

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E  
AQUICULTURA – PPG-RPAq.**

**RENATA TRIANE DA SILVA FÉLIX**

**ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE  
CONTAS, BAHIA**

**RECIFE, PE  
ABRIL, 2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E  
AQUICULTURA – PPG-RPAq.**

**RENATA TRIANE DA SILVA FÉLIX**

**ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *Plagioscion Squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE  
CONTAS, BAHIA**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e  
Aquicultura – PPG-RPAq da  
Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, para obtenção do título de  
Mestre em Recursos Pesqueiros e  
Aquicultura.**

**Orientador: Prof. Dr. William Severi**

**RECIFE, PE  
ABRIL, 2008**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E  
AQUICULTURA – PPG-RPAq.

ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE  
CONTAS, BAHIA

**Por: Renata Triane da Silva Félix**

Esta dissertação foi julgada para a obtenção do título de **Mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura** e aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ pelo Programa de Recursos Pesqueiros e Aquicultura, em sua forma final.

---

Prof. Dr. Paulo Travassos  
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. William Severi - Orientador  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Athiê Jorge Guerra Santos - Membro externo  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Ana Carla Asfora El-Deir - Membro externo  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Ricardo Jucá-Chagas - Membro externo  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

---

Dr. Paulo Guilherme V. de Oliveira - Membro externo (Suplente)  
Universidade Estadual da Bahia

*Aos meus, que proporcionam estímulo  
para avançar, me fortalecem e me acompanham.*

*Tenhamos a certeza de que estamos começando.... que é preciso continuar.....e que podemos ser interrompidos antes de terminar.Façamos da interrupção um novo caminho. Da queda um passo de dança; Do medo, uma escada; Do sonho, uma ponte; E da procura, um encontro.*

(Fernando Sabino)

## **AGRADECIMENTOS**

### **Àquele(s) e Àquela(s)**

que me tem amor incondicional;

que me proporcionou condições oficiais e estruturais suficiente para a realização deste trabalho. A você, um muitíssimo obrigada;

que participou do passo a passo, batida a batida de porta, em busca de apoio ‘burocrático’, até chegar ao emocional. Sem você.....

que mutuamente construímos conhecimentos no ingresso do mestrado, companheirismo e, conseqüentemente amizade;

que interrompemos nossa amizade há anos, reiniciamos nas caronas e fortalecemos no dia-a-dia com muita cumplicidade (algo mais?);

que pude contar com a ajuda e amizade no momento do trabalho em que mais precisei;

que em silêncio e quietude, me serviu de parâmetro de comportamento, sempre humilde, e dedicação ao trabalho;

que sentem por minha ausência diária, cansaço e impaciência. AINDA ESTAMOS CONSTRUINDO A BASE PARA ALCANÇAR UMA ESTRUTURA SEGURA;

que não podia faltar - NUNCA! Senão, quem iria cuidar da minha cria?

que é meu companheiro, e que encontrou paciência para suportar do início até os últimos momentos de conclusão do trabalho. Saberás encontrar mais para os que ainda estão por vim;

que torcem por mim, mesmo estando tão distante, mas vocês foram os responsáveis pela minha formação moral;

que eu invadi o espaço, e entraram no meu convívio me servindo de exemplo de perseverança. Como é bom lembrar daqueles dias e poder ter vocês ainda por perto.

que conquistei, aliás, me conquistaram, no bom dia, abraços, e aperiação, querendo tomar todo o café da copa – AMO VOCÊS;

que ninguém até hoje ensinou a dizer não, mesmo sendo funcionária pública. Sua capacidade de ajudar é simplesmente inesgotável;

que me esclareceu sobre procedimentos, comportamentos profissionais, e ainda me servia de cabeleireira, professora de apetrechos de pesca, consultora de artesanato e, ufa! Quanto mais?

que são meus cobaias, porém desorientado como ninguém;

que participaram das minhas buscas de conhecimento, subindo e descendo as escadas do departamento, pedindo o tempo inteiro: parafina, xilol, formol.....e tantas coisas mais.

Valeu galera;

que participaram direta e indiretamente com apoio profissional e conforto nas horas difíceis;

que participaram deste trabalho como autores principais, com a humildade e ao mesmo tempo grandioso papel no meio ambiente. Mas, pelo bem da ciência, TIVE QUE COLETAR!

que está acima de tudo e de todos, e que sem sua permissão nenhum desses momentos teriam sido vividos.

## RESUMO

Foram avaliados os aspectos reprodutivos e caracterização da organização dos oócitos e os estádios maturacionais de *Plagioscion squamosissimus* no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia. As coletas foram bimestrais, realizadas entre novembro/04 e setembro/06. Foi registrada atividade reprodutiva durante todo ano, com picos em março/05 e a partir de julho/06. A fecundidade absoluta média foi de 22.610 ovócitos e a fecundidade relativa ao comprimento foi superior à fecundidade relativa ao peso quando o comprimento padrão foram acima de 212mm. A proporção sexual apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para os meses de janeiro, maio, julho e setembro/05, e, para o segundo ano, ocorreu diferença significativa em janeiro e março/06. Houve concentração de comprimentos na classe modal de 120 a 240mm para machos fêmeas e no ano 1 e 2 os machos ocorreram nas maiores classes de tamanho. A relação peso-comprimento apresentou valores invertidos para machos e fêmeas nos dois anos, registrando para as fêmeas incremento alométrico negativo no ano 1 e positivo no ano 2. A desova foi considerada parcelada e o tamanho de primeira maturação foi de 150mm para machos e fêmeas. O RGS e o fator de condição (alométrico) quando comparados, apresentaram valores inversos em quase todo período. As análises microscópicas foram feitas através de histologia em cortes corados com hematoxilina – eosina – floxina e mistura tricrômica de Gomori. As gônadas apresentaram diferenciação de cor de acordo com o desenvolvimento gonadal, sugerindo uma classificação de desenvolvimento gonadal. Através da análise macro e microscópica, foram identificados cinco estádios maturacionais. Para o desenvolvimento oocitário, foram definidas seis fases: oogônia e perinucleolar; vitelogênica e lipídica iniciais; vitelogênica e lipídica intermediária; vitelogênica e lipídica avançada e pré-ovulação. Observou-se estruturas semelhantes à de peixes marinhos, como gotículas de óleo nas fases finais e uma tendência à hidratação pré-ovulatória. Esta característica é explicada pela origem marinha da família Sciaenidae, sugerindo estudos mais detalhados para definição dessas estruturas e fases de desenvolvimento ovocitário. Apesar da espécie encontrar-se bem adaptada ao ambiente, desovando no corpo central do reservatório, faz-se necessário ampliar os estudos neste local, afim de determinar parâmetros que venham a influenciar em seu mecanismo reprodutivo. Observou-se estruturas semelhantes à de peixes marinhos, como gotículas de óleo nas fases finais e uma tendência à hidratação pré-ovulatória. Esta característica é explicada pela origem marinha da família Sciaenidae, sugerindo estudos mais detalhados para definição dessas estruturas e fases de desenvolvimento ovocitário.

Palavras chaves: *Plagioscion squamosissimus*, perinuclear, vitelogênese, histologia, relação gonadossomática.

## ABSTRACT

We evaluated the reproductive aspects of the organization and characterization of oocytes and the maturational stages of *Plagioscion squamosissimus* in the reservoir of stone, river of Auditors, Bahia. The collections were bimonthly, conducted between november/04 and september/06. It was recorded during reproductive activity every year, with peaks in march/05 and from july/06. The average total fertility rate was 22,610 oocytes and fertility on the length was higher than the fertility on the weight when the standard length was more than 212mm. The proportion sexual presented significant difference ( $p < 0.05$ ) for the months of January, May, July and september/05 and, for the second year, a significant difference occurred in January and march/06. There was a concentration of lengths in modal class of 120 to 240mm for males and females in Year 1 and 2 males occurred in the larger class size. The weight-length relationship had reversed values for males and females in two years, registering for females increase in year 1 allometric negative and positive in year 2. The split was considered spawning and size of the first maturity was 150 for males and females. The GSR and the condition factor (allometric) when compared showed reverse in almost every period. The microscopic analyses were made through cuts in histology stained with hematoxylin-eosin-phloxine and mixture of Gomori's trichomic. The gonads showed differentiation of color under the cages, suggesting a classification of cages. Through the macro and microscopic analysis identified five maturational stages. For the development oocitário, were defined six phases: oogonia and perinucleolus; vitelogenic and initial lipid; vitelogenic and lipid intermediate and advanced lipid vitelogenic and pre-ovulation. It was observed structures similar to that of marine fish, as droplets of oil in the final stages and a tendency to hydration pre-ovulatory. This is explained by the family seafood Sciaenidae, suggesting more detailed studies to define these structures and stages of development ovocity. Despite the species to be well adapted to the environment, spawning the central body of the tank, it is necessary to enlarge the studies in this place, to establish parameters that will influence in its mechanism reproductivo. Observou up structures similar to that of marine fish . As droplets of oil in the final stages and a tendency to hydration pre-ovulatory. This is explained by the family seafood Sciaenidae, suggesting more detailed studies to define these structures and stages of development ovocity.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
<b>3. ARTIGO CIENTÍFICOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. ARTIGO CIENTÍFICO 1: ATIVIDADE REPRODUTIVA DE <i>Plagioscion squamosissimus</i> (HECKEL,1840) (ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE CONTAS, BAHIA</b>	
(Trabalho para publicação no Boletim do Instituto de Pesca)	22
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODOS.....	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
Estrutura da população.....	30
Relação peso-comprimento.....	32
Proporção sexual.....	33
Aspectos reprodutivos.....	34
CONCLUSÕES.....	48
AGRADECIMENTOS .....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
<b>5. ARTIGO CIENTÍFICO 2: DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE <i>Plagioscion squamosissimus</i> (HECKEL,1840) (ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE CONTAS, BAHIA</b>	
Trabalho para publicação na Biota Neotropica.....	52

	12
INTRODUÇÃO.....	55
MATERIAL E MÉTODOS.....	56
RESULTADOS .....	57
Descrição macroscópica dos ovários.....	57
Características macroscópicas dos ovários de acordo com as fases do ciclo reprodutivo.....	57
Descrição microscópica dos ovários.....	59
Descrição microscópica dos ovários e características dos estágios maturacionais....	62
DISCUSSÃO.....	65
AGRADECIMENTOS.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS 1(Normas para publicação na Boletim do Instituto Brasileiro de Pesca)...</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS 2 (Normas para publicação na Biota Neotropica).....</b>	<b>85</b>

