logo após a eclosão estes não tenham sido capturados em redes de arrasto de praia. Considerando a origem marinha deste grupo, o deslocamento reprodutivo para áreas de jusante ou mais próximas do estuário não deve ser descartado. Embora a espécie não tenha sido identificada por GARCIA et al. (2003) para áreas de jusante da laguna dos Patos, destaca-se que estes autores utilizaram exclusivamente redes de arrasto de praia em suas capturas, deixando a descoberto a fauna nerítica e demersal que não transitasse pela região litorânea da laguna.

Tabela 19: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *P. bonariensis* por *status* reprodutivo.

<i>Pachyurus bonariensis</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	5,16	1,21	–	–
	Média lagoa dos Gateados	4,75	0,95	–	–
	P	0,6820	0,1020	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	20,90	15,30	18,70	14,26
	Média lagoa dos Gateados	19,97	15,00	17,85	15,90
	P	0,4730	0,7370	0,0420	<0,0001
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,04 (P=0,9170)		1,44 (P=0,0140)	
	lagoa dos Gateados	1,50 (P=0,4390)		1,83 (P<0,0001)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	4,60	4,40	6,29	4,35
	Média lagoa dos Gateados	0,90	0,60	5,94	3,23
	P	<0,0001	<0,0001	0,6770	0,0940

Tabela 20: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *P. bonariensis* por período reprodutivo.

<i>Pachyurus bonariensis</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	3,06	1,00	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	2,04	0,53	–	–	–	–
	P	0,0020	<0,0001	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	19,62	15,50	10,41	19,50	16,90	11,43
	Média lagoa dos Gateados	18,30	15,60	7,95	18,30	16,60	11,40
	P	0,0060	0,0550	0,1090	0,0630	0,9780	0,9140
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	1,83 (P<0,0001)		–	1,57 (P=0,0910)		–
	lagoa dos Gateados	2,03 (P=0,0020)		–	1,72 (P=0,0180)		–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	11,40	6,20	2,00	5,14	3,28	3,71
	Média lagoa dos Gateados	5,70	2,80	0,40	7,14	4,14	0,42
	P	<0,0001	<0,0001	0,0010	0,1310	0,4050	<0,0001

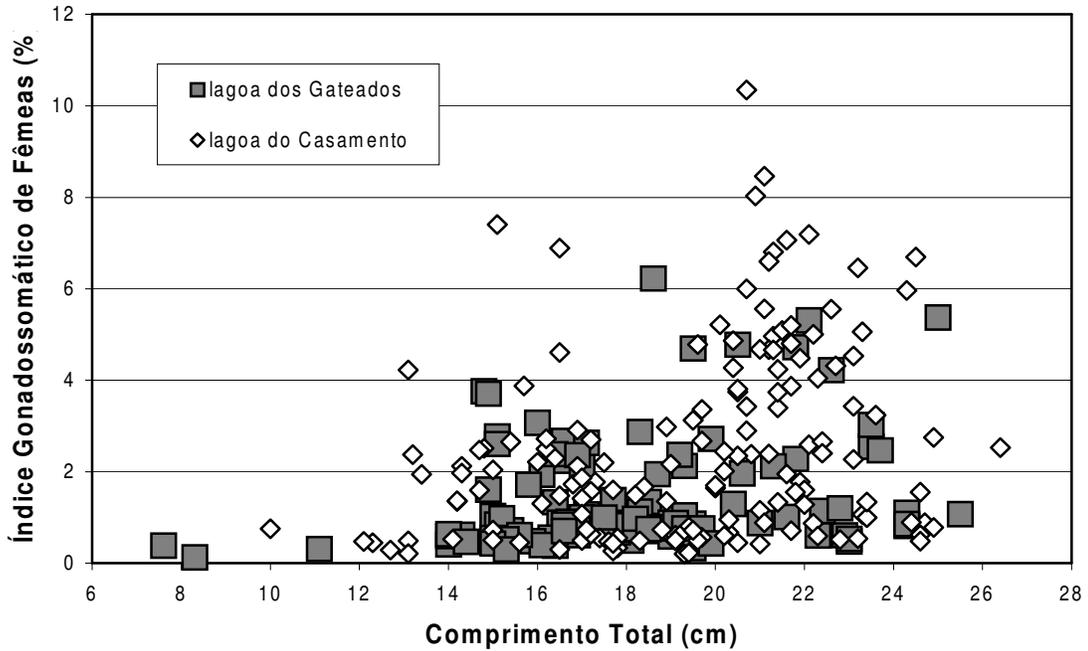


Figura 103: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de fêmeas de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

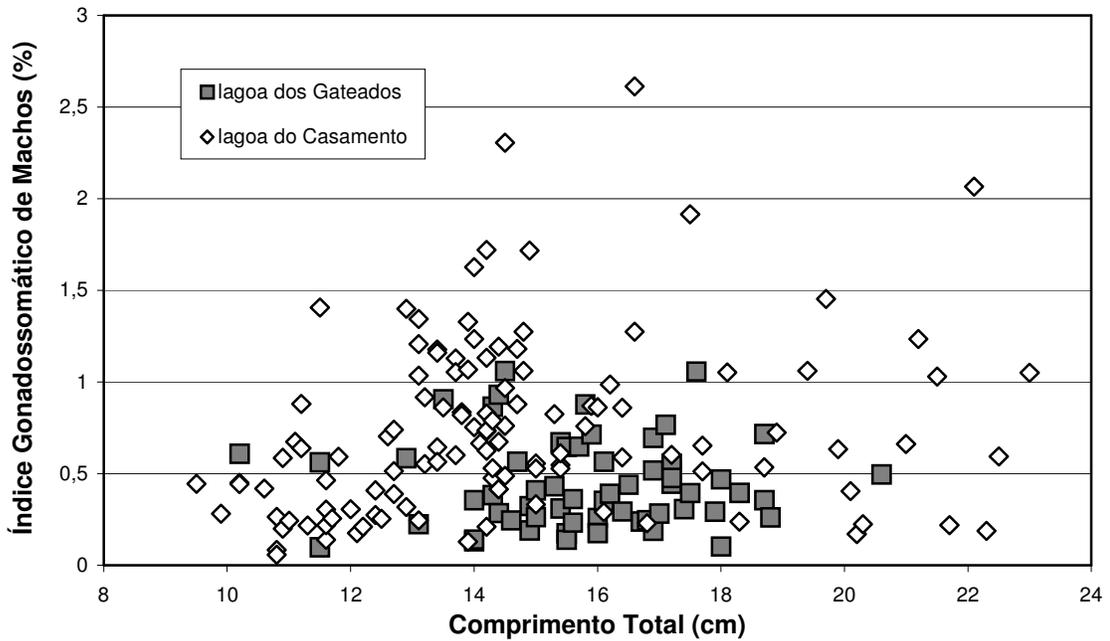


Figura 104: Distribuição de valores individuais do índice gonadosomático em função do comprimento total de machos de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