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO CIENTÍFICO 1 - ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL,1840) (ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE CONTAS, BAHIA

Figura 1	Foto da Pescada-do-piauí ( <i>Plagioscion squamosissimus</i> ) capturada no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	24
Figura 2	Vista da barragem (A) e localização (B) do reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	26
Figura 3	Ovários de <i>Plagioscion squamosissimus</i> , coletados no Reservatório de Pedra-BA, no período de novembro/04 a setembro/06. A: I (imaturo), B: IIa (em maturação inicial), C: IIb (em maturação avançada), D: III (maduro) e E: IV (repouso)	28
Figura 4	Testículos de <i>Plagioscion squamosissimus</i> , coletados no Reservatório de Pedra-BA, no período de novembro/04 a setembro/06. A: II (em maturação), B: III (maduro) e C: IV (repouso).	28
Figura 5	Distribuição de frequência de comprimento de machos e fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 1 (novembro/04-setembro/05) capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	30
Figura 6	Distribuição de frequência de comprimento de machos e fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 2 novembro/05 setembro/06 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	31
Figura 7	Valores de RGS de machos e fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> por mês ano 1- novembro/04 a setembro/05 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	34
Figura 8	Valores de RGS de machos e fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> por mês ano 2- novembro/05 a setembro/06 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	35
Figura 9	Valores médios mensais de fator de condição de machos e fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 1 (novembro/04 a setembro/05) capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	36
Figura 10	Valores médios mensais de fator de condição de machos e fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 2 (novembro/05 a setembro/06) capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	36
Figura 11	Relação de índice gonadosomática e fator de condição de fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 1 - novembro/04 a setembro/05 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	37
Figura 12	Relação de índice gonadosomática e fator de condição de fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 2 - novembro/05 a setembro/06 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	37
Figura 13	Relação de índice gonadosomática e fator de condição de machos de <i>P. squamosissimus</i> no ano 1 - novembro/04 a setembro/05 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	38
Figura 14	Relação de índice gonadosomática e fator de condição de machos de <i>P. squamosissimus</i> no ano 2 - novembro/05 a setembro/06 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	38

Figura 15	Varição mensal de estádios maturacionais de fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 1- novembro/04 a setembro/05 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	40
Figura 16	Varição mensal de estádios maturacionais de fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> no ano 2- novembro/05 a setembro/06 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	40
Figura 17	Varição mensal de estádios maturacionais de machos de <i>P. squamosissimus</i> no ano 1- novembro/04 a setembro/05 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	41
Figura 18	Varição mensal de estádios maturacionais de machos de <i>P. squamosissimus</i> no ano 2- novembro/05 a setembro/06 capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	41
Figura 19	Varição da frequência relativa (%) para fêmeas de <i>P. squamosissimus</i> capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	44
Figura 20	Varição da frequência relativa (%) para machos de <i>P. squamosissimus</i> capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.	45
Figura 21	Diâmetro de ovócitos de <i>P. squamosissimus</i> nos 5 estádios de maturação gonadal.	47

**ARTIGO CIENTÍFICO 2 DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL,1840) (ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE CONTAS, BAHIA**

Figura 1	Ovários de <i>Plagioscion squamosissimus</i> , coletados no Reservatório de Pedra-BA, no período de novembro/04 a setembro/06. A: Estágio I (imaturo), B: Estágio IIa (em maturação inicial), C: Estágio IIb (em maturação avançada), D: Estágio III (maduro) e E: Estágio IV (repouso).	58
Figura 2	Fases de desenvolvimento dos oócitos: Fase Ovogônia e perinuclear (A); vitelogênica e lipídica inicial (B), intermediária (C) e avançada (D). Migração do núcleo (E) e pré-ovulação (F e G). <b>Ov</b> : ovogônias; <b>Ncl</b> : nucléolos; <b>Fc</b> : folículo celular; <b>Ct</b> : citoplasma; <b>Go</b> : gotículas de óleo; <b>Gv</b> : Glóbulos de vitelo; <b>n</b> : núcleo; <b>fgo</b> : fusão de gotículas de óleo; <b>fgv</b> : fusão de glóbulos de vitelo.	62
Figura 3	A - Camada muscular externa ( <b>CME</b> ); Camada muscular interna ( <b>CMI</b> ), Epitélio de revestimento ( <b>ER</b> ). Coloração: Tricômico de Gomori. Aumento 10x. B – Estroma ( <b>ES</b> ). Tricômico de Gomori. Aumento 40x. C - Lamelas ovígeras ( <b>LO</b> ) C <sub>1</sub> e C <sub>2</sub> - Tricômico de Gomori. Aumento 10x.. D – Revestimento externo ( <b>RE</b> ); Revestimento interno ( <b>RI</b> ). Coloração: Tricômico de Gomori. Aumento: (40x) E – Vaso sanguíneo ( <b>VS</b> ); Revestimento externo ( <b>RE</b> ); Revestimento interno ( <b>RI</b> ). Tricômico de Gomori. Aumento: (10x).	63
		65

Figura 4 Fotos dos estágios maturacionais dos ovários de *Plagioscion squamosissimus*. A – Imaturo; B - Maturação inicial; C - Maturação avançada; D - Maduro; E - Repouso. Ovogônia (O); Perinuclear (P); Vitelogênica e Lipídica iniciais (II); Vitelogênica e Lipídica intermediária (III); Vitelogênica e Lipídica avançada (IV); Migração do núcleo (V); Pré-ovulação (VI).

## LISTA DE TABELA

### ARTIGO CIENTÍFICO 1 - ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) (ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE CONTAS, BAHIA

Tabela 1	Proporção sexual por mês de <i>P. squamosissimus</i> , nos anos 1 e 2, no reservatório de Pedra.	33
Tabela 2	Relação das fecundidades absolutas (N) e das fecundidades relativas por comprimento (FRC) e por peso (FRP).	43

## 1. INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas brasileiras são amplamente exploradas para geração de energia elétrica, através da construção de barragens (usinas hidrelétricas), modificando a hidrologia de grandes rios em todo o território nacional. Tais modificações acarretam a descaracterização da flora e fauna destes locais, fazendo com que muitas espécies desapareçam ou venham a recorrer a estratégias adaptativas para se ajustarem às mudanças ocorridas no ambiente. A intensidade dos impactos causados pelo implemento destes empreendimentos depende da peculiaridade da fauna local, como: suas estratégias reprodutivas, padrões de migração, características tróficas e poder de adaptação (AGOSTINHO et al., 2007). Normalmente, uma das primeiras causas de mortalidade de peixes no início do represamento de rios nos trópicos é a asfixia, devido à decomposição do material orgânico e lixiviamento dos solos inundados (JUNK & MELLO, 1990).

No período que sucede a implantação da barragem, o ambiente passa por um processo de diferenciação faunística, levando à reestruturação da cadeia trófica. Na UHE de Tucuruí (AM), após a sua construção, houve uma redução na diversidade ictiofaunística, alterando a abundância de peixes nos diferentes níveis tróficos, com a diminuição dos consumidores primários e uma explosão dos predadores (FEARNSIDE, 2002).

Estudos realizados nos reservatórios brasileiros demonstram que neste período, além de haver um acréscimo na produtividade pesqueira, há uma predominância de peixes migradores nas capturas. Nos anos seguintes, no entanto, passa-se a registrar o domínio de poucas espécies, principalmente as sedentárias, que conseguem se adaptar, proliferando no ambiente (PAIVA, 1982).

Inúmeros programas de estocagem em reservatórios contribuíram para a introdução de peixes alóctones nesses ambientes ao longo do tempo. Um exemplo dessas atividades foi o peixamento feito pelo Departamento Nacional de Obras contra as secas (DNOCS) que a partir da década de 30, desenvolveu pesquisas em reprodução, larvicultura e ecologia de espécies não nativas e exóticas, com o objetivo de introduzi-las nos reservatórios e açudes nordestinos, como: piaus, curimatãs, pescadas e tilápias. Esta prática foi realizada por muito tempo, sem que houvesse conhecimento das conseqüências que o ecossistema iria sofrer. O sucesso de espécies introduzidas implica, na maioria das vezes, na competição, predação, inibição da reprodução, modificação do ambiente, transferência de parasitas ou doenças e hibridação (AGOSTINHO et al., 2007).

Segundo recomendação do COMASE (1995), é necessário que haja uma minuciosa avaliação sobre a eficiência dos repovoamentos ictiofaunísticos realizados pelo Setor Elétrico, tendo conhecimento das condições ambientais, da capacidade suporte do meio, da estrutura trófica, da biologia e do comportamento das espécies a serem utilizadas. Apesar de toda preocupação sobre o manejo da introdução de espécies de outras bacias, essa ainda é uma prática sem controle, muitas vezes realizada inadvertidamente pelos próprios pescadores, através da liberação de iscas no ambiente.

Alguns peixes introduzidos alcançaram sucesso adaptativo em reservatórios, de tal modo que, em alguns locais, apresentam-se entre os primeiros em produtividade pesqueira. Com base nos trabalhos desenvolvidos pelo DNOCS e utilizando as espécies de águas lênticas produzidas pelo órgão, a Companhia Energética de São Paulo (CESP) iniciou um programa de repovoamento dos reservatórios de São Paulo, no início da década de 70. Dentre as espécies empregadas, a pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), demonstrou possuir um rápido poder de adaptação e crescimento. Tal êxito intensificou o

lançamento de alevinos em açudes e represas do estado de São Paulo e, devido à abertura de suas comportas, a espécie foi introduzida em outras áreas da bacia do Paraná, por escape do rio Pardo, pequeno afluente de um tributário do rio Paraná (CESP, 1993). Entre as espécies introduzidas, *P. squamosissimus* foi a única a proliferar nos principais trechos dessa bacia (Agostinho & Júlio Jr., 1999).

No reservatório de Sobradinho, esta espécie foi introduzida pelo DNOCS no final da década de 70 onde, segundo o CEPED (1987), sua captura foi registrada a partir de 1983, observando-se um incremento nos anos seguintes.

No rio de Contas, sudoeste da Bahia, espécies como *P. squamosissimus* (pescada do Piauí), *Prochilodus costatus* (curimbatá) e *Astronotus ocellatus* (apaiari) foram introduzidas no reservatório de Pedra pelo DNOCS, para o aumento da produção pesqueira. Outras introduzidas foram as exóticas *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Cyprinus carpio* (carpa) e as não-edêmicas *Pygocentrus piraya* (piranha) e *Serrasalmus brandtii* (pirambeba), sendo as duas últimas acidentalmente liberadas pelo rompimento de um tanque particular, na década de 90 (TRINDADE, 2003).

A pescada e a pirambeba são as espécies mais capturadas em Pedra, sendo a pescada, a segunda mais abundante, correspondendo a 3% dos indivíduos e 16% da biomassa (JUCÁ-CHAGAS et al., 2003; SOUZA & BARRETO, 2000). Em relatório mais recente sobre a pesca nesta região (FADURPE, 2006), durante o período de 2005 e 2006 a pescada continuou sendo a segunda espécie mais capturada, sendo neste caso superada apenas pela curimatã.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

*Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) conhecida popularmente por curvina, corvina, cruvina, pescada-do-piauí, corvina do rio, pescada cacunda, pescada amarela, pescada foguete, tortinha e celeira, pertence à classe Actinopterygii, Ordem Perciformes, Subordem Percoidei e família Sciaenidae (FONTENELE, 1978; REIS et al., 2003).

A família Sciaenidae inclui 78 gêneros e 287 espécies, habitando regiões costeiras, estuarinas e de água doce de regiões temperadas e tropicais. Atualmente, são conhecidos quatro gêneros restritamente de água doce para a América do Sul: *Plagioscion* Gill, *Pachyurus* La Cepède, *Pachypops* Gill e *Petilipinnis* Casatti (CASATTI, 2003).

O gênero *Plagioscion* Gill 1861 é originalmente distribuído no Rio Orinoco, bacia do rio Amazonas e rios das Guianas, havendo quatro espécies descritas (CASATTI, 2005; CASATTI, 2003). No Brasil, *P. squamosissimus* é endêmica da Amazônia, sendo encontrada em todos os rios e lagos desta região (SOARES, 1978).

Seu corpo é relativamente alongado, comprimido, com maior altura na origem da nadadeira dorsal; perfil dorsal do corpo convexo; perfil ventral reto até a origem da nadadeira anal, boca terminal, pré-maxilar e dentário com várias séries de dentes; linha lateral com 46 a 51 escamas; apresentando coloração do corpo prateada e nadadeiras claras (CASATTI, 2003). Na classificação das espécies do alto Paraná, a pescada do piauí é considerada como não-migradora, com fecundação externa e sem cuidado com a prole, com desova parcelada e sazonal com pico (VAZZOLER & MENEZES, 1992; VAZZOLER, 1996).

O primeiro sucesso de adaptação da espécie fora da sua área de ocorrência original se deu em 1939, em um açude no município de Maranguape, Ceará, onde apesar de ter se reproduzido, o aproveitamento da desova foi bem reduzido. Porém, em 1952, o DNOCS

realizou a primeira distribuição de alevinos desta espécie em açudes do Ceará, de exemplares originários das lagoas de Nazaré e Feitoria, bacia do Parnaíba (PI) (FONTENELE, 1978). Fontenele & Peixoto (1978) analisaram os resultados da introdução da pescada nos açudes brasileiros e concluíram que, entre as dezesseis espécies introduzidas pelo DNOCS em ambientes lênticos, *P. squamosissinus* foi a que se apresentou mais resistente e melhor adaptada, sendo bem aceita pelos pescadores, devido à sua fácil captura e comercialização. Além disso, é considerada como uma das espécies mais utilizada na alimentação na América do Sul (LOWE-McCONNEL, 1999).

Com a finalidade de dominar a técnica de cultivo desta espécie, estudos sobre a alimentação e desenvolvimento larval foram realizados em distintas regiões. Silva & Menezes (1950) estudaram aspectos sobre a alimentação de indivíduos adultos, na lagoa de Nazaré (Piauí). Peixoto (1953) acompanhou o seu crescimento da pescada em cativeiro, registrando a morfometria das larvas, alimentação endógena e exógena, comportamento e taxa de mortalidade. Avaliações sobre a captura seletiva com rede de emalhar foram realizadas por Dourado (1976), no açude público Arrojado Lisboa (Ceará), e Mota et al., (1984), na represa de Bariti, rio Tietê (SP).

Na bacia do Paraná, a pescada encontra-se disseminada e com importante participação na pesca do reservatório de Itaipu. Introduzida em 1967 pela CESP no rio Pardo, chegou a ocupar a primeira posição na biomassa capturada no reservatório de Promissão (CRUZ et al., 1990).

Trabalhos sobre os estádios iniciais de outras espécies do gênero foram realizados para *P. monti* por Worthmann (1980) no lago Janauacá, no rio Solimões (AM), e para *P. ternetzi* por Severi (1997) no pantanal de Barão de Melgaço, bacia do rio Cuiabá (MT).

Aspectos reprodutivos da pescada *P. squamosissimus* foram analisados por Santos et al., (2003) no açude Pereira de Miranda (CE); Canelós et al., (2002), no reservatório de Itaipu; e Braga et al., (2001) no reservatório de Volta Grande (Rio Grande). Gusmão et al., (2002) estudaram aspectos sobre o órgão reprodutor masculino, analisando a ultraestrutura dos estágios de pré-meiose e meiose da espermatogênese da espécie.

No reservatório de Três Marias, também na bacia do São Francisco, dentre as 73 espécies de peixes descritas, as pescadas e os tucunarés são espécies que predominam na pesca, sendo todas essas introduzidas (SATO & GODINHO, 1999).

No reservatório de Pedra, existem poucos trabalhos sobre a pescada, podendo-se citar estudos sobre a estrutura da população juvenil, realizado por Nascimento (2004) e sobre a alimentação, por Trindade (2006).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a atividade reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* no reservatório de Pedra, a fim de evidenciar a importância desse ambiente para a espécie, visando uma melhor administração do estoque local.

### 3. ARTIGO CIENTÍFICO 1

ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, SUDOESTE  
DA BAHIA

*Trabalho para publicação no Boletim do Instituto de Pesca*

ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE  
CONTAS, BAHIA.

Renata Triane da Silva FELIX<sup>1</sup>; William SEVERI<sup>2</sup>; Ana Carla Asfora EL-DEIR<sup>3</sup>; Bruno  
Rocha MAGALHÃES<sup>4</sup>

### RESUMO

Foram avaliados os aspectos reprodutivos de *Plagioscion squamosissimus* no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia. As coletas foram bimestrais, realizadas entre novembro/04 a setembro/06. Foi registrada atividade reprodutiva durante todo ano, com picos em março/05 e a partir de julho/06. A fecundidade absoluta média foi de 22.610 ovócitos e a fecundidade relativa ao comprimento foi superior à fecundidade relativa ao peso quando o comprimento padrão foram acima de 212mm. A proporção sexual apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para os meses de janeiro, maio, julho e setembro/05, e, para o segundo ano, ocorreu diferença significativa em janeiro e março/06. Houve concentração de comprimentos na classe modal de 120 a 240mm para machos e fêmeas e no ano 1 e 2 os machos ocorreram nas maiores classes de tamanho. A relação peso-comprimento apresentou valores invertidos para machos e fêmeas nos dois anos, registrando para as fêmeas incremento alométrico negativo no ano 1 e positivo no ano 2. A desova foi considerada parcelada e o tamanho de primeira maturação foi de 150mm para machos e fêmeas. O RGS e o fator de condição (alométrico) quando comparados, apresentaram valores inversos em quase todo período. Apesar da espécie encontrar-se bem adaptada ao ambiente, desovando no corpo central do reservatório, faz-se necessário ampliar os estudos neste local, afim de determinar parâmetros que venham a influenciar em seu mecanismo reprodutivo.

**Palavras chaves:** *Plagioscion squamosissimus*, relação gonadossomática, alometria, fator de condição, diâmetro de ovócito, período reprodutivo

---

<sup>1</sup>Mestranda em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura da UFRPE – email: renatafelix@hotmail.com

<sup>2</sup>Prof. Associado I, Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE

<sup>3</sup>Profa. Adjunta I, Departamento de Biologia da UFRPE

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia de Pesca da UFRPE

REPRODUCTIVE ACTIVITY OF *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), IN PEDRA RESERVIOR, CONTAS RIVER,  
BAHIA

## ABSTRACT

The collections were bimonthly, held between novembro/04 the setembro/06. It was registered reproductive activity throughout the whole year, with peaks in march/05 and from july/06. The total fertility average was 22,610 oocytes and fertility on the length was higher than the fertility on the weight when the standard length were above 212mm. The proportion sexual showed significant differences ( $p < 0.05$ ) for the months of January, May, July and setembro/05, and, for the second year, there was a significant difference in January and march/06. There was a concentration of modal lengths in the class of 120 to 240mm for males and females in year 1 and 2 males occurred in the larger class size. The weight-length inverted values presented to males and females in the two years, registering for females increasing allometric negative and positive in year 1 in the year 2. The spawn was considered split and size of first maturation was 150mm for males and females. The RGS and the condition factor (allometric) compared, showed inverse values in almost every period.

Key words: *Plagioscion squamosissimus*, gonadassomática relationship, allometry, condition factor, diameter of oocyte, reproductive period.

## INTRODUÇÃO

*Plagioscion squamosissimus*, conhecida popularmente por curvina, corvina, pescada-do-piauí, corvina do rio, pescada cacunda e pescada amarela, pertence à classe Actinopterygii, ordem Perciformes, subordem Percoidei e família Sciaenidae (FONTENELE, 1978; REIS et al., 2003) (Figura 1). O gênero *Plagioscion* Gill 1861 é originalmente distribuído no Rio Orinoco, bacia do rio Amazonas e rios das Guianas, havendo quatro espécies descritas (CASATTI, 2005; CASATTI, 2003). No Brasil, *P. squamosissimus* é endêmica da Amazônia, sendo encontrada em todos os rios e lagos desta região (SOARES, 1978).



Figura 1: Pescada-do-piauí (*Plagioscion squamosissimus*) capturada no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

Na classificação das espécies do alto Paraná, a pescada do Piauí é considerada como não migradora, com fecundação externa e sem cuidado com a prole, com desova parcelada e sazonal com pico (VAZZOLER & MENEZES, 1992; VAZZOLER, 1996).

A pescada é uma das espécies de peixes neotropicais mais amplamente introduzida em ambientes lacustres no Brasil, notadamente em reservatórios.