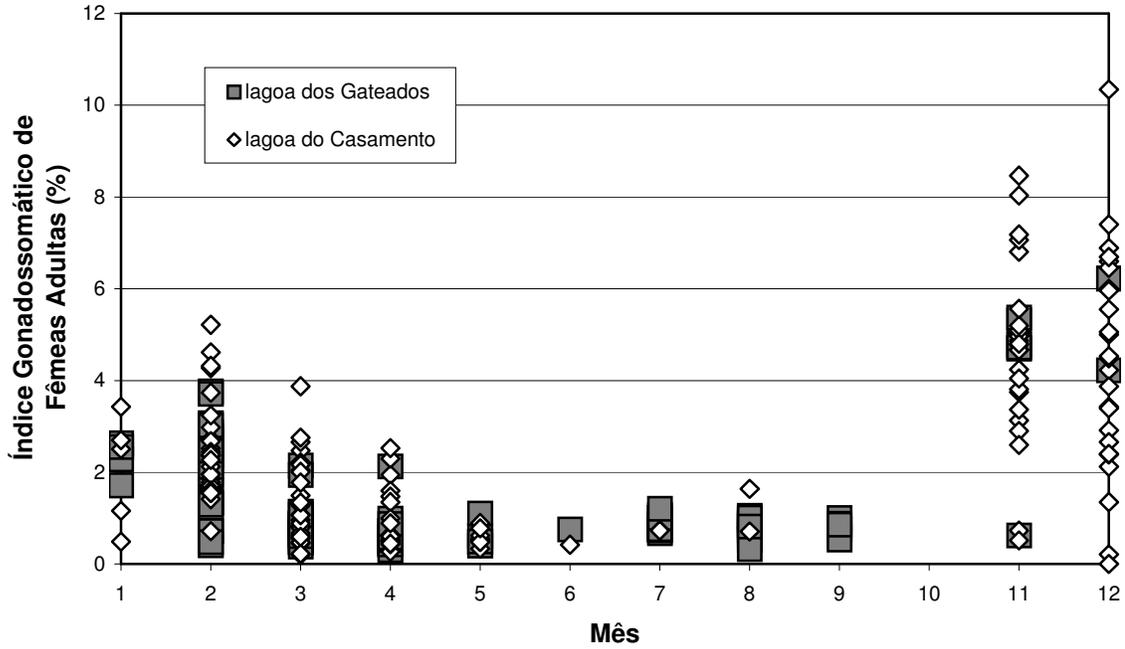


Figura 105: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

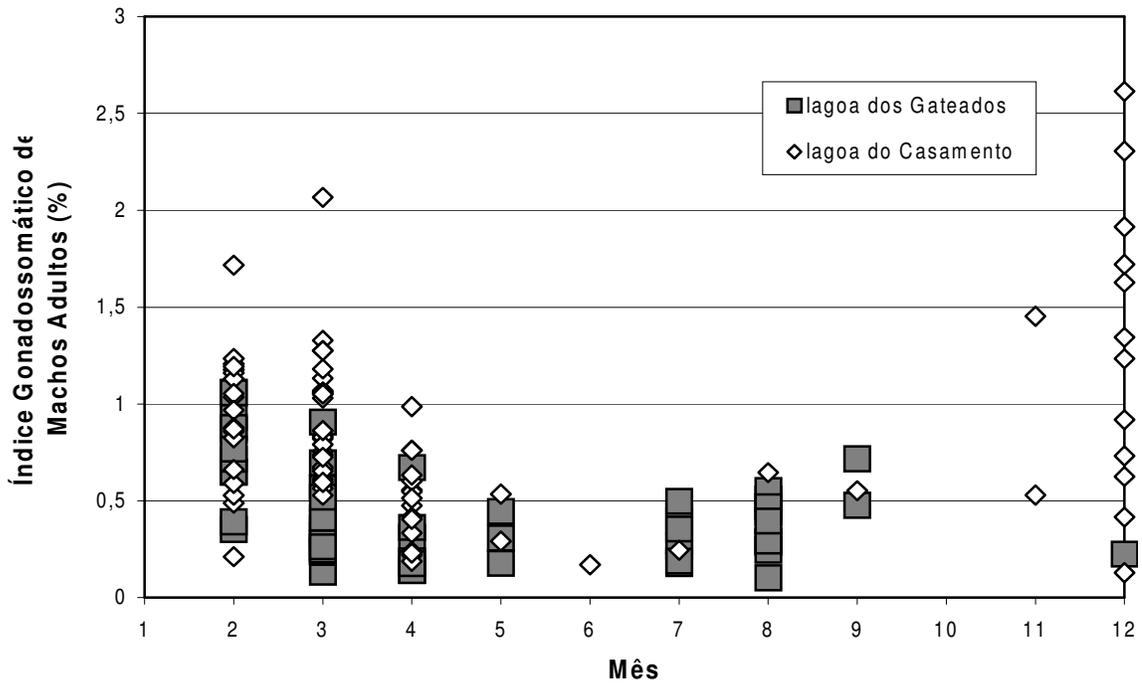


Figura 105: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

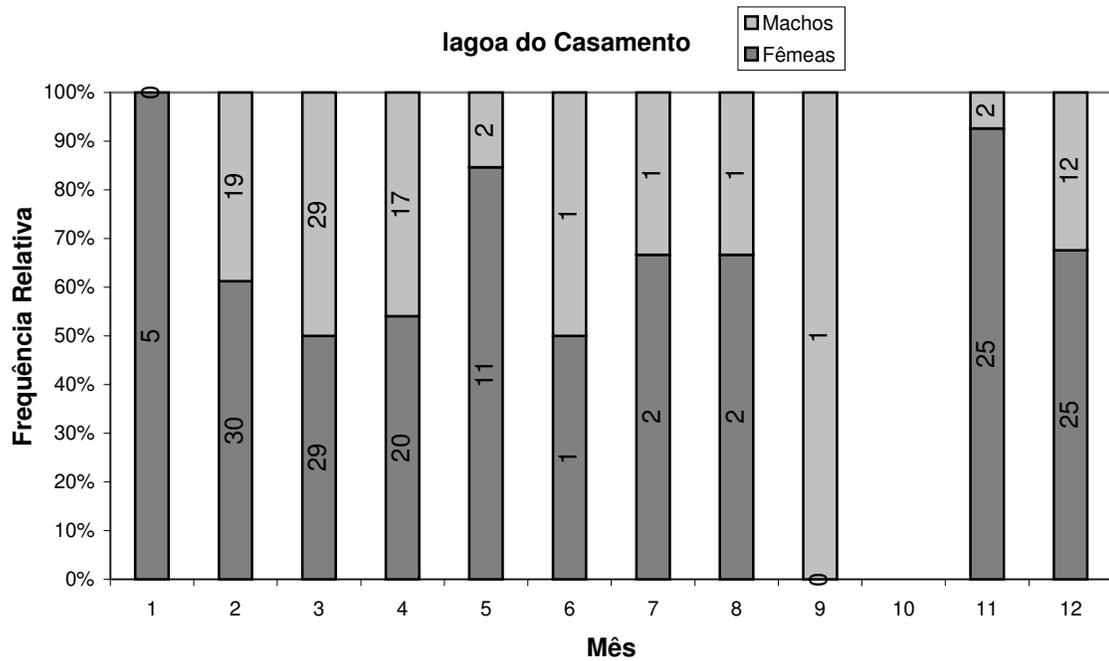


Figura 107: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *Pachyurus bonariensis* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

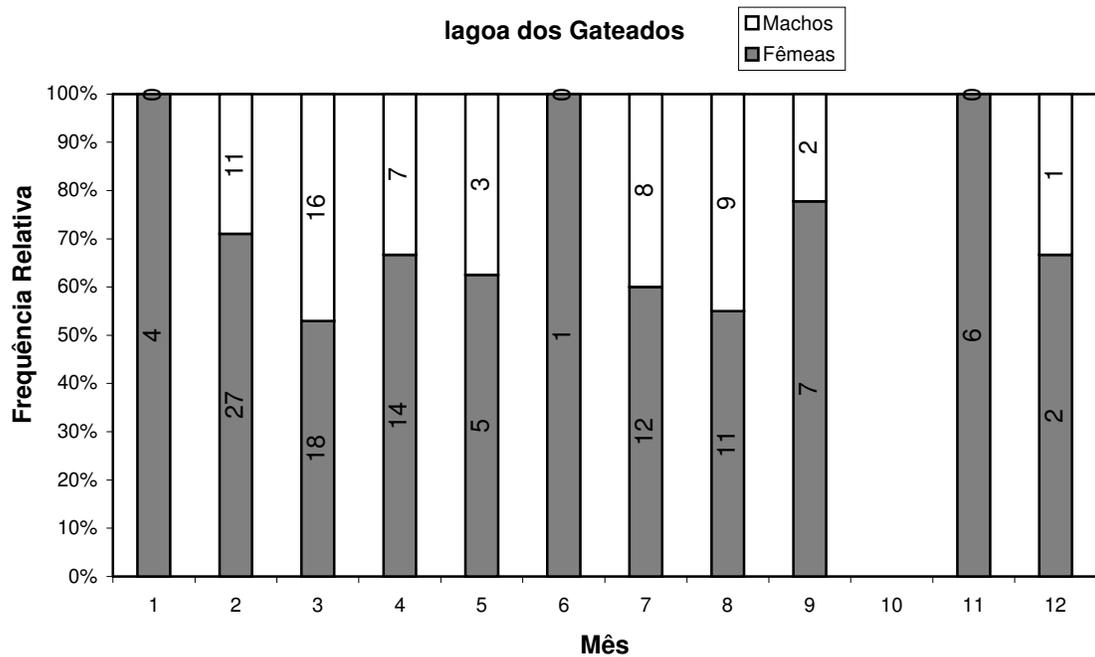


Figura 108: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *Pachyurus bonariensis* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

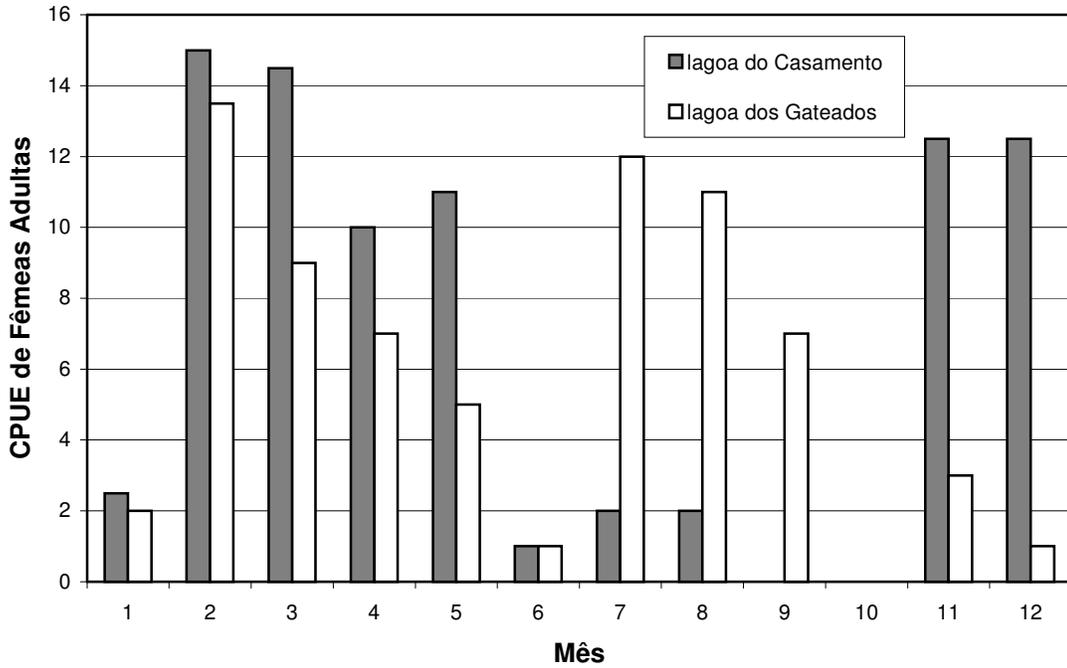


Figura 109: CPUE de fêmeas adultas de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

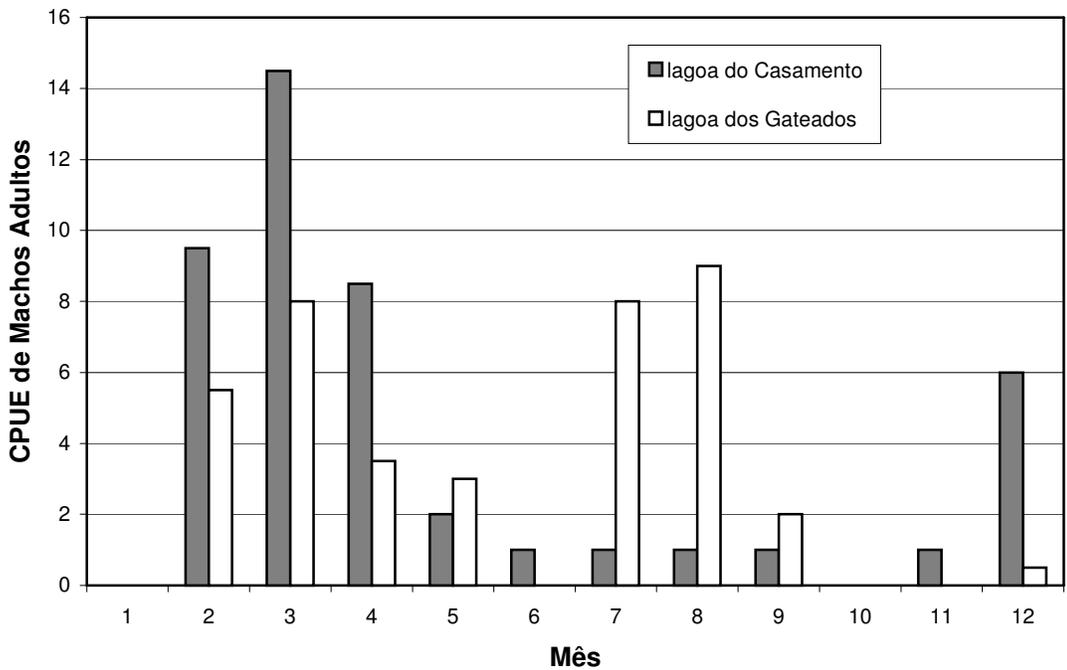


Figura 110: CPUE de machos adultos de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

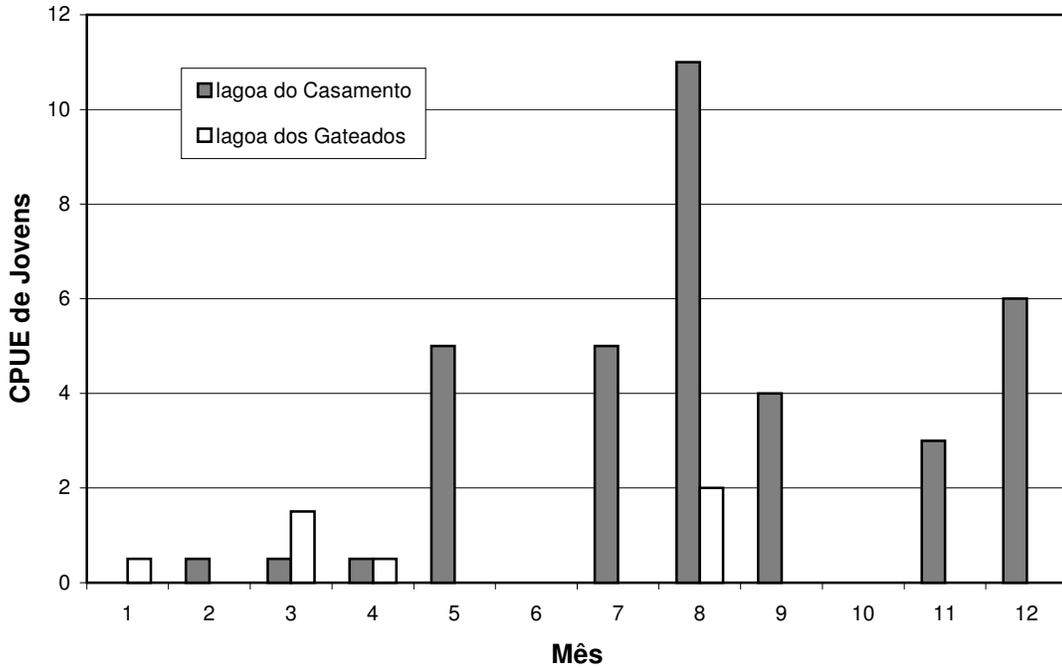


Figura 111: CPUE de jovens de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