O primeiro sucesso de adaptação da espécie se deu em 1939, em um açude no município de Maranguape, Ceará, em seguida, em 1952, o DNOCS realizou a primeira

distribuição de alevinos desta espécie em açudes do Ceará, de exemplares originários das lagoas de Nazaré e Feitoria, bacia do Parnaíba (PI) (FONTENELE, 1978). *Plagioscion squamosissimus* foi introduzida em diversos reservatórios do nordeste do Brasil, pelo DNOCS a partir da década de 70, onde em pouco tempo destacou-se na produtividade pesqueira (SATO & GODINHO, 1999; FONTENELE & PEIXOTO, 1978). Aspectos reprodutivos da pescada *P. squamosissimus* foram analisados em diferentes regiões do Brasil: açude Pereira de Miranda, Ceará, (SANTOS et al., 2003); reservatório de Itaipu, Paraná (CARNELÓS et al., 2002); represa de Barra Bonita (BRAGA, 1997) e reservatório de Volta Grande, Rio Grande, São Paulo (BRAGA et al., 2001).

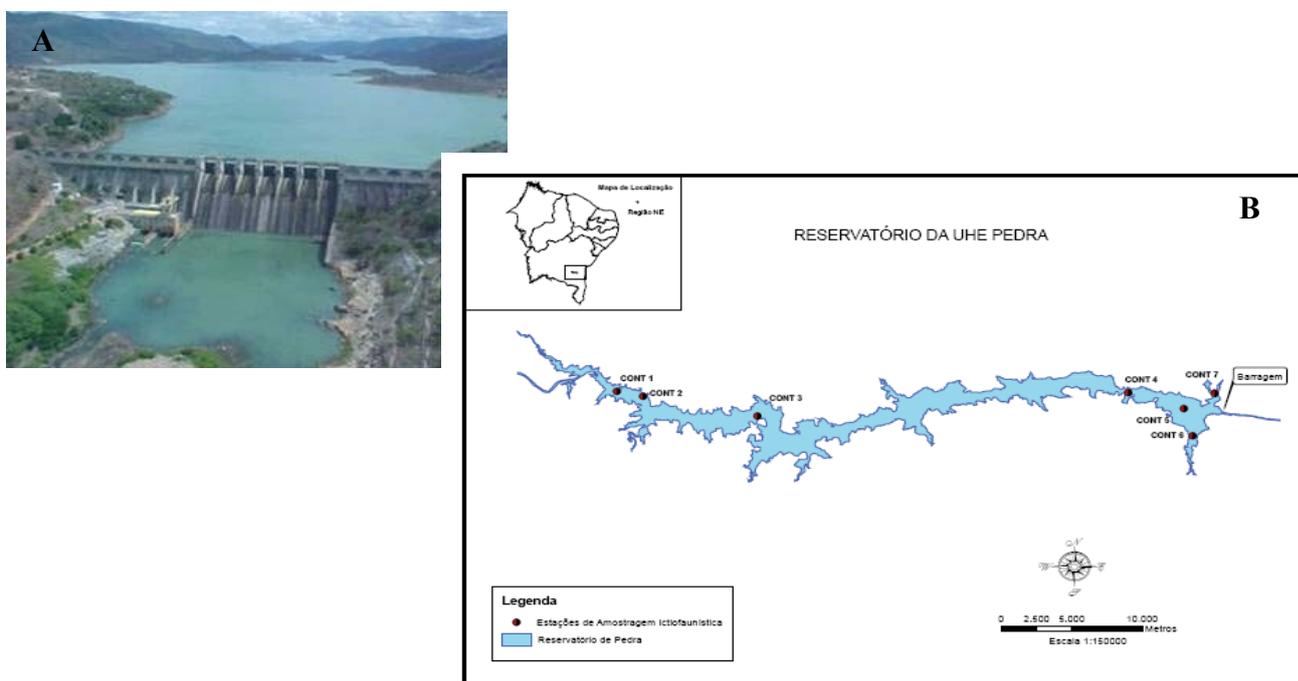
No reservatório de Pedra, bacia do rio de Contas, Bahia, onde a pescada foi introduzida pelo DNOCS após a construção da barragem, foram realizados estudos sobre a estrutura populacional e a dinâmica da dieta (TRINDADE, 2006; NASCIMENTO, 2004), não havendo conhecimento sobre sua dinâmica reprodutiva.

Neste trabalho, foram abordados aspectos reprodutivos e a estrutura populacional da *P. squamosissimus* no reservatório de Pedra, determinando o tamanho médio da população, tamanho de primeira maturação e período de desova, a fim de fornecer informações para uma melhor administração do estoque pesqueiro local.

## MATERIAL E MÉTODOS

O rio de Contas está situado na região sudeste do estado da Bahia, entre os meridianos  $039^{\circ}$  e  $042^{\circ}30'$  e os paralelos  $13^{\circ}$  e  $15^{\circ}$ , sendo um dos cinco cursos d'água mais importantes do Estado. Nasce na vertente leste da Serra das Almas, na Chapada Diamantina, fazendo parte da “Bacia do Leste”. A bacia hidrográfica do rio de Contas tem uma área da ordem de  $53.000 \text{ km}^2$ , 75% da qual encontra-se situada no “Polígono das Secas”. O rio possui uma extensão de pouco mais de 500 km (CHESF, 2001).

As coletas foram realizadas no reservatório de Pedra (Figura 2), rio de Contas (BA) abrangendo desde a cidade de Porto Alegre (município de Maracás), até a montante do reservatório de Pedra, a partir de amostragens bimestrais, entre o período de novembro de 2004 e setembro de 2006.



Fonte: do MEX – DIRETORIA DE SERVIÇOS GEOGRÁFICOS.

Figura 2: Vista da barragem (A) e localização (B) do reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

Os exemplares foram capturados através de rede de espera, com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50 e 60mm expostas no período noturno durante 12 horas. Foram analisados, em média, 30 indivíduos bimestralmente, selecionados aleatoriamente do total dos peixes capturados em toda a bateria de redes.

Com base no material coletado foram mensurados o peso total (PT) e o comprimento padrão (CP) dos exemplares. Para a identificação do sexo e estágio maturacional foi realizada análise macroscópica das gônadas, avaliando aspectos como: coloração, consistência, vascularização, visibilidade dos ovócitos (para fêmeas) e tamanho em relação à cavidade abdominal, utilizando a escala maturacional de Vazzoler (1996), sendo utilizada a técnica histológica de rotina para a confirmação das análises (BEÇAK e PAULETE, 1976; BEHMER *et al*, 1976; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1983).

Foram determinados cinco estádios maturacionais para as fêmeas (Figura 3) – A: I (imaturo), B: IIa (em maturação inicial), C: IIb (em maturação avançada), D: III (maduro) e E: IV (repouso) - e quatro para os machos (Figura 4) – I (imaturo), A: II (em maturação), B: III (maduro) e C: IV (repouso). O estágio I não apresentou diferenças em sua morfologia externa, só sendo determinado o sexo através de análise histológica.

Para o estudo de fecundidade, foram considerados para a contagem, os ovócitos que se apresentaram em processo de vitelogênese, com diâmetro a partir de 350  $\mu\text{m}$ . Foi retirada uma amostra de 0,1g da porção mediana da gônada para contagem, extrapolando o número da amostra para o peso total das gônadas, seguindo o método de contagem de ovócitos maduros sugerido por Vazzoler (1996):  $FL=nWg/w$ , onde: n = número de ovócitos na amostra; Wg = peso do ovário e w = peso da alíquota.

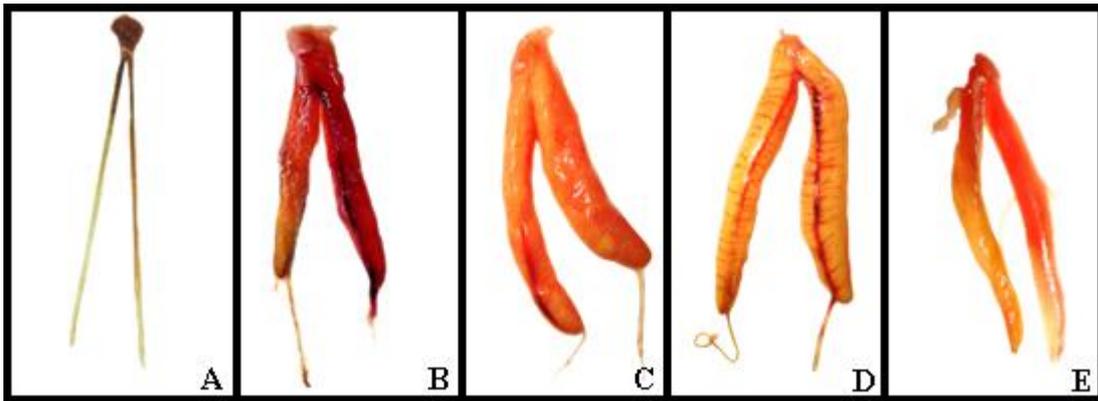


Figura 3: Ovários de *Plagioscion squamosissimus*, coletados no Reservatório de Pedra-BA, no período de novembro/04 a setembro/06. A: I (imaturado), B: IIa (em maturação inicial), C: IIb (em maturação avançada), D: III (maduro) e E: IV (repouso).

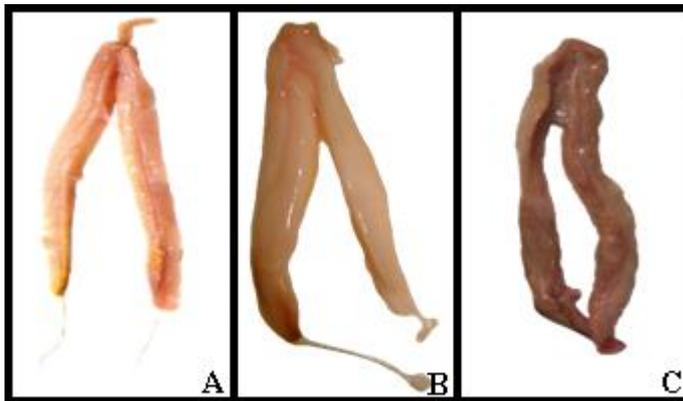


Figura 4: Testículos de *Plagioscion squamosissimus*, coletados no Reservatório de Pedra-BA, no período de novembro/04 a setembro/06. A: II (em maturação), B: III (maduro) e C: IV (repouso).

Para a análise de proporção sexual foi utilizado o teste do  $\chi^2$  (VAZZOLER, 1996), através da fórmula:  $\chi^2 = 2 \cdot (O-E)^2/E$ , onde: O= frequência porcentual de fêmeas e machos e E= proporção sexual esperada. A relação gonadossomática (RGS) e o cálculo do fator de condição alométrico (K) foram realizados separadamente para machos e fêmeas, utilizando-se a fórmula de Vazzoler (1996). Para RGS:  $RGS = PG/PT \cdot 100$ , onde PG = peso da gônada (g); e PT = peso total (g); e para K:  $K = Wt/Lt^b$ , onde Wt= peso total (g); Lt= comprimento total (mm); b= coeficiente da regressão entre Wt/ Lt.