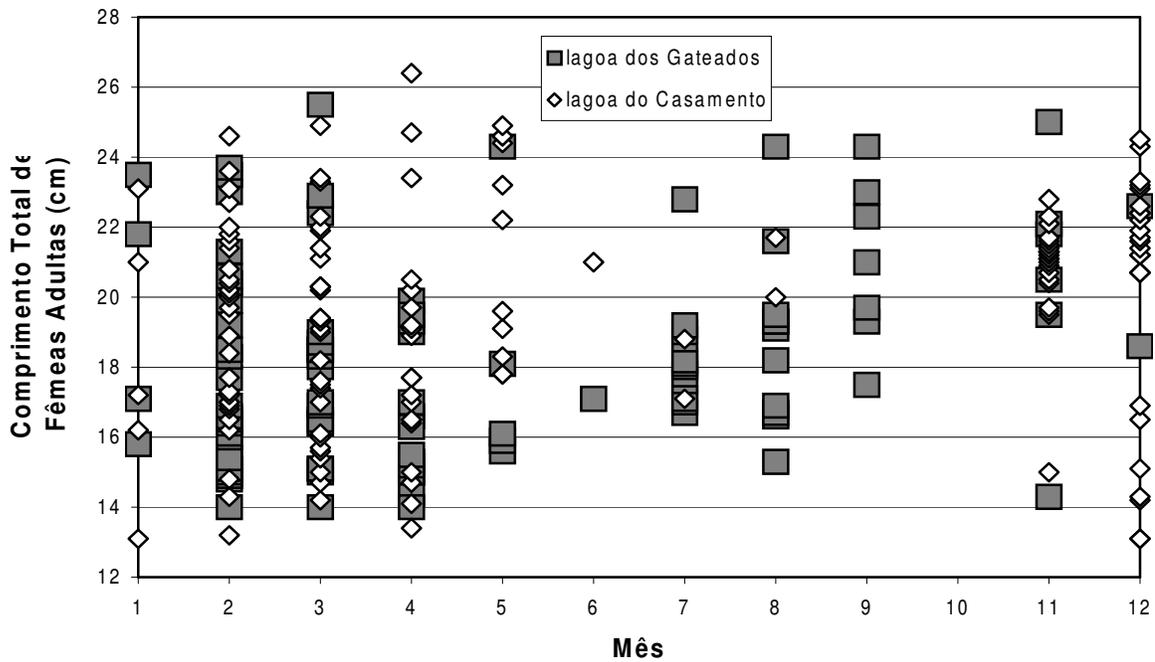


Figura 112: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

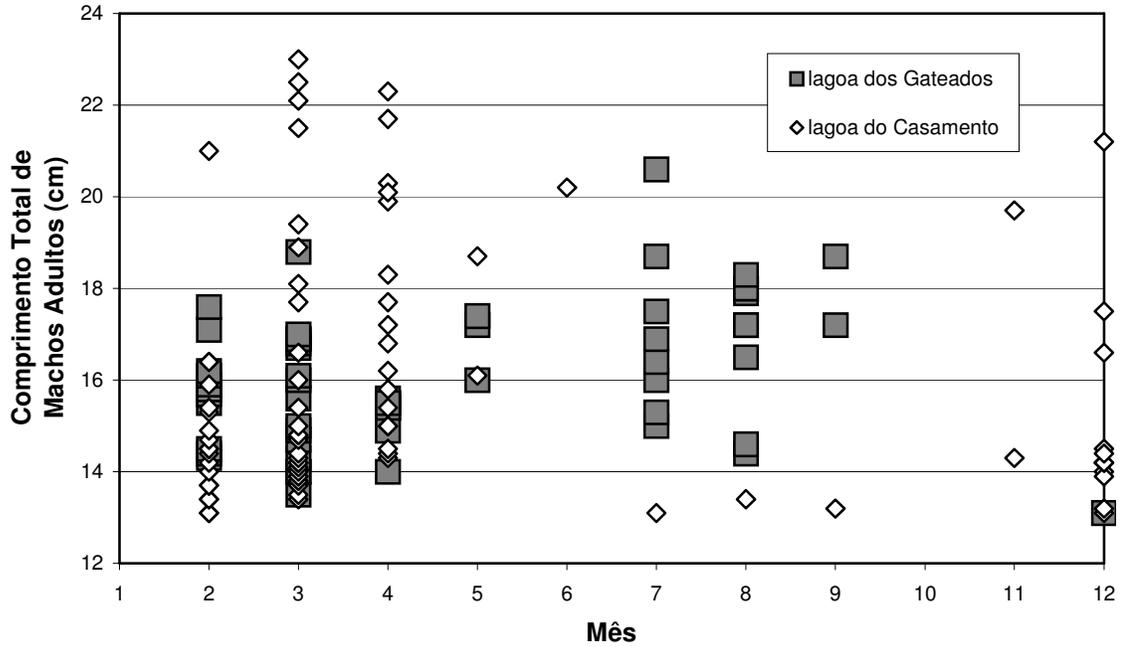


Figura 113: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de machos adultos de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

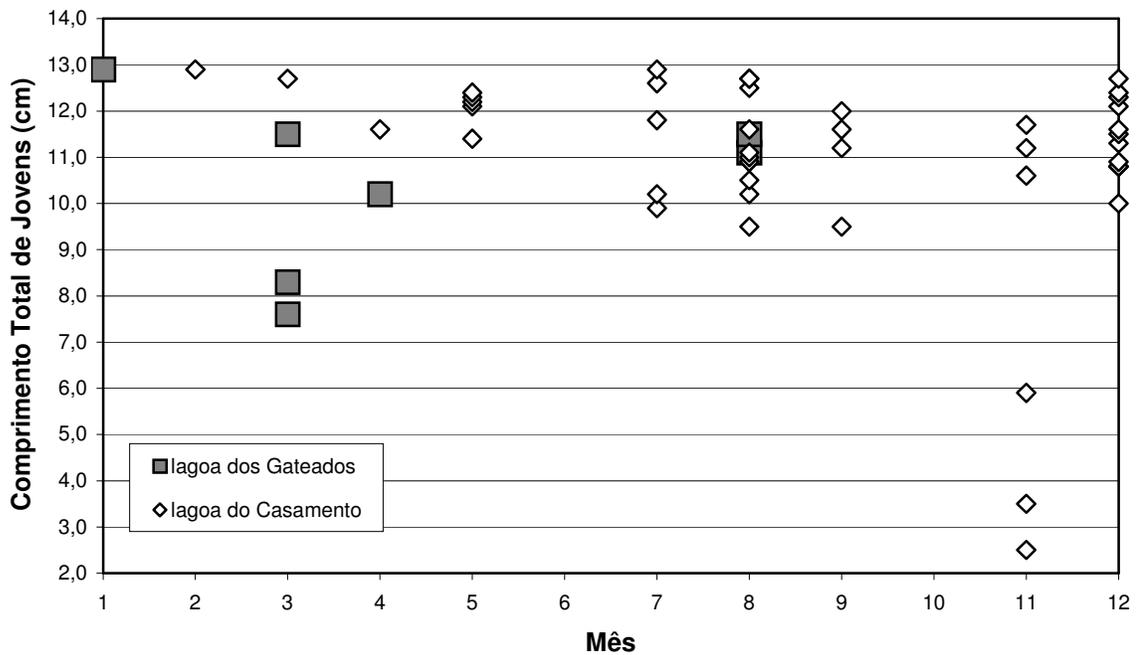


Figura 114: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de jovens de *Pachyurus bonariensis* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.3.2. *Trachelyopterus lucenai* Bertoletti, da Silva, & Pereira, 1995

O Porrudo ou Bagre-sapo *T. lucenai* foi descrito para a laguna dos Patos e bacia do rio Uruguai apenas em 1995 (BERTOLETTI et al. 1995), sendo que os autores reportam um aumento gradativo na abundância da mesma. MALABARBA (1989), entretanto, não fez menção a esta espécie em extenso levantamento da ictiofauna da laguna dos Patos, seja reconhecendo-a como nova espécie a ser descrita, seja identificando-a em outra espécie do gênero ou família. Assim, esta espécie caracteriza-se como alóctone no sistema da laguna dos Patos, com origem provável na bacia do rio Uruguai (BERTOLETTI et al. 1992).

A figura 115 apresenta o IGS de todas as fêmeas capturadas em função do comprimento total. O maior IGS registrado foi de 26,2% da massa corporal total, sendo que valores de IGS acima de 18% foram encontrados apenas para indivíduos na lagoa do Casamento. O tamanho da primeira maturação para fêmeas foi determinado em 12,4cm, sendo consideradas como reprodutivas as fêmeas com IGS superior a 7,86%. Para machos (Fig. 116) o maior valor de IGS superou o valor das fêmeas, atingindo 27,5% da massa corporal total. A maioria dos indivíduos capturados, entretanto, não apresentou IGS superior a 16% (Fig. 116). Considerando o critério de demarcação de maturidade reprodutiva de 50% de IGS máximo, obtemos um tamanho de primeira maturação de machos em 13,8cm ou 1cm a menos ao utilizar-se 30% como valor de referência. Embora aparentemente anômalos, estes elevados valores de IGS para machos já foram reportados por BECKER (2001).

Segundo MEISNER et al. (2000), machos de Auchenipterídeos possuem um gonopódio que transfere os esperma para as fêmeas. BURNS et al. (1997) citam a habilidade das fêmeas de algumas espécies em estocar esperma. AZEVEDO (2000) afirma que este comportamento aumenta a eficiência reprodutiva garantindo que o esperma estará disponível quando os ovários estiverem em processo de maturação. Neste caso, a elevada massa testicular poderia ser o resultado de um processo de competição espermática, sugerindo que fêmeas da espécie se deixem fecundar por mais de um macho.

Aspectos reprodutivos da espécie já foram reportados para a bacia da laguna dos Patos por BECKER (2001, lago Guaíba) e KONRAD et al. (2001, rio Camaquã). Segundo estes autores, fêmeas de *T. lucenai* estariam maduras (L_{50}) com 11,5 e 15,0cm de comprimento total. Para machos, a maturação (L_{50}) é atingida

com comprimentos entre 12,5 e 15,7cm. Destacamos que os resultados aqui encontrados estão exatamente no centro da faixa de variação dos valores descritos na literatura. Da mesma forma que os demais autores, identificou-se também que os machos atingem a primeira maturação em comprimentos superiores às fêmeas, sugerindo a competição dos mesmos pelo acesso à fecundação.

A distribuição mensal de valores individuais de IGS (Figs.117 e 118) demonstra um ciclo reprodutivo marcadamente sazonal. O processo reprodutivo inicia-se entre outubro-novembro e se estende até fevereiro. BECKER (2001) cita o período reprodutivo entre novembro e fevereiro, o mesmo encontrado nas lagoas do Casamento e Gateados. Para o rio Camaquã, KONRAD et al. (2001) estimam que a espécie se reproduza no período de primavera-verão.

Ao comparar os valores de IGS de indivíduos reprodutivos entre as duas lagoas analisadas, não identificou-se diferença significativa (Tab. 21). Entretanto, analisando os valores de IGS por período do ano, as diferenças já apontadas na figura 115 mostram-se relevantes, sendo os valores de IGS significativamente maiores na lagoa do Casamento ($P=0,0020$; Tab. 22).

A variação sazonal da proporção sexual pode ser verificada nas figuras 119 e 120. Enquanto que na lagoa dos Gateados não se identificou diferença significativa do padrão 1:1, na lagoa do Casamento as fêmeas são mais abundantes que machos tanto no período reprodutivo ($P<0,0001$; Tab. 22) como em período não reprodutivo ($P=0,0040$; Tab. 22).

A abundância de *T. lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados apresenta um ciclo sazonal bem marcado (Figs. 121 a 123). Machos e Fêmeas são praticamente ausentes no inverno (junho-agosto), apresentando picos de abundância na primavera e verão, e tornando-se gradativamente mais raros ao longo do outono. Os jovens (Fig. 123) foram igualmente ausentes no inverno, porém muito menos freqüentes que os adultos nos demais meses do ano. A abundância de fêmeas não difere entre as lagoas nos meses reprodutivos ($P=0,8660$; Tab. 22), embora os machos sejam mais abundantes na lagoa dos Gateados ($P<0,0001$; Tab. 22). Nos meses de repouso há uma inversão de tendência, sendo as fêmeas mais abundantes na lagoa do Gateados ($P=0,002$).

A distribuição mensal de comprimentos totais individuais (Figs. 124 a 126) não revela nenhum padrão de segregação espacial relativa ao tamanho, sendo que através de análise estatística, machos e fêmeas apresentam tamanhos similares em ambas as lagoas.