O tamanho da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) foi determinado por meio do ajuste de uma curva logística à frequência relativa de indivíduos em cada classe de comprimento (CP), excluindo-se os imaturos, de acordo com fórmula:  $Mf = 1/[1+\exp(a+b \cdot CP)]$ , onde Mf é a fração dos indivíduos que se encontram aptos à reprodução (FONTELES-FILHO, 1989). O

ajuste dos pontos foi feito através do método de máxima verossimilhança (*maximum likelihood*).

Para análise do tipo de desova, os diâmetros dos oócitos presentes nos cortes histológicos dos ovários, nos estádios de maturidade observados no trabalho, foram medidos sob estereomicroscópico dotado de retículo micrométrico. Após obtenção da distribuição relativa dos oócitos por classes de diâmetro para cada estágio, utilizou-se a classificação proposta por Marza (1938).

A normalidade e homocedasticidade dos dados foram analisados e, posteriormente, utilizado o teste de Kruskal-Wallis, para verificar diferenças significativas entre meses e comprimento padrão, peso total, RGS, K e estágio maturacional, sendo considerado o nível de significância de 95%, segundo as recomendações de Zar (1996). Para verificar possíveis diferenças entre os dois anos de estudo foi utilizado o teste Mann-Whitney, através do programa Statistica (7.0).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados são apresentados separadamente para o ano 1 (novembro/04, janeiro, março, maio, julho e setembro/05) e o ano 2 (novembro/05, janeiro, março, maio, julho e setembro/06), visto que o teste estatístico de Mann-Whitney demonstrou diferença significativa entre os mesmos ( $p < 0,05$ ).

## ESTRUTURA DA POPULAÇÃO

O comprimento padrão (CP) de todos os indivíduos coletados variou de 64 a 555 mm. Entre as fêmeas, o CP oscilou de 64 a 324 mm (n=198), entre os machos, de 95 a 343 mm (n=196) e um indivíduo no ano 2, com 555 mm. Para ambos os sexos, o maior número de indivíduos apresentou-se distribuído no intervalo modal de 120 a 210mm, com maior ocorrência de fêmeas no ano 1 e de machos no ano 2, demonstrando um padrão inverso entre os sexos, o que foi confirmado pelo teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

No ano 1, foram observadas fêmeas de menor comprimento (60-90mm) e machos com maiores comprimentos (330-360mm) (Figura 5). Já no ano 2, não se observou indivíduos nas classes 60-90 e 330-360mm (Figura 6), apenas um indivíduo macho com CP de 555mm. O teste demonstrou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois anos de análise.

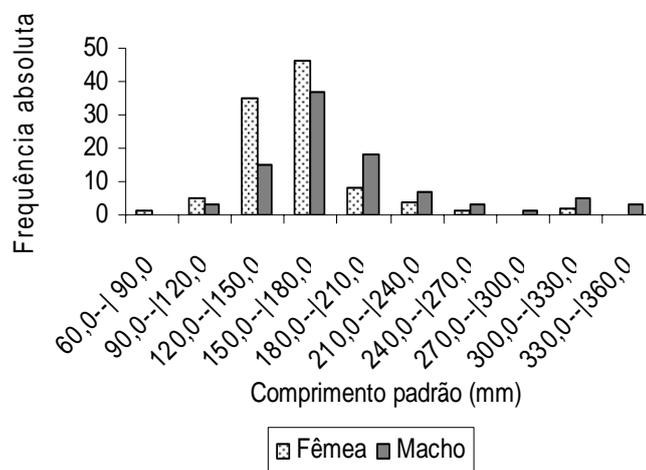


Figura 5 - Distribuição de frequência de comprimento de machos e fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 1 (novembro/04-setembro/05), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

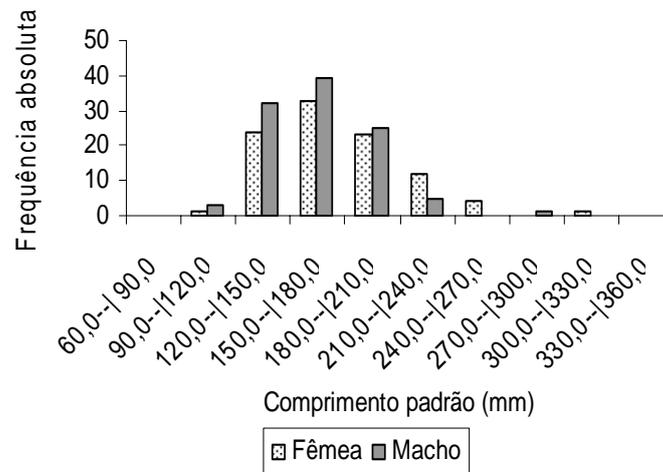


Figura 6 - Distribuição de frequência de comprimento de machos e fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 2 (novembro/05-setembro/06), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

Para os anos 1 e 2, os machos ocorreram nas maiores classes de tamanho, tendo sido encontrado o mesmo padrão por MARCIANO (2005), que estudou a estrutura populacional de *P. squamosissimus* no reservatório de Bariri, São Paulo. Este aspecto difere do observado por VAZZOLER (1996), que afirma que na análise da distribuição de indivíduos da população nas diferentes classes de comprimento, nota-se ocorrência de fêmeas nas maiores classes, em função destas apresentarem taxa de crescimento maior que a dos machos, atingindo assim, comprimentos superiores para uma mesma idade.

ROCHA et al. (2006), estudando a mesma espécie no reservatório de UHE de Tucuruí, registraram que na maioria dos intervalos analisados - 13-15 a 57-60cm -, as fêmeas predominaram na maioria das classes, não havendo diferença significativa entre sexos em apenas três delas. No presente estudo, evidenciou-se maior concentração nos intervalos de comprimento de 120 a 240mm, para ambos os sexos, o que pode ter decorrido da seletividade dos aparelhos de pesca utilizados, ou efetivamente refletir as características estruturais da população.

## RELAÇÃO PESO-COMPIMENTO

Ao longo dos dois anos de estudo, observou-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) no comprimento padrão (CP) e peso total (PT) entre machos e fêmeas.

Os valores dos coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e das equações correspondentes da relação peso-comprimento, para os sexos separados para o ano 1 e 2 foram: Ano 1 -  $PT = 2E-05CP^{3,0017}$ ,  $r^2 = 97\%$  para machos e  $PT = 0,0002CP^{2,6016}$ ,  $r^2 = 80\%$  para fêmeas - e Ano 2 -  $PT = 0,0001CP^{2,6593}$ ,  $r^2 = 76\%$  para machos e  $PT = 7E-06CP^{3,227}$ ,  $r^2 = 97\%$  para fêmeas. Nota-se que o coeficiente “b” apresentou valores invertidos para machos e fêmeas nos dois anos, registrando para as fêmeas incremento alométrico negativo no ano 1, ou seja, um maior incremento em comprimento do que peso, e positivo no ano 2, maior incremento em peso do que em comprimento, ocorrendo o contrário para os machos. Apesar da variação nos valores do coeficiente alométrico, os valores registrados para a população de *P. squamosissimus* no reservatório de Pedra estão dentro dos limites indicados por LE CREN (1951), para a maioria das espécies de peixes, que é de 2,5 a 4,0.

A relação peso-comprimento pode indicar investimentos energéticos para o crescimento e ou reprodução, como também indicar o grau de bem-estar do peixe frente ao meio em que vive, e altos valores para o coeficiente alométrico indicam alto investimento no crescimento (BRAGA, 1986). Os resultados encontrados no presente trabalho, menores tamanhos de fêmeas no primeiro ano, e de machos no segundo, demonstram oscilações nos valores desse índice, o que pode ser um mecanismo utilizado pela espécie para suportar condições de estresse nesta área, as quais podem estar relacionadas aos diferentes padrões de variação do nível do reservatório entre os anos analisados.

## PROPORÇÃO SEXUAL

Aplicando o teste de qui-quadrado para o número de fêmeas e machos, observou-se não haver diferença significativa no ano 1, com 101 fêmeas e 91 machos ( $\chi^2 = 0,22$ ) e no ano 2, 97 fêmeas e 106 machos ( $\chi^2 = 0,15$ ). No primeiro ano, observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para os meses de janeiro, maio, julho e setembro/05, e, para o segundo ano, ocorreu diferença significativa em janeiro e março/06 (Tabela 1).

Tabela 1 – Proporção sexual por mês de *P. squamosissimus*, nos anos 1 e 2, no reservatório de Pedra.

Mês	Fêmea	Macho	Total	% Fêmea	% Macho	$\chi^2$	
<b>Ano 1</b>							
Nov/04	21	16	37	54,05	45,95	1,83	
Jan/05	19	8	27	70,37	29,63	16,60	*
Mar/05	19	15	34	55,88	44,12	1,38	
Mai/05	13	20	33	39,39	60,61	4,50	*
Jul/05	21	14	35	60,00	40,00	4,00	*
Set/05	9	18	27	33,33	66,67	11,11	*
<b>Ano 2</b>							
Nov/05	16	21	37	42,11	57,89	2,49	
Jan/06	14	8	22	63,64	36,36	7,44	*
Mar/06	19	28	47	42,22	57,78	3,67	*
Mai/06	20	20	40	50,00	50,00	0,00	
Jul/06	14	16	30	46,67	53,33	0,44	
Set/06	15	14	29	51,72	48,28	0,12	

(\* $p \leq 0,05$ )

Vários fatores podem acarretar a predominância de um dos dois sexos em um determinado ambiente: a susceptibilidade de captura no período de reprodução, quando as mesmas ficam mais pesadas; ou resposta diferenciada à disponibilidade de alimento. Segundo NIKOLSKY (1969), nas represas e rios oligotróficos, há predominância de machos, ocorrendo o contrário quando há abundância de alimento. Ainda, a mortalidade e o crescimento são fatores que podem vir a influenciar na proporção sexual de uma espécie na comunidade (VAZZOLER, 1996). No presente estudo, observou-se um equilíbrio na

distribuição sexual durante todo o período estudado, havendo apenas diferença significativa entre alguns meses.

## ASPECTOS REPRODUTIVOS

A curva de maturação, representada pelos valores de RGS para machos e fêmeas, foram baixos no ano 1, quando comparados ao ano 2. No ano 1, os valores de RGS entre os sexos tenderam de um modo geral a uma relação inversa, ocorrendo menores valores em janeiro e julho para os machos e em março e maio para as fêmeas (Figura 7). No entanto, no ano 2, tais valores convergiram ao longo de todo o período, ocorrendo um pico nos valores do RGS em março e elevação a partir de julho (Figura 8), permanecendo alto ainda em setembro, o que pode estar relacionado ao período de chuva na região.