O maior valor médio de IGS das fêmeas na lagoa do Casamento, considerando que as mesmas apresentavam o mesmo comprimento total médio da lagoa dos Gateados, indica uma maior maturação na lagoa principal (Casamento). O fato de as fêmeas da espécie apresentarem um maior valor de IGS em localidade onde a abundância de machos é proporcionalmente menor ($P < 0,0001$), sugere que embora a lagoa do Casamento possa ser um local de desova, as fêmeas que aportam o sistema talvez já se encontrem inseminadas.

Apenas 13 indivíduos considerados como jovens foram capturados, indicando a preferência destes por áreas não cobertas em nosso sistema amostral. Embora sem consistência estatística, nove indivíduos jovens foram capturados na lagoa dos Gateados, contra apenas quatro na lagoa do Casamento, sugerindo a possibilidade de que os jovens se desloquem para áreas mais vegetadas, ficando inacessíveis ao arrasto de praia. Da mesma forma, a ausência de adultos durante o inverno indica um processo de deslocamento para outras áreas do sistema. BECKER (2001) igualmente não capturou indivíduos em todas as estações do ano, sendo a maioria dos espécimes coletado no verão. O local de concentração dos animais durante o inverno permanece também uma incógnita. Entretanto, a maior abundância relativa na lagoa dos Gateados durante este período sugere a preferência por ambientes mais estruturados. Extensos banhados marginais são formados ao longo da laguna dos Patos durante o inverno, ocasião em que se verificam os maiores níveis fluviométricos. Embora tais sistemas não tenham sido contemplados pelo nosso *design* experimental, não descartamos a hipótese de que *T. lucenai* encontre-se nestas áreas.

Tabela 21: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *T. lucenai* por *status* reprodutivo.

<i>Trachelyopterus lucenai</i>		Indivíduos Reprodutivos		Indivíduos Ñ Reprodutivos	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	13,54	11,58	–	–
	Média lagoa dos Gateados	11,17	11,30	–	–
	P	0,0570	0,2050	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	16,23	16,61	15,05	15,79
	Média lagoa dos Gateados	16,25	15,87	15,32	15,37
	P	0,5420	0,0980	0,2520	0,3650
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	2,44 (P=0,0030)		0,92 (P=0,7290)	
	lagoa dos Gateados	0,87 (P=0,7050)		1,12 (P=0,4390)	
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
CPUE	Média lagoa do Casamento	5,50	2,25	2,11	2,29
	Média lagoa dos Gateados	3,62	4,12	4,17	3,70
	P	0,0790	0,0360	0,0010	0,0170

Tabela 22: Parâmetros populacionais e significância estatística nos testes de Mann-Whitney (IGS e Comprimento Total) e Qui-Quadrado (Proporção Sexual e CPUE) de *T. lucenai* por período reprodutivo.

<i>Trachelyopterus lucenai</i>		Meses Reprodutivos			Meses de Repouso		
		Fêmeas	Machos	Jovens	Fêmeas	Machos	Jovens
IGS (%)	Média lagoa do Casamento	10,44	8,67	–	–	–	–
	Média lagoa dos Gateados	7,34	7,54	–	–	–	–
	P	0,0020	0,0860	–	–	–	–
Comprimento Total (cm)	Média lagoa do Casamento	15,84	16,26	–	15,03	16,01	–
	Média lagoa dos Gateados	15,64	15,73	–	15,53	15,98	–
	P	0,7110	0,1280	–	0,2880	0,8450	–
Proporção Sexual (F:M)	lagoa do Casamento	2,30 (P<0,0001)		–	2,80 (P=0,0040)		–
	lagoa dos Gateados	0,98 (P=0,9330)		–	1,63 (P=0,0900)		–
	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
CPUE	Média lagoa do Casamento	8,62	3,75		1,22	3,11	
	Média lagoa dos Gateados	8,87	8,87		3,44	2,11	
	P	0,8660	<0,0001	0,6550	0,0020	0,1890	0,2480

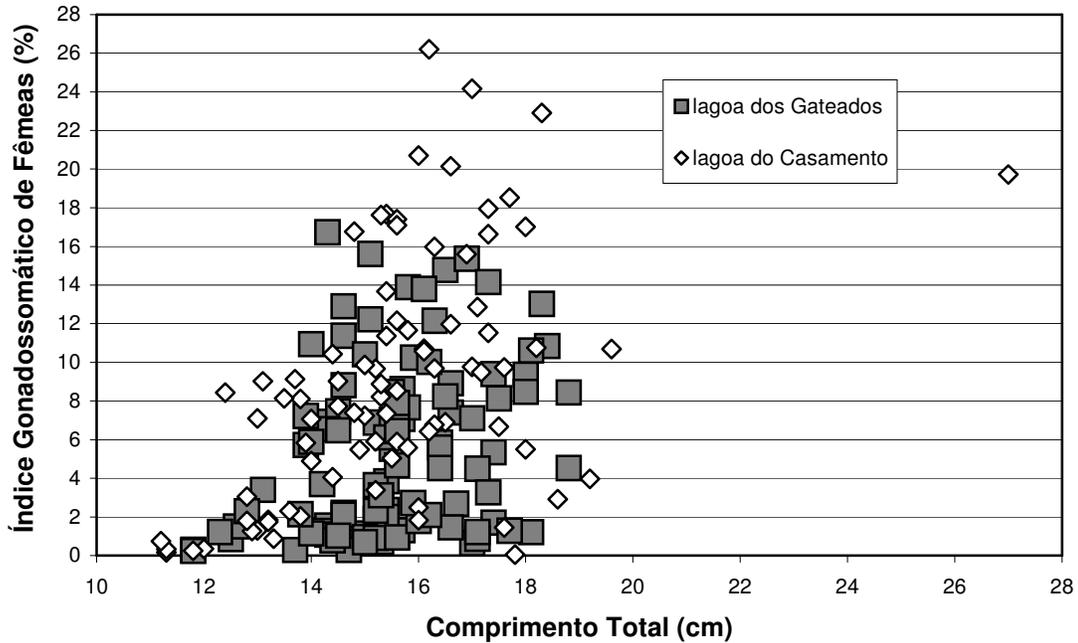


Figura 115: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de fêmeas de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

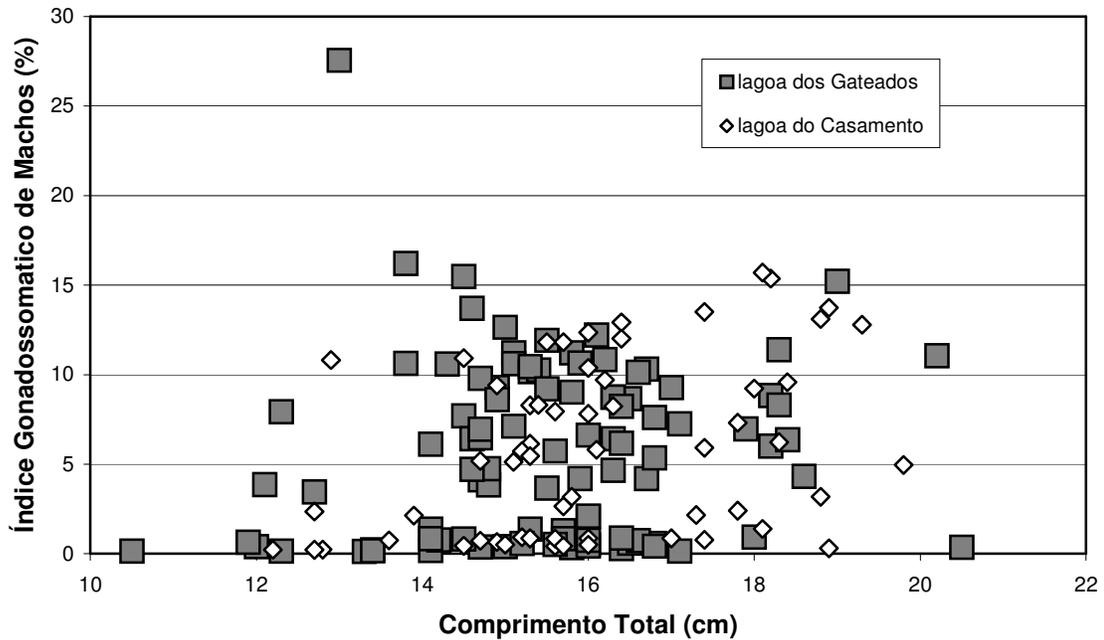


Figura 116: Distribuição de valores individuais do índice gonadossomático em função do comprimento total de machos de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

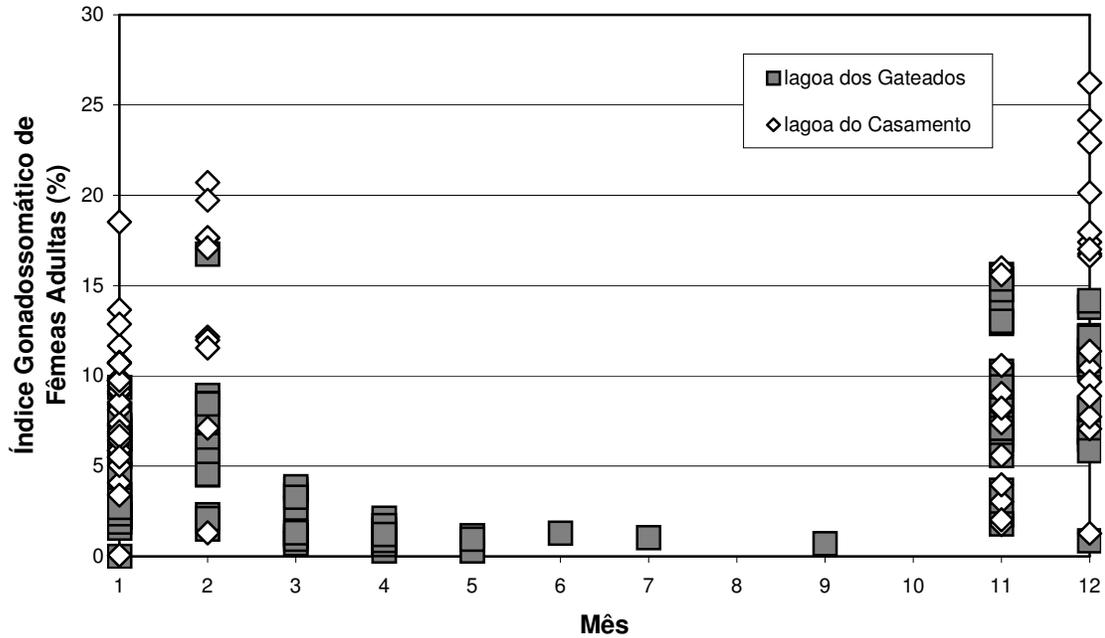


Figura 117: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de fêmeas adultas de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