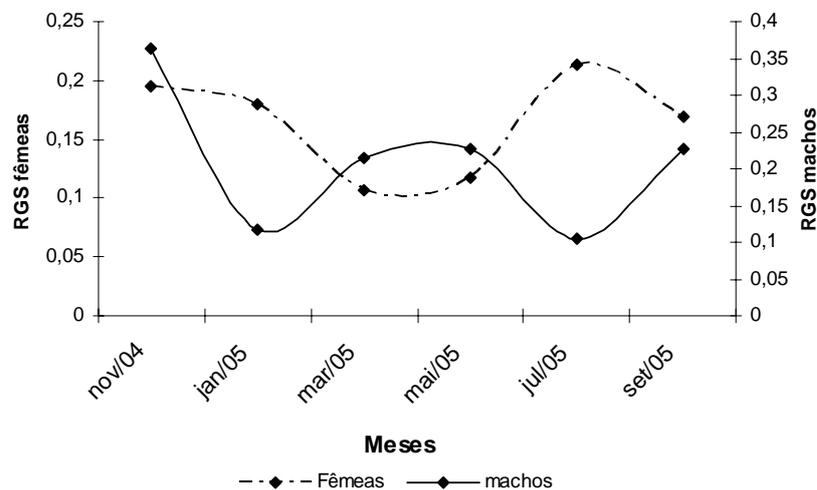


Figura 7 - Valores de RGS de machos e fêmeas de *P. squamosissimus* por mês ano 1 (novembro/04 a setembro/05) capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

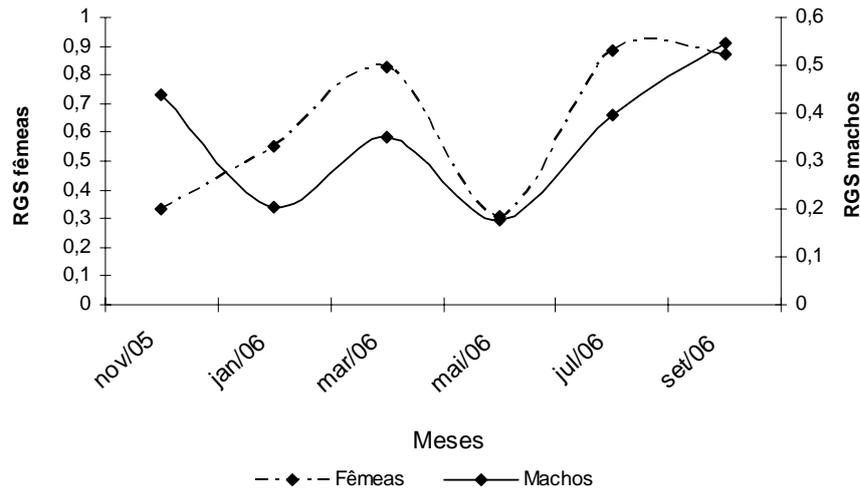


Figura 8 - Valores de RGS de machos e fêmeas de *P. squamosissimus* por mês ano 2 (novembro/05 a setembro/06) capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

Os valores médios de fator de condição (K) de machos e fêmeas foram analisados separadamente nos dois anos de estudo. Machos e fêmeas no ano 1 (Figura 9) apresentaram altos valores de K em novembro/04, decaindo a partir desse mês, mantendo-se baixos no decorrer do ano. No ano 2 (Figura 10), os valores médios do fator de condição dos machos apresentaram valores superiores ao ano anterior, sendo o inverso para as fêmeas. Em janeiro/06, e a partir de maio/06, observa-se uma constância nos valores de K das fêmeas, demonstrando também uma elevação em seus valores para os machos.

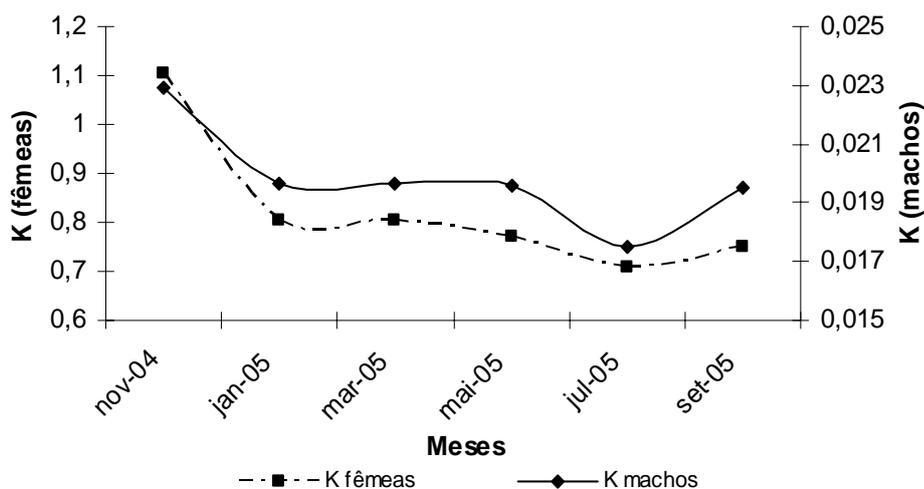


Figura 9 - Valores médios mensais do fator de condição de machos e fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 1 (novembro/04 a setembro/05), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

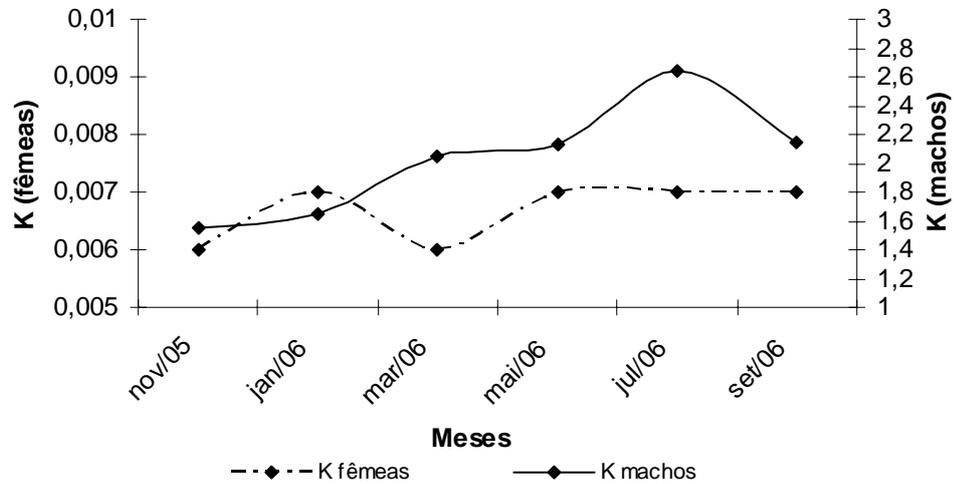


Figura 10 - Valores médios mensais do fator de condição de machos e fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 2 (novembro/05 a setembro/06), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

Os valores médios do fator de condição foram relacionados com os valores médios de RGS, observando-se que em alguns meses houve uma relação inversa para fêmeas - março, maio e julho no ano 1 e 2 e setembro no ano 2 (Figuras 11 e 12). Já para os machos, janeiro e julho do ano 1, e janeiro, maio e julho do ano 2 (Figuras 13 e 14).

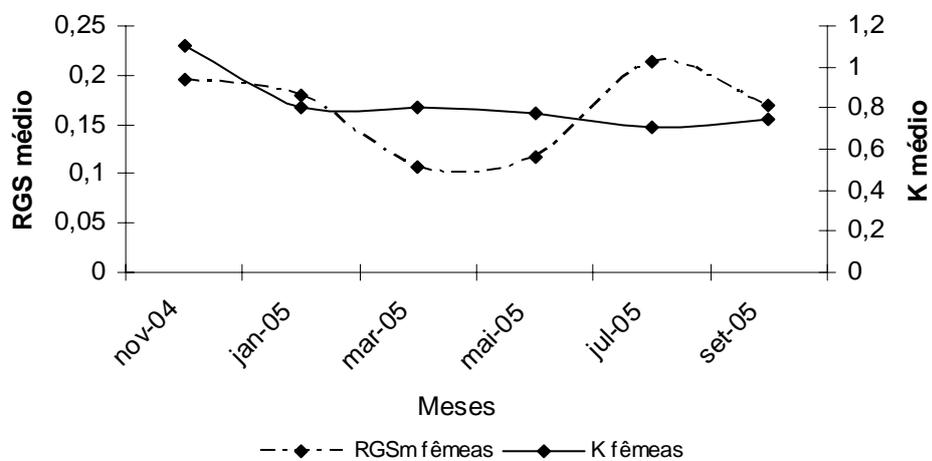


Figura 11- Variação mensal do RGS e do fator de condição de fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 1 (novembro/04 a setembro/05), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

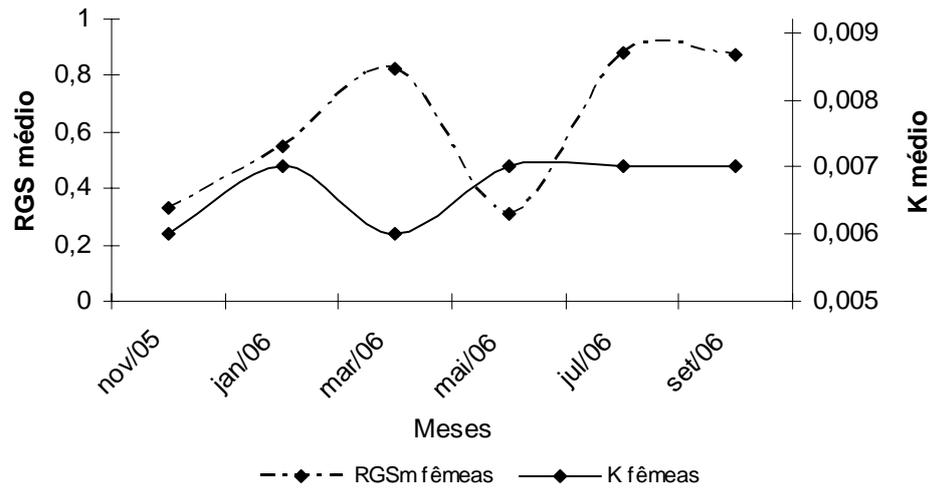


Figura 12 - Variação mensal do RGS e do fator de condição de fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 2 (novembro/05 a setembro/06), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