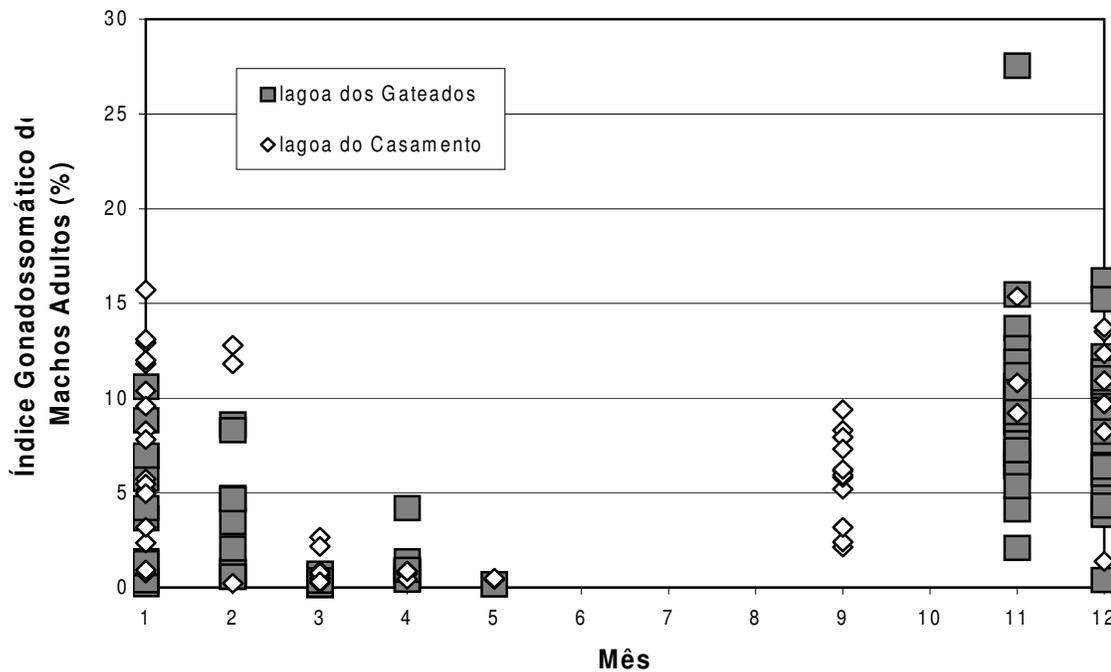


Figura 118: Distribuição mensal de valores individuais do índice gonadosomático de machos adultos de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

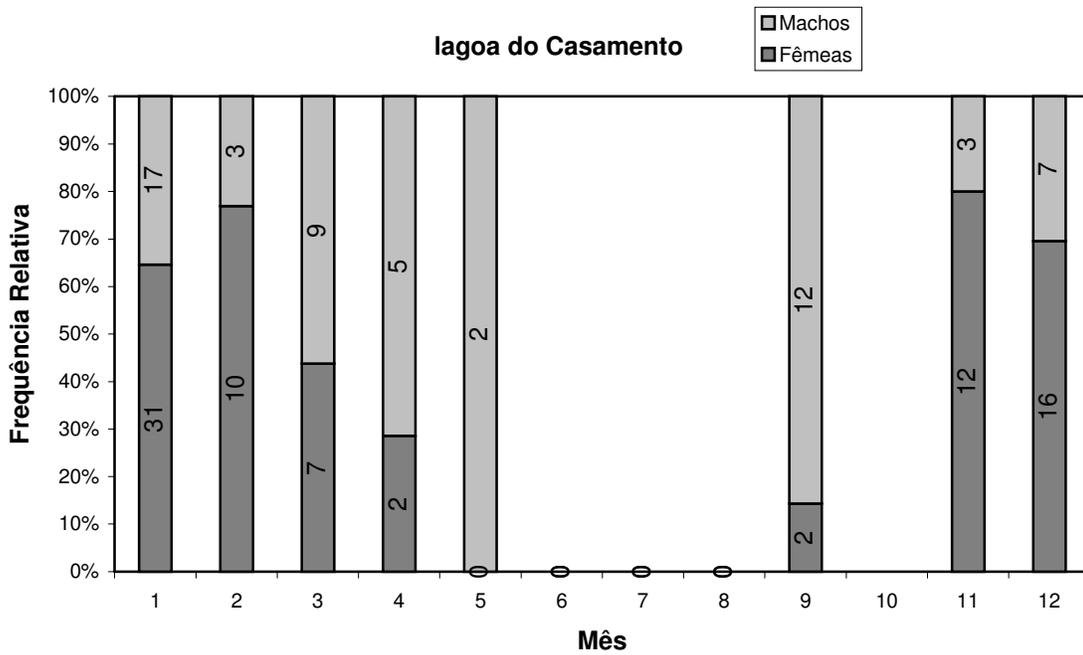


Figura 119: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *Trachelyopterus lucenai* na lagoa do Casamento, Rio Grande do Sul, Brasil.

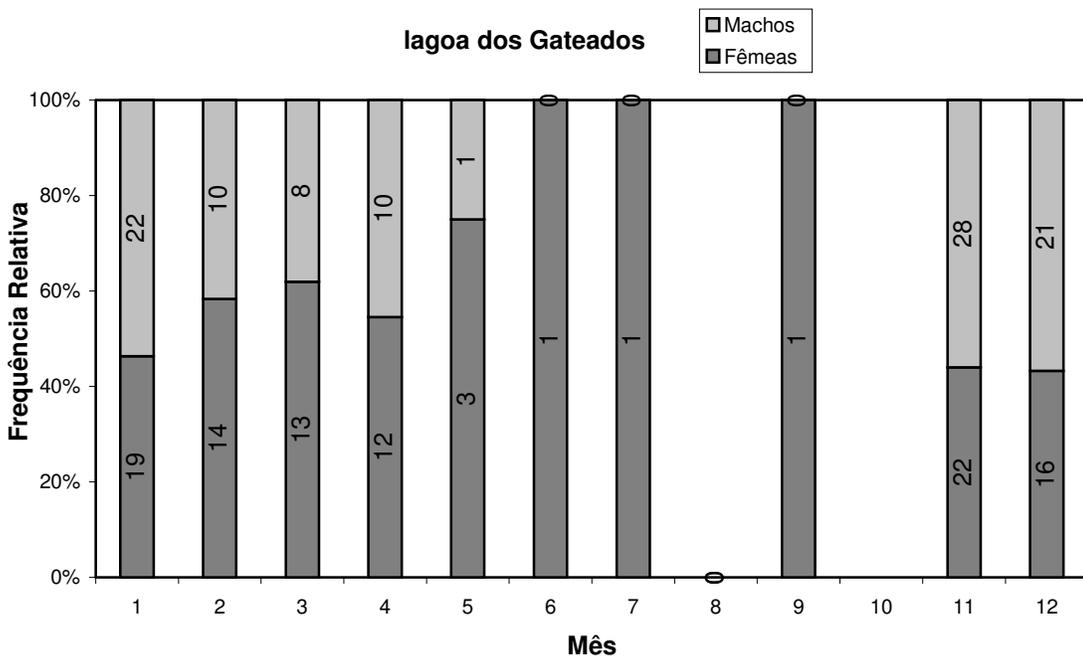


Figura 120: Frequência Relativa de fêmeas e machos de *Trachelyopterus lucenai* na lagoa dos Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

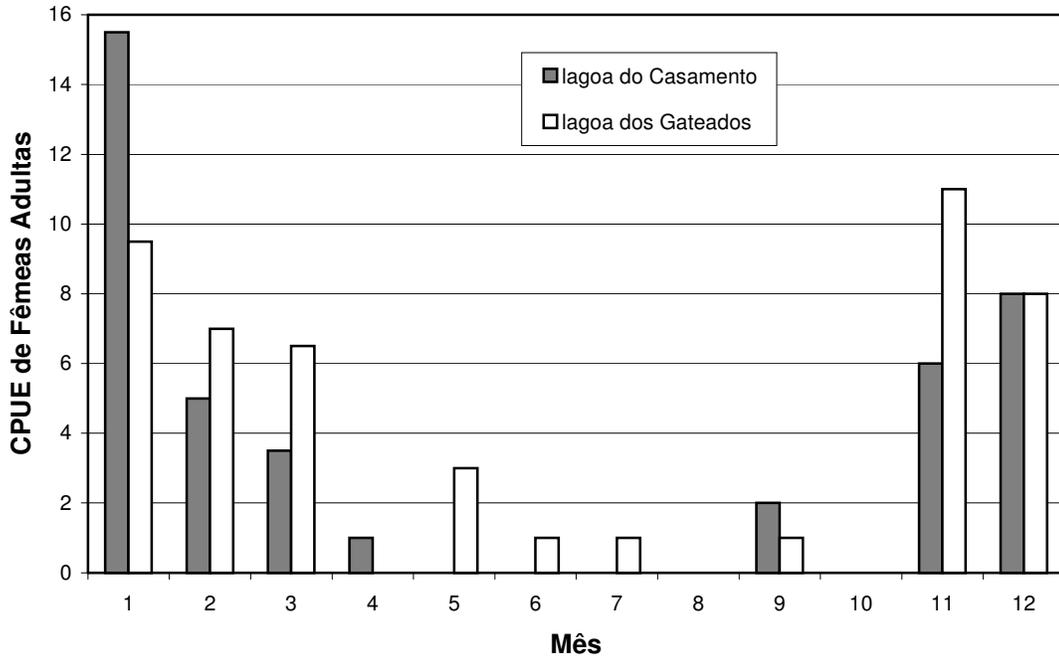


Figura 121: CPUE de fêmeas adultas de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

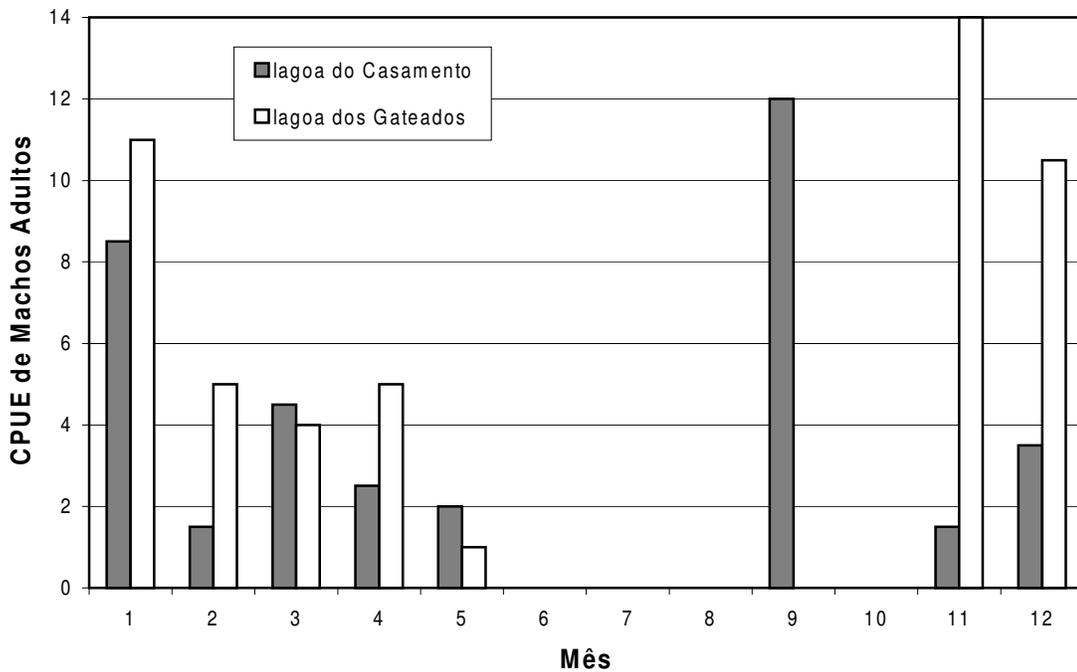


Figura 122: CPUE de machos adultos de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

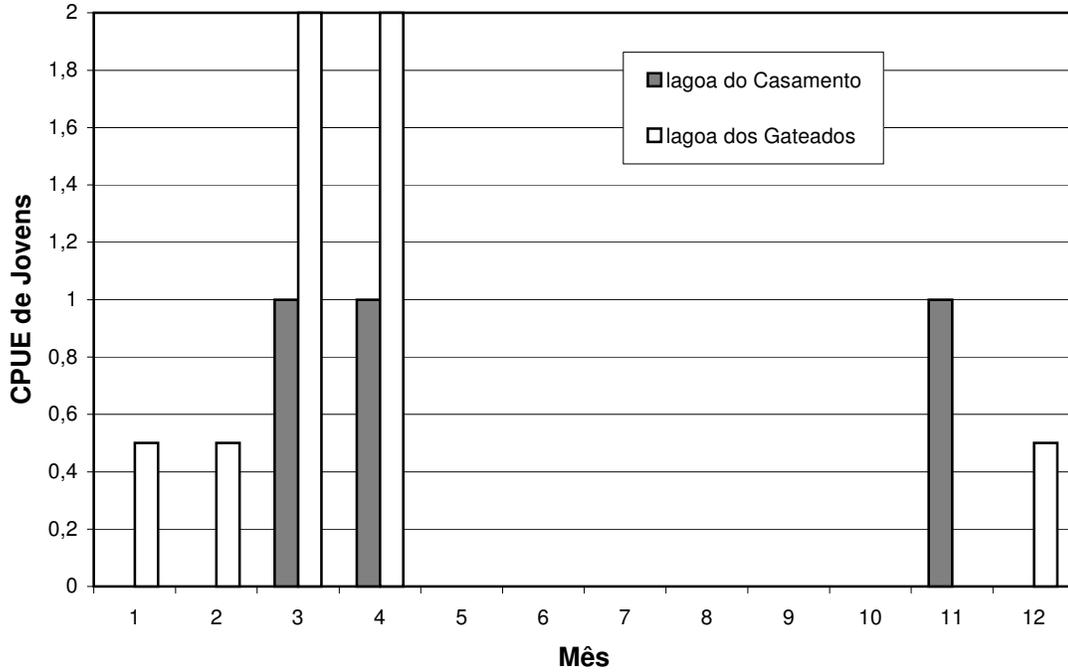


Figura 123: CPUE de jovens de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

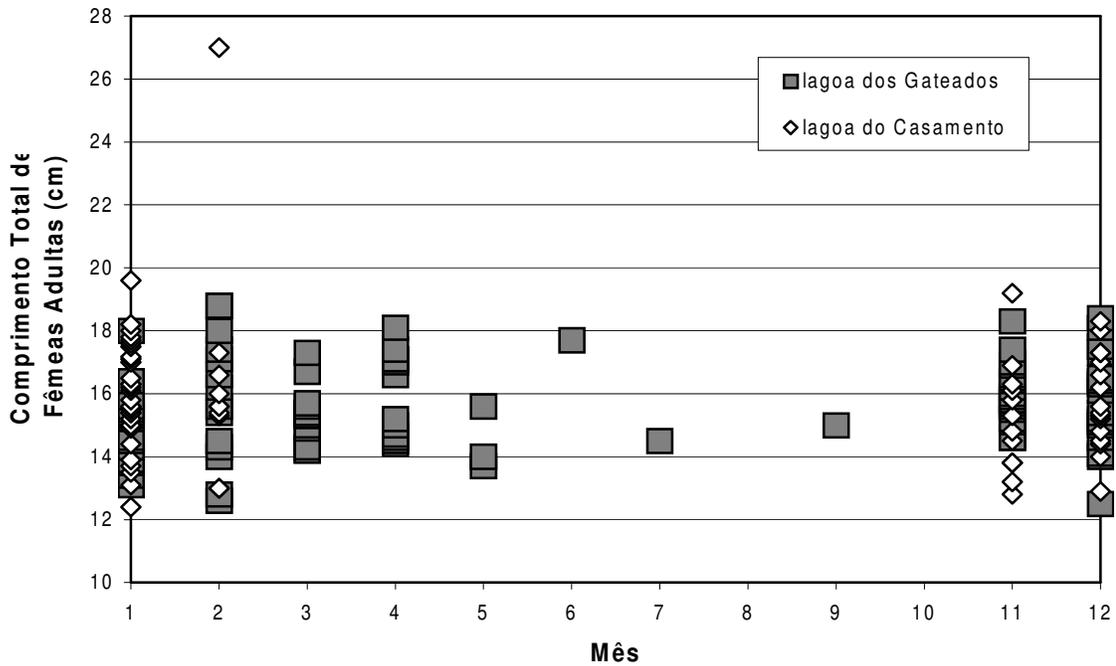


Figura 124: Distribuição mensal de valores individuais do comprimento total de fêmeas adultas de *Trachelyopterus lucenai* nas lagoas do Casamento e Gateados, Rio Grande do Sul, Brasil.

4. DISCUSSÃO GERAL

Os tamanhos de primeira maturação estimados para as 11 espécies analisadas foram compatíveis, em sua maioria, com a literatura disponível. As espécies que mostraram maiores diferenças em relação a outros trabalhos foram *Hoplosternum littorale* e *Parapimelodus nigribarbis*, com mais de 5cm de diferença no tamanho de primeira maturação. No caso de *H. littorale*, os trabalhos comparativos (MACHADO-ALLISON & ZARET 1984, WINEMILLER 1987, MOL 1993; apud NICO et al. 1996; VAZZOLER 1996) definiram entre 8 e 8,6cm, enquanto que encontramos 14,5cm de primeira maturação, utilizando o critério de 30% do IGS máximo. Mesmo considerando que os trabalhos foram realizados em locais distintos (charcos Venezuelanos, alto rio Paraná), acreditamos que o nosso dado possa estar superestimado devido à ausência de indivíduos (fêmeas e machos) com comprimentos inferiores a 12cm.

Para *P. nigribarbis*, o tamanho de primeira maturação encontrado por KONRAD et al. (2001) no rio Camaquã, integrante da bacia da laguna dos Patos, foi de 13,7cm. Embora o fato de termos ancorado o tamanho de primeira maturação no comprimento da menor fêmea considerada como reprodutiva (8 cm) redunde em valores de maturação menores que os estimados pela curva logística (L_{50}), as diferenças observadas (8,0 - 13,7 cm) são de fato significativas. Destacamos, entretanto, que diversas fêmeas entre 8 e 12cm mostraram valores de IGS acima de 4% (Fig. 70), de forma que estamos seguros de que fêmeas desta classe de tamanho já se encontrem em processo de maturação.

Diferentes populações com tamanhos distintos de primeira maturação poderiam explicar a diferença de resultados. Porém, em trabalho recente, GARCIA et al. (2003) capturaram indivíduos jovens no estuário da laguna dos Patos, os quais encontravam-se ausentes em nosso trabalho, assim como no rio Camaquã (KONRAD et al. 2001). Estes dados sugerem que *P. nigribarbis* apresente uma única população no sistema da laguna dos Patos, a qual utiliza todo o sistema hidrográfico através de deslocamentos sazonais. Neste contexto, a espécie não apresentaria um conjunto de metapopulações, as quais poderiam apresentar características biológicas próprias, mas uma única população. Destaca-se ainda que KONRAD et al. (2001) revelam a ausência de capturas de indivíduos menores que 13,0 cm, fato que pode ter redundado em superestimativa do L_{50} .

Estimativas de tamanhos de primeira maturação de peixes constituem-se em informações extremamente relevantes para o estabelecimento de políticas de gestão pesqueira. Infelizmente, pouco se sabe a respeito da biologia reprodutiva de peixes de áreas tropicais e subtropicais. De forma a permitir estimativas de tamanho de primeira maturação quando apenas informações de comprimento máximo são disponíveis, FROESE & BINOHLAN (2000) propuseram um modelo matemático geral, ajustado a partir de um extenso levantamento da relação entre tamanho máximo e tamanho de primeira maturação. A Figura 127 apresenta a distribuição de valores de primeira maturação estimados para fêmeas, utilizando-se os critérios de maturação com o comprimento total dos menores indivíduos com valores de IGS maiores ou iguais a 30% e 50% do IGS máximo registrado para cada espécie. Cada ponto representa, em seu eixo Y, o valor estimado com 30% do IGS máximo (quadrados brancos) e 50% do IGS máximo (círculos cinzas). O eixo X indica os valores estimados através do modelo de FROESE & BINOHLAN (2000). A linha preta indica equivalência de estimativas, ou seja, os tamanhos de maturação coincidem em ambas as metodologias. Pontos acima da linha de referência indicam que nossas estimativas são superiores ao modelo previsto; pontos abaixo indicam subestimativa de tamanho de primeira maturação através da metodologia proposta. A análise da distribuição de pontos da figura 127 demonstra inicialmente que não há muita diferença de resultados ao aplicar-se, para fêmeas, tanto 30% quanto 50% do IGS máximo como critérios de maturação. Por outro lado, para três espécies das 11 analisadas, as estimativas coincidiram perfeitamente com o previsto pelo modelo de FROESE & BINOHLAN (2000). Para duas espécies, a estimativa através do critério de 50% do IGS máximo mostrou-se ligeiramente superestimada, enquanto que a estimativa através do critério de 50% ou coincidiu ou subestimou o tamanho de maturação. Em seis espécies as estimativas de primeira maturação do presente trabalho foram subestimadas em relação ao previsto no modelo geral. Cabe destacar as diferenças observadas em três espécies, as quais foram mais significativas.

Para *A. fasciatus* estimou-se o tamanho de primeira maturação de fêmeas em 5,8 cm, enquanto que o previsto pelo modelo geral seria de pouco mais de 10 cm. Através da análise da figura 48, a qual apresenta a distribuição de valores individuais de IGS em função do tamanho de fêmeas de *A. fasciatus*, verifica-se que poucos animais com menos de 8 cm foram capturados. Entretanto, dentre sete indivíduos capturados, três fêmeas com comprimentos da ordem de 6cm

apresentavam valores de IGS superiores a 6%. Considerando que mesmo fêmeas de grande porte apresentam valores de IGS inferior a 1% quando não envolvidas em reprodução, as informações referentes a estes três exemplares não podem ser ignoradas e provavelmente não se constituem em medições equivocadas. Não descartamos, entretanto, a ocorrência de erro de identificação, visto que o padrão de mancha humeral, usado para a identificação e triagem dos exemplares, é similar entre *A. fasciatus* e *Astyanax eigenmanniourm*, espécie de pequeno porte e que provavelmente apresenta indivíduos maduros nesta classe de tamanho. Excetuados estes indivíduos, o tamanho de primeira maturação de fêmeas de *A. fasciatus* ficaria estimado em pouco menos de 10cm, não diferindo do proposto através do modelo de FROESE & BINOHLAN (2000). Destacamos, de qualquer forma, que a relativa ausência de exemplares capturados com menos de 9cm de comprimento total, sugerem que os parâmetros de biologia reprodutiva de *A. fasciatus* devem ser revistos em trabalhos futuros.

Para *P. nigribarbis* estimou-se a primeira maturação de fêmeas em 8,0 cm, entanto que o modelo geral de FROESE & BINOHLAN (2000) propõe cerca de 14 cm para a espécie. Entretanto, através da análise da figura 70, fica claro que as menores fêmeas da espécie capturadas já se encontravam aptas à reprodução, com uma distribuição de valores individuais de IGS similares às das fêmeas de maior porte.

A Traíra *H. malabaricus* apresentou as maiores diferenças em relação ao tamanho de primeira maturação previsto no modelo teórico. Através da análise da figura 26, a qual apresenta a distribuição de valores individuais de IGS de fêmeas, verifica-se que uma das menores fêmeas capturadas, com apenas 14cm, já apresentava um IGS de quase 12%, o maior verificado para a espécie. Entretanto, apenas dois indivíduos foram capturados com menos de 16cm, de forma que o tamanho de primeira maturação da Traíra precisa ser revisto. Excluídos estes dois exemplares, as menores fêmeas consideradas como reprodutivas teriam 17 cm de comprimento total. De qualquer forma, ambas as estimativas não apresentam divergências em relação ao descrito na literatura (13,5 a 16,7cm; CARAMASCHI 1979; BARBIERI 1989; VAZZOLER & MENEZES 1992 & VAZZOLER 1996).

O período reprodutivo encontrado para as 11 espécies apresentou três grupos distintos: (1) espécies com reprodução na primavera-verão: *T. lucenai*, *L. anus*, *H. littorale*, *P. nigribarbis*, *H. malabaricus* e *P. bonariensis*; (2) espécies com reprodução durante todo o ano ou que em apenas um ou dois meses não

apresentaram valores altos de IGS: *O. robustus*, *C. voga* e *A. fasciatus*; e (3) espécies com reprodução nos meses de inverno e primavera: *O. jenynsii*.