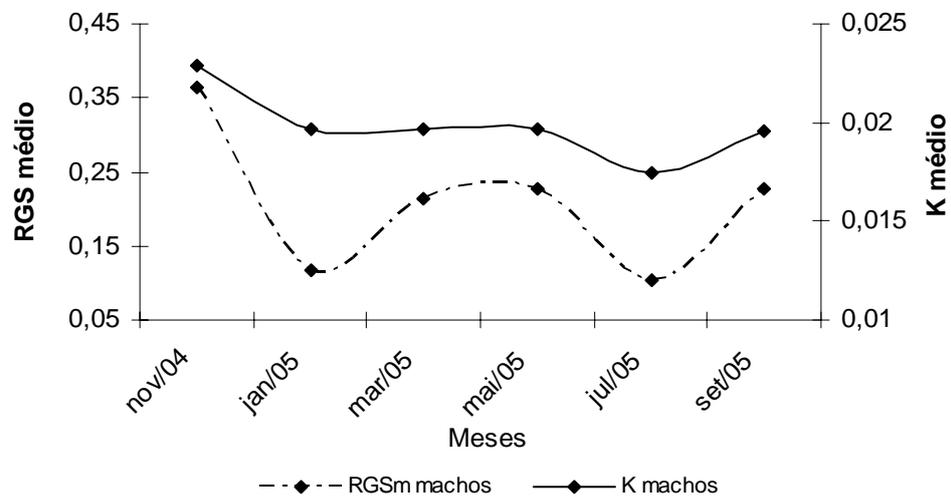


Figura 13 - Variação mensal do RGS e do fator de condição de machos de *P. squamosissimus* no ano 1 (novembro/04 a setembro/05), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

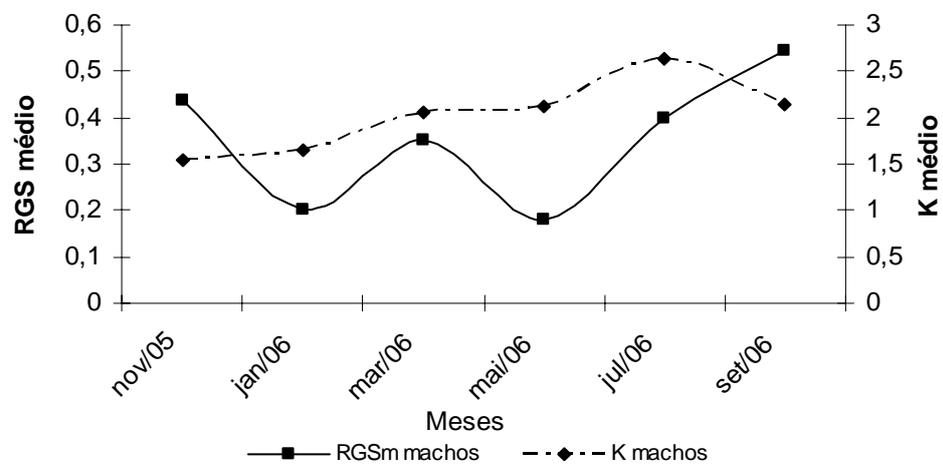


Figura 14 - Variação mensal do RGS e do fator de condição de machos de *P. squamosissimus* no ano 2 (novembro/05 a setembro/06), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

O fator de condição (K) pode indicar alterações na densidade populacional ou nas condições alimentares, sendo ainda um bom indicador do período de desova (BRAGA, 1986). No presente trabalho, foi possível observar que menores valores de K coincidiram com altos valores de RGS. O mesmo foi registrado por BRAGA (1993), analisando o fator de condição de *Parallonchurus brasiliensis*, onde os menores valores de K foram registrados no período que antecede o início da desova e quando o peixe está em fase final do desenvolvimento gonadal, considerando que nestes períodos há um desvio de nutrientes do corpo para as gônadas.

No ano 1, ocorreram fêmeas no estágio I em todos os meses, e nos estágios II e IV, em todos eles exceto setembro. Ocorreram fêmeas no estágio II em novembro/04, janeiro e março/05, porém não foram registradas fêmeas no estágio III (Figura 15). Já no ano 2, houve o registro de fêmeas no estágio II, III e IV em todos os meses (Figura 16).

Para o ano 1, machos nos estágios I e II ocorreram em todos os meses, no estágio III (maduros), de novembro/04 a maio/05, e no estágio IV (repouso), em janeiro, maio e julho de 2005 (Figura 17). Para o ano 2, ocorreram machos nos estágios I e II em todos os meses, exceto em julho/06 para este último (Figura 18). Apesar de não ter havido sincronia nos valores de RGS de machos e fêmeas no ano 1, nota-se esta ocorrência para o estágio em repouso, e no ano 2, do estágio em maturação, levando a crer que se trata de uma tática para manter a contínua atividade reprodutiva da espécie. Indivíduos maduros ocorreram em quase todos os meses, e fazendo uma sobreposição entre os dois anos, observa-se sua ocorrência em todos os meses, o mesmo observado para o estágio em repouso.

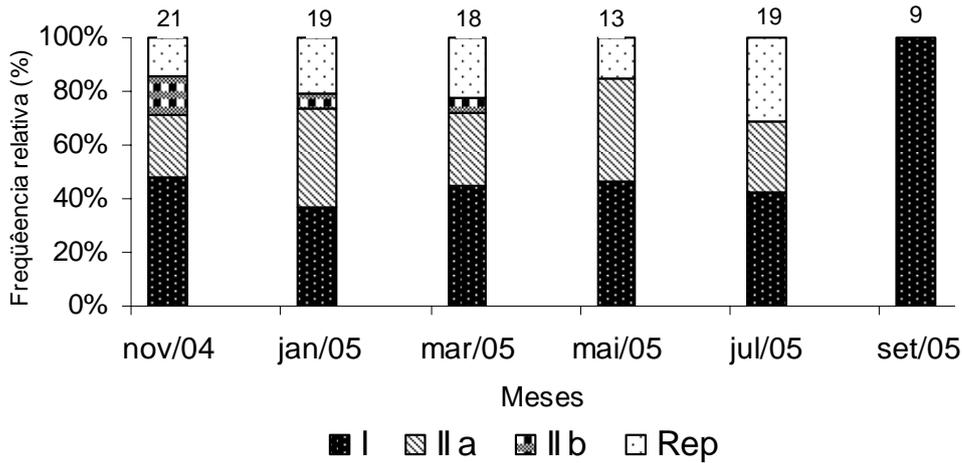


Figura 15 - Variação mensal de estádios maturacionais de fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 1 (novembro/04 a setembro/05), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

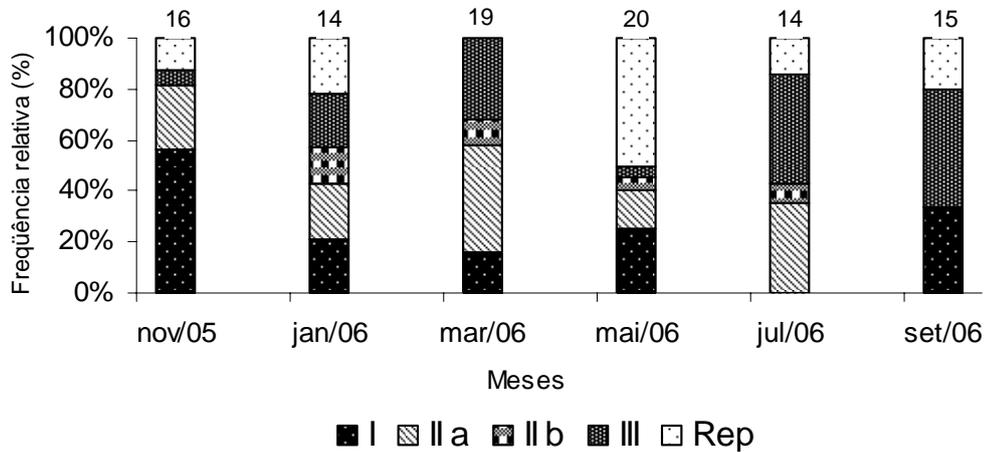


Figura 16 - Variação mensal de estádios maturacionais de fêmeas de *P. squamosissimus* no ano 2 (novembro/05 a setembro/06), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

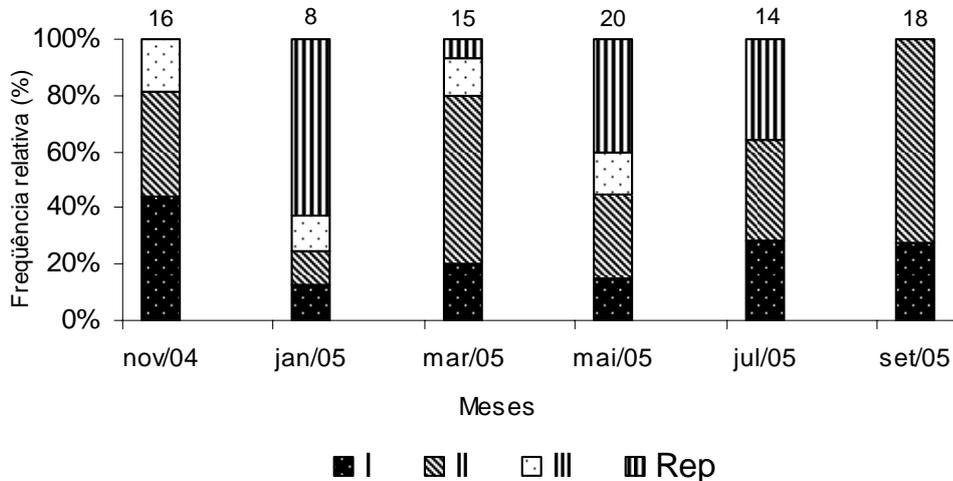


Figura 17 - Variação mensal de estádios maturacionais de machos de *P. squamosissimus* no ano 1 (novembro/04 a setembro/05), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

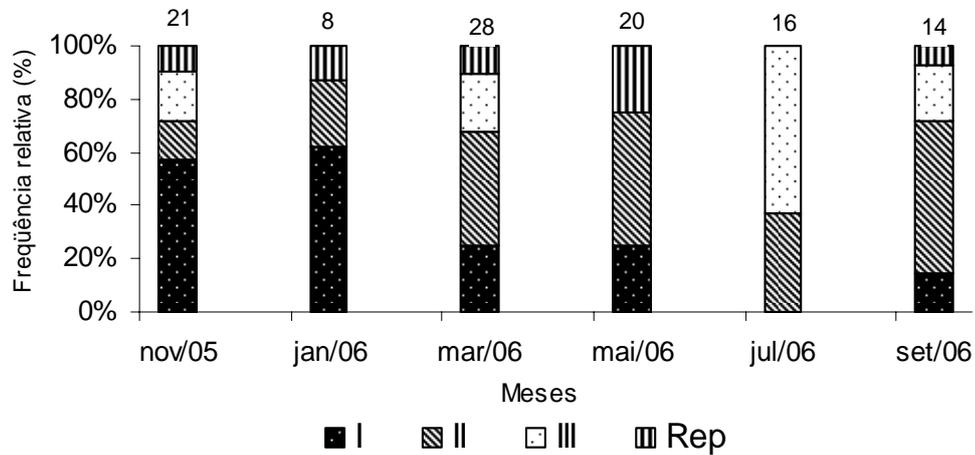


Figura 18 - Variação mensal de estádios maturacionais de machos de *P. squamosissimus* no ano 2 (novembro/05 a setembro/06), capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

O mesmo foi observado por SANTOS et al. (2003) para *P. squamosissimus* no açude Pereira de Miranda, Ceará, onde a espécie reproduz ao longo do ano, independente do regime de chuva, com picos de desova em fevereiro e julho. No reservatório de Tucuruí (Pará), *P. squamosissimus* desova o ano todo, apresentando período de picos de desova variado (ROCHA et al., 2006), o que segundo o autor, pode estar relacionado a fatores ambientais.