O padrão encontrado para quase todos os Characiformes não coincidiu com os apresentados por VAZZOLER & MENEZES (1992) para a bacia do Paraná e por SUZUKI & AGOSTINHO (1997) no reservatório de Segredo – PR, os quais revelam uma atividade reprodutiva de primavera – verão para espécies desta ordem, enquanto que no presente trabalho encontramos períodos anuais ou de inverno-primavera na maioria das espécies de Characiformes analisadas. Apenas *H. malabaricus* compreendeu seu período na primavera - verão. Considerando que estudos de biologia reprodutiva normalmente são pontuais, ou seja, são válidos para o sistema hídrico e tempo específico, acreditamos que condições ambientais locais propiciaram a extensão do período reprodutivo de pelo menos três das cinco espécies de Characiformes analisadas. A única espécie que foi observada atividade reprodutiva nos meses de inverno (*O. jenynsii*) poderia estar maximizando a disponibilidade alimentar para seus alevinos, uma vez que durante a primavera, quando a maior parte das espécies inicia a reprodução, os jovens de *O. jenynsii* já apresentariam tamanhos adequados para desfrutar deste abundante recurso alimentar.

A tabela 23 sumariza as informações relativas à biologia reprodutiva e padrão de ocupação de habitat das 11 espécies analisadas. De forma geral, verifica-se que apenas a *Viola L. anus* utiliza a lagoa dos Gateados (lagoa marginal) como sítio reprodutivo principal, objetivo principal do presente estudo. Excluindo-se o Pintado *P. maculatus*, todas as demais espécies ou se reproduzem de forma indiscriminada nas duas lagoas, ou utilizam a lagoa do Casamento (lagoa principal) como sítio reprodutivo preferencial. De qualquer forma, embora a lagoa marginal de sistemas lacustres não apresente o mesmo papel das planícies de inundação de sistemas ritrais, verifica-se que a lagoa marginal é ocupada pela maior parte das espécies analisadas, embora talvez não em caráter obrigatório.

Segundo REIS et al. (2003), os ambientes aquáticos mais ameaçados no Rio Grande do Sul são os pequenos banhados, várzeas e áreas alagadiças, os quais sofrem pressão antrópica através dos cultivos agrícolas (especialmente arroz), drenagem para agropecuária e urbanização das áreas. Chamamos a atenção, ainda, de que embora as lagoas marginais não tenham sido identificadas como localidade preferencial de reprodução da maior parte das espécies analisadas, exceto *L. anus*, também não conseguimos a captura de indivíduos de pequeno porte

de quase todas as espécies. Salvo *P. nigribarbis*, que segundo GARCIA et al. (2003) aparece em pequenos tamanhos na região estuarina durante o inverno, a localidade exata de desenvolvimento inicial de juvenis permanece desconhecida para as demais espécies. Esta lacuna do conhecimento ictiológico regional merece especial atenção em trabalhos futuros. Enquanto isso, um empenho diferencial deve ser dedicado à proteção dos banhados marginais do sistema lagunar costeiro do Rio Grande do Sul.

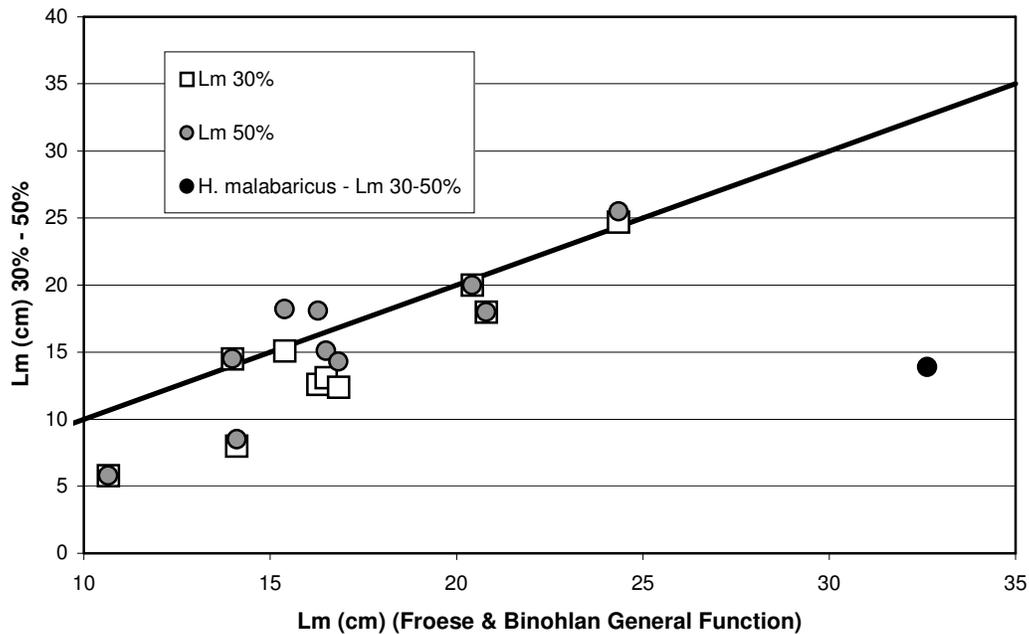


Figura 127: Distribuição de valores de primeira maturação estimados para fêmeas através dos critérios de maturação do comprimento total dos menores indivíduos com valores de IGS maiores ou iguais a 30% e 50% do IGS máximo e através do modelo de FROESE & BINOHLAN (2000).

Tabela 23: Síntese das informações relativas à biologia reprodutiva e padrão de ocupação de habitat das 11 espécies de peixes dominantes no sistema da lagoa do Casamento, RS.

Espécie	Período reprodutivo	Primeira maturação (fêmeas)	Primeira maturação (machos)	Valor máximo de IGS (fêmeas)	Valor máximo de IGS (machos)	Maior fêmea capturada	Maior macho capturado	Sítio preferencial de reprodução	Padrão de ocupação de habitat
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	maio a novembro	12,6cm	12cm	27,3%	3,12%	26cm	22,4cm	ambas as lagoas	A espécie se reproduz em ambas as lagoas. Fora do período reprodutivo, procura áreas mais ritrais, fazendo migrações reprodutivas para jusante.
<i>Oligosarcus robustus</i>	ano todo	20cm	16cm	19,8%	2,8%	33,6cm	27cm	lagoa principal	Adultos ocorrem preferencialmente na lagoa principal, embora utilizem e se reproduzam em ambas as lagoas. Não identificou-se migração reprodutiva. Desconhecemos o hábitat preferencial de jovens.
<i>Astyanax fasciatus</i>	julho a maio	5,8cm (?)	entre 5,7 e 9,5cm (?)	19,7%	2,6%	16,1cm	14cm	ambas as lagoas	A espécie ocupa e se reproduz em ambas as lagoas. Há um deslocamento de adultos para fora do sistema lagunar no período não reprodutivo, talvez para sistemas ritrais. Juvenis não foram capturados. Migração reprodutiva para jusante.
<i>Hoplias malabaricus</i>	outubro (?) novembro a março	13,9cm	16,8cm	11,8%	1,13%	57,1cm	38,3cm	lagoa principal	A espécie se reproduz em ambas as lagoas, mas há um fluxo de fêmeas para a lagoa (jusante) durante a reprodução. Jovens não foram capturados.
<i>Cyphocharax voga</i>	ano todo	15,1cm	14,7cm	31,5%	6,62%	24,4cm	22,2cm	lagoa principal	A espécie é mais abundante e se reproduz preferencialmente na lagoa principal. Fêmeas adultas de menor tamanho parecem reproduzir-se na lagoa marginal. Juvenis não foram localizados.
<i>Pimelodus maculatus</i>	Primavera – verão	18cm	15cm	6%	1,13%	34,3cm	29,6cm	fora do sistema lagunar	Animais menores que 14cm não foram capturados. Entre 14 e 18cm o Pintado só foi capturado na lagoa principal. Machos e fêmeas de maior porte ocorreram na lagoa marginal, assim como os maiores valores de IGS de fêmeas. A reprodução está associada à migração para montante.
<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	setembro a janeiro	8cm	entre 7,5 e 12cm (?)	10,9%	2,43%	22,1cm	19,4cm	lagoa principal	A espécie ocorre preferencialmente na lagoa principal, embora fêmeas que 14cm ocupem a lagoa marginal. Jovens não foram capturados, sugerindo-se que possam ocorrer mais para jusante da laguna dos Patos. As maiores capturas coincidiram com o período reprodutivo, embora não se saiba a origem dos indivíduos.

Continua na página seguinte.

Continuação da tabela 23.

<i>Hoplosternum littorale</i>	outubro (?) novembro a fevereiro	14,5cm	11cm	13,7%	0,8%	21,9cm	24,2cm	ambas as lagoas	A espécie se reproduz em ambas as lagoas, mas há deslocamentos de indivíduos reprodutivos para a lagoa marginal (montante), assim como o deslocamento de jovens para a lagoa principal. (jusante).
<i>Loricariichthys anus</i>	outubro (?) novembro a fevereiro	24,7cm	21cm	11,8%	1%	41cm	38,3cm	lagoa marginal	Embora a espécie possa se reproduzir em ambas as lagoas, parece haver um deslocamento de machos reprodutivos para a lagoa marginal (migração para montante), enquanto que os jovens são mais abundantes na lagoa principal.
<i>Trachelyopterus lucenai</i>	outubro (?) novembro a março	13,1cm	11,5cm	10,3%	2,6%	26,4cm	23cm	lagoa principal	A espécie se reproduz preferencialmente na lagoa principal, onde os jovens permanecem ao longo do ano. Adultos fazem migrações para a lagoa marginal durante o inverno. Migração reprodutiva para jusante.
<i>Pachyurus bonariensis</i>	outubro (?) novembro a fevereiro	12,4cm	13,8cm	26,2%	27,5%	27cm	20,5cm	lagoa principal	A espécie se reproduz em ambas as lagoas, mas de forma mais intensa na lagoa principal. Jovens estão ausentes em águas abertas, assim como os adultos no período de maio a agosto. Sugere-se o deslocamento para os banhados marginais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO jr., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M. & AGOSTINHO, C.S. 1997. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N. (Editores). **A planície de inundação do alto rio Paraná**. Eduem – NUPELIA. 460p.
- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. & BITTENCOURT, M.M. 2001. A reprodução e o início da vida de *Hoplias malabaricus* na Amazônia Central. **Acta Amazônica** 31(4):693-697.
- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. 1994. Egg size and larval development in central Amazonian fish. **Journal of Fish Biology**, 44:371-389.
- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M.; PORTUGAL, L.P.S. & FERREIRA, E.G. 1986. Fish-macrophyte relationship in the Anavillhanas archipelago, a black water system in the Central Amazon. **Journal of Fish Biology**, 29:1-11.
- AZEVEDO, M.A.; MALABARBA, L.R. & FIALHO, C.B. 2000. Reproductive biology of the inseminating glandulocaudine *Diapoma speculiferum* Cope (Teleostei: Characidae). **Copeia** 2000:983-989.
- BARBIERI, G. & BARBIERI, M.C. 1988. Curva de maturação, tamanho de primeira maturação gonadal e fecundidade de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus*, da represa do Lobo, SP (Osteichthyes, Characidae). **Revista Ceres** 35 (197): 64-77.
- BARBIERI, G. 1989. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na represa do Monjolinho, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Zoologia** 6(2): p. 223-233.
- BARBIERI, G. ; HARTZ, S.M. & VERANI, J.R. 1996. O fator de condição e índice hepatossomático como indicadores do período de desova de *Astyanax fasciatus* da represa do Lobo, São Paulo, SP. **Iheringia**. 81:97-100.
- BARBOSA, J.M.; MORAES, M.N. ; FERREIRA, A.A. & CAMPOS, E.C. 1988. Aspectos da estrutura populacional da Mandiua *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) na represa Bariri, rio Tietê, SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, SP, 15(2):123-133.
- BECKER, F. G. 2001. Observations on the reproduction, sex ratio and size composition of *Trachelyopterus lucenai* (Teleostei, Auchenipteridae) in lake Guaíba, RS, Brasil. **Biociências**. V.9, n.2, p.85-96.
- BERTACO, V.A. ; LUCENA, Z.M.S.L. & BECKER, F.G. 1998. Variação espacial e temporal na abundância de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* (Characidae) no lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS, série zoologia.**, v.11, p.61-89.
- BERTACO, V.A. & BECKER, F.G. 2000. Observações sobre a abundância de *Parapimelodus nigribarbis* no lago Guaíba, RS, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, série zoologia.**, v.13, n.2, p.185-195.