Considerando a distribuição espaço-temporal de larvas em um ambiente como indicadora do período de desova, NAKATANI (1993) realizou um levantamento de larvas de *P. squamosissimus* no reservatório de Itaipu, tendo registrado sua ocorrência em março e abril/89 e março/90, sugerindo um período de pós-desova nesta região. Em estudos realizados no reservatório de Pedra, durante o mesmo período do presente trabalho FADURPE (2006),

foi registrada a ocorrência de larvas em todos os estádios (larval vitelino, pré-flexão e pós-flexão) e jovens distribuídos em braços adjacentes e no corpo do reservatório, em todos os meses amostrados. Este fato reforça a hipótese de que a pescada tanto utiliza o ambiente de reservatório para reprodução, como também desova durante todo o ano.

Foram utilizados para o cálculo de fecundidade 12 indivíduos do segundo ano, com variação de tamanho de 177 a 246 mm, considerando ovócitos que se apresentaram em processo de vitelogênese, a partir de 350  $\mu$ m de diâmetro. Verificou-se que, para peixes com comprimento padrão superior a 229mm, a fecundidade relativa ao comprimento foi superior à fecundidade relativa ao peso, ocorrendo o inverso em indivíduos com comprimentos inferiores a 212mm. O número de ovócitos variou de 5.043 a 85.019, registrando uma média de 22.610 ovócitos por indivíduo (Tabela 2).

A fecundidade por lote e pelo tamanho do peixe pode diferir individualmente, até mesmo dentro de uma mesma estação de desova. Além disso, a fecundidade em um determinado tamanho pode diferir entre populações da mesma espécie. Seu potencial dependerá do balanço entre o recrutamento, o estoque de ovócitos desováveis e os que sofrerão atresia (WOOTON, 1989).

Para a *Plagioscion bonariensis*, na represa de Yacyretá, Argentina, registraram a fecundidade absoluta de 11.000 ovócitos (FLORES et al., 2002). Já BRAGA (1997), avaliando a biologia reprodutiva de *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita, utilizou para a fecundidade indivíduos com variação de comprimento total de 224 a 522mm, verificando que para peixes com comprimento total superior a 298 mm, a fecundidade relativa ao comprimento foi superior à fecundidade relativa ao peso. Concluindo, o mesmo autor afirma que o maior peso que os peixes adquirem, com comprimentos superiores aos da

primeira maturação sexual, diminui a fecundidade relativa ao peso, visto que a fecundidade não acompanha proporcionalmente o ganho de massa corpórea em *P. squamosissimus*.

Tabela 2. Relação das fecundidades absolutas (N) e das fecundidades relativas por comprimento (FRC) e por peso (FRP).

Data	Amostra	CP	PT	N	FRC	FRP
jan/06	1	177	108	5043	28	47
jan/06	2	240	304	20675	86	68
mar/06	3	211	179	9942	47	56
mar/06	4	184	113	5799	32	51
mai/06	5	240	345	28728	120	83
jul/06	6	211	209	12142	58	58
jul/06	7	199	184	10366	52	56
set/06	8	212	206	49411	233	240
set/06	9	246	312	9037	37	29
set/06	10	229	257	23271	102	91
set/06	11	232	273	85019	366	311
set/06	12	242	315	11899	49	38

O tamanho no qual 50% das fêmeas e dos machos iniciam o processo de maturação gonadal é de 150mm de comprimento padrão (Figuras 19 e 20). Os dados analisados demonstraram que 37% das fêmeas e 43% dos machos apresentaram tamanho inferior ao de primeira maturação.

Em análise da biologia de *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita/SP, o tamanho de primeira maturação registrado foi de 32 e 24 cm, para machos e fêmeas, respectivamente (BRAGA, 1997). Para o mesmo local, CASTRO (1999) registrou 21,6 cm para os machos e 21,8 cm para fêmeas. No açude Pereira de Miranda, Ceará, estudo realizado entre agosto/94 e julho/95 por SANTOS et al. (2003), registrou o tamanho de primeira maturação para a mesma espécie como 247 mm para as fêmeas e 242 mm para os machos.

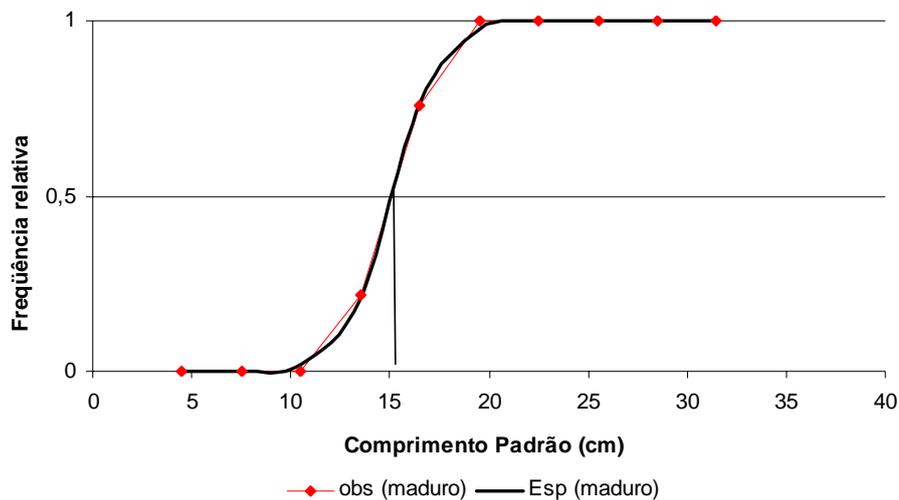


Figura 19 – Variação da frequência relativa (%) de fêmeas maduras de *P. squamosissimus* capturadas no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

Os valores registrados para machos e fêmeas no reservatório de Pedra estão abaixo dos valores estimados na maioria dos estudos já realizados com a espécie. Porém, aproxima-se dos valores registrados no alto rio Paraná, 159 mm (VAZZOLER, 1996), e no reservatório de Itaipu, 178 para as fêmeas e 162 mm para os machos (CARNELÓS et al., 2002) Para este último, a análise foi realizada a fim de acompanhar a adaptação da espécie no período que sucedeu a implantação do reservatório, onde foi observado que a mesma sofreu mudanças em sua atividade reprodutiva e tamanho de primeira maturação nos três primeiros anos de formação do reservatório.

*Plagioscion squamosissimus* como todos os peixes, inicia a atividade reprodutiva e alcança sua-primeira maturação sexual em diferentes comprimentos, o que é determinado pelas condições ambientais e pela hidrodinâmica do local. De acordo com NIKOLSKY (1963), crescimento lento e indivíduos de pequeno tamanho capacitam diversas populações de peixes a viverem em ambientes que apresentam condições alimentares restritas. Por outro lado, afirma ainda que, para algumas espécies de peixes, o pequeno tamanho está conectado com uma crescente taxa de predação e, portanto, haveria um aumento compensador na capacidade reprodutiva da população.

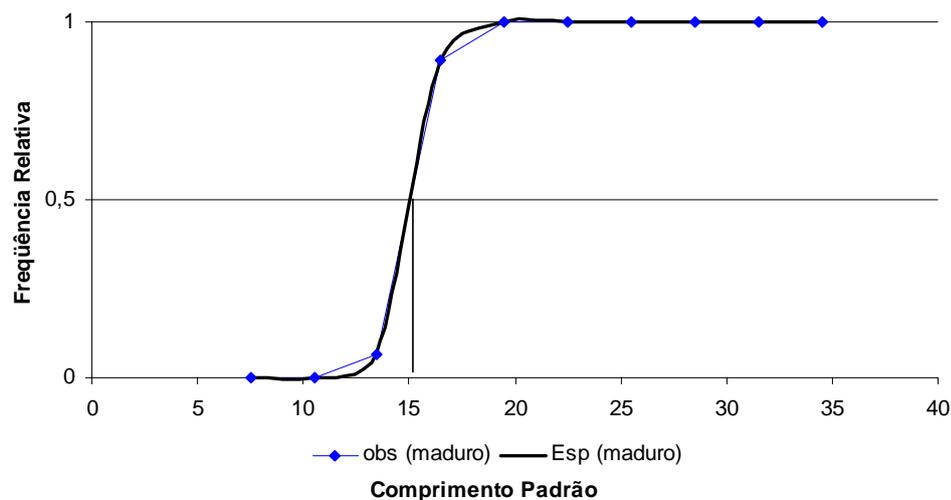


Figura 20 – Variação da frequência relativa (%) de machos de *P. squamosissimus* capturados no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia.

A análise da distribuição de frequência dos diâmetros dos oócitos permitiu observar a presença constante de duas modas - 0-50 e 50-100  $\mu\text{m}$ , ovogônias e oócitos I - em todos os estádios (Figura 21). Os estádios maturacionais são definidos de acordo com a porcentagem de ovócitos em diferentes estádios de desenvolvimento, formando lotes de oócitos aptos para serem liberados no momento da desova, restando aqueles que participarão do próximo ciclo.

Este padrão de desenvolvimento ovariano sugere que a desova da pescada no reservatório de Pedra se dá de forma sincrônica em mais de dois grupos, caracterizando uma desova múltipla ou parcelada. Como outro indício desse comportamento reprodutivo, durante