- BERTOLETTI, J.J.; PEREIRA, E.H.L. PEZZI, J.F. 1992. Nota sobre o gênero *Trachelyopterus* Valenciennes, 1840, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Siluriformes, Auchenipteridae). **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS. série zoologia** . Porto Alegre. V.5, n.10.p.169-177.
- BERTOLETTI, J.J.; PEZZI, J.F. & PEREIRA, E.H.L. 1995. A new species of the catfish genus *Trachelyopterus* (Siluriformes, Auchenipteridae). **Revue Française de Aquariologie**. Nancy, v.22, n.3-4, p.71-74.
- BIALETZKI,A.; NAKATANI, K.; SANCHES,P.V. & BAUMGARTNER,G. 2002. Spatial and temporal distribution of larvae and juveniles of *Hoplias malabaricus* (Characiformes, Erythrinidae) in the upper Paraná river floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 62(2):211:222.
- BRUSCHI JR, W. ; PERET, A.C. ; VERANI, J.R. & FIALHO, C.B. 1997. Reprodução de *Loricariichthys anus* (VALENCIENNES, 1840) da lagoa Emboaba, Osório, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 57 (4): 677-685
- BURNS, J.R.S; MALABARBA, L.R. 1997. Insemination in eight species of cheirodontinae fishes (Teleostei:Characidae:Cheirodontinae).**Copeia** 1997:433-438.
- CARAMASCHI, E. M. P. 1979. **Reprodução e alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na represa do rio Pardo (Botucatú, SP) (Characiformes. Erythrinidae)**. São Carlos: UFSCar . Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, 144p.
- CARDOSO,M.; SOUTO,C.M. & SCHULZ, U. 2001. Aspectos da biologia do Birú, *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869), na lagoa dos Quadros, Terra de areia, RS, durante o período de agosto de 1999 a agosto de 2000. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.
- DEITOS, C.; BARBIERI, G. ; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.& SUZUKI, H.I. 2002. Ecology of *Pimelodus maculatus* (Siluriformes) in the Corumbá reservoir, Brasil. **Cybium** 26(4):275-282.
- FENERICH, N.A.; NARAHARA, M.Y. & GODINHO, H.M.1975. Curva de crescimento e a primeira maturação sexual do Mandí *Pimelodus maculatus* . **Boletim do Instituto de Pesca** 4 (1):15-28.
- FIALHO, C.B.; SCHIFINO, L.C. & VERANI, J.R. 1998. Biologia reprodutiva de *Oligosarcus jenynsii* (Gunther) (CHARACIFORMES, CHARACIDAE) da lagoa das Custodias, Tramandai, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 15 (3):775-782.
- FROESE, R. & BINOHLAN, C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. **Journal of Fish Biology**, 56, 758-773.
- GARCIA, A.M.; RASEIRA, M.B; VIEIRA, J.P.; WINEMILLER, K. & GRIMM, A.M. 2003. Spatiotemporal variation in shallow-water freshwater fish distribution and abundance in a large subtropical coastal lagoon.**Environmental Biology of Fishes**. 68(3):215-228.

- HARTZ, S.M & BARBIERI, G. 1994. Dinâmica da reprodução de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) da lagoa Emboaba, RS, Brasil (Characiformes, Curimatidae). **Revista Brasileira de Biologia** 54(3): 459-468.
- HARTZ, S.M. ; VILELLA, F.S. & BARBIERI, G. 1997. Reproduction dynamics of *Oligosarcus jenynsii* (CHARACIFORMES, CHARACIDAE) in lake Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 57(2): 295-303.
- IWASZKIW, J.M.; L. R. FREYRE & E.D. SENDRA. 1983. Estudio de la maduración, época de desove y fecundidad del dentado *Oligosarcus jenynsii* del embalse rio Tercero, Cordoba, Argentina. **Limnobiós**, La Plata, 2 (7):518-525.
- JESUS, D.S.; SOUZA, R.A.L.; MATOS, E.; RODRIGUES, L.F.S. & COSTA, C.A.C. 1984. **Observações sobre o hábito da desova e ontogenia inicial da Irva do Tamoatá (*Hoplosternum littorale*) em cativeiro**. Belém, FCAP, serviço de documentação e informação.12p.
- KAPETSKI, J.M. 1976. Fish populations of the floodplain lakes of the Magdalena river. Bogata, **INDERENA-FAO**, 30PP. (mimeo).
- KLEIN, A.H.F. 1997. Clima Regional. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. E CASTELLO, J.P. (Eds.) **Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil**. Rio Grande, Ecoscintia, p.5-7.
- KONRAD, H.G.; PALOSKI, N.& RAMOS,L.A. 2001. Considerações sobre a biologia reprodutiva de *Parapimelodus nigribarbis* (Siluriformes, Pimelodidae), do delta do rio Camaquã, São Lourenço do Sul, RS, Brasil. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.
- KONRAD, H.G.; RAMOS, L.A. & PALOSKI, N.I. 2001. Contribuição ao estudo da biologia reprodutiva de *Trachelyopterus lucenai* da região inferior da bacia do rio camaquã – RS. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.
- LEIS, C.M.; SOUTO, C.M. & SCHULZ, U.H. 2001. Aspectos da biologia doTambicú *Oligosarcus robustus* (Menezes, 1969) na lagoa dos Quadros em Terra de Areia, RS. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.
- LOWE-MAcCONNELL, R.H. 1964. The fishes of the Rupununi savanna district of British Guiana, partel. Groupings of fish species and effects of the seasonal cycles on the fish. **Journal of the Linnean Society**. (Zoology), 45, 103-44.
- LOWE-MAcCONNELL, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 382p.
- LOWE-MAcCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Edusp. SP. 535p.
- MACHADO-ALLISON,A. & ZARET, T.M. 1984.Datos sobre la biologia reproductiva de *Hoplosternum littorale* (Siluriformes, Callichthyidae) de Venezuela. **Acta Biológica Venezuelica** 35,142-146.
- MAGO, F.M.L. 1970. Estúdios preliminares sobre la ecologia de los peces de los llanos de Venezuela. **Acta Biológica Venezuelica**. 7, 71-102
- MACHADO-ALLISON,A. 1987. **Los peces de los llanos de Venezuela: um ensayo sobre su historia natural**. Universidade Central de Venezuela, Caracas, 144p.
- MALABARBA, L.R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul,

Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, série zoologia.**, v.2, n.8, p.107-179.

- MARQUES, D.K.S.; GURGEL, H.C.B. & LUCENA, I. 2001. Época de reprodução de *Hoplias malabaricus* da barragem do rio Gramame, Alhandra, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v.3, n.1, Juiz de Fora, p-61-67.
- MEISNER, A.D.; BURNS, J.R.S; WEITZMAN, S.H. & MALABARBA, L.R. 2000. Morphology and histology of the male reproductive system in two species of internally inseminating South American catfishes, *Trachelyopterus lucenai* and *T. galeatus* (Teleostei:Auchenipteridae). **Journal of Morphology**. 246:131-141.
- MOL, J.H. 1993. Structure and function of floating bubble nests of three armoured catfishes (Callichthyidae) in relation to the aquatic environment. Pp.167-197. In: Ouboter, P.E. (Ed.). **The Freshwater Ecosystems of Suriname**. Monographie Biologicae 70. Kluwer, Dordrecht, Netherlands
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO,A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C. & PAVANELLI, C.S.. 2001. **Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: Eduem. 378p.
- NAKATANI, K.. 1994. **Estudo do ictioplâncton no reservatório de Itaipu (rio Paraná – Brasil): levantamento das áreas de desova**. 254p. il. Tese de Doutorado – UFPR – Curitiba, PR.
- NICO, L.G.; WALSH, S.J. & ROBINS, R.H. 1996. An introduced population of the South American callichthyid *Hoplosternum littorale* in the Indian River lagoon System, Flórida. **Florida Scientist**. 59(3):189-200.
- NOMURA, H. 1975. Fecundidade, maturação sexual e índice gônado-somático de lambarís do gênero *Astyanax* Bard & Girard, 1854 , relacionados com fatores ambientais. **Revista Brasileira de Biologia**, 35(4), p.775-798.
- 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. **Iheringia**, série Zoologia. Porto Alegre, 94(1):5-11.
- OLIVEIRA, A. A. B. & A. G. RIBEIRO. 1986. Uso Potencial da Terra - Climatologia. 633-791pp. **Levantamento de Recursos Naturais - Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**. Projeto Radambrasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro. 33:. il.
- PINTO, R.F.; OLIVEIRA, C.L.C.; COLOMBO, P.; FIALHO, C.B. & MALABARBA, L.R. 2001. Primeiro registro de *Pachyurus bonariensis* (Steindachner, 1879) (Perciformes, Sciaenidae) para o sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Resumos, **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, São Leopoldo, RS.
- QUEROL, M.V.M. & QUEROL, E. 1993. Reprodução da traíra (*Hoplias malabaricus*) (Pisces, Erythrinidae) na região de Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hífen**, Uruguaiana, v.18, n.34, p.31-45.
- RAMOS, L.A.; KONRAD,H.G. & PALOSKI, N.I. 2001. Aspectos sobre a biologia reprodutiva de *Cyphocharax voga* da foz do rio Camaquã – RS. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.

- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O. & FERRARIS, Jr. C. (Eds.). 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 742p.
- SATO, Y.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J.R.; GODINHO, H.P. & SAMPAIO, E.V. 1999. Reproductive traits of the yellow-mandi catfish *Pimelodus maculatus* Lacepède in captive breeding. **Revista Brasileira de Zoologia** 16(4):981:986.
- SCHIFINO, L.C.; FIALHO, C.B. & VERANI, J.R. 1998. Reproductive aspects of *Cyphocharax voga* (HENSEL) from Custodias Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil (CHARACIFORMES, CURIMATIDAE). **Revista Brasileira de Zoologia**. 15 (3): 767-773.
- SCHIFINO, L.C; FIALHO, C.B. & VERANI, J.R. 2001. Aspectos da biologia reprodutiva comparada da 3 espécies mais abundantes da ictiofauna da Lagoa da Fortaleza, Cidreira, RS. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.
- SCHWARZBOLD, A. & SCHÄFER, A. 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul - Brasil. **Amazoniana**, 9 (1): 87-104.
- SOUTO, C.M.; MACEDO, T; CARDOSO, M. & SCHULZ, U. 2001. Aspectos da biologia da viola *Loricariichthys anus* na Lagoa dos Quadros, Terra de Areia, RS, durante o período de agosto de 1999 a agosto de 2000. **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, CD-Rom.
- SUZUKI H.I. & AGOSTINHO, A.A. 1997. Reprodução de peixes do reservatório de segredo. *In: Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo* (Agostinho A.A & L.C. GOMES, eds.)pp.163-182. Maringá:Eduem.
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática**. Eduem; São Paulo. 169p.
- VAZZOLER A. E. A. M, SUZUKI,H.I.; MARQUES,E.E.& LIZAMA, M.L.A.P. 1997.Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução *In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N. (Editores) A planície de inundação do alto rio Paraná*. Eduem – NUPELIA. 460p.
- VAZZOLER, A. E. A. M. & MENEZES, N.A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de janeiro, 52 (4):627-640.
- VILLWOCK, J.A. 1977. **Aspectos da Sedimentação na Região Nordeste da lagoa dos Patos: lagoa do Casamento e Saco do Cocuruto, RS, Brasil**. Porto Alegre. Curso de pós-graduação em Geociências, 189 p. il. Tese (Doutorado em Geociências). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- VERA-MESONES, R.; NUEVA, L. & GONZO, G. 1998. Sexual cycle and histological organization of gonads of *Hoplosternum littorale* (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae) of Bermejo river, Salta, Argentina. **Boletin de la Sociedad de Biologia de Concepcion** 69(0):211-220.
- WINEMILLER, K.O. 1987. Feeding and reproductive biology of the curito, *Hoplosternum littorale*, in the Venezuelan llanos with comments on the possible function of the enlarged male pectoral spines. **Environmental Biology of Fishes** 20:219-227.

WINEMILLER, K.O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Oecologia**, 81:225:241.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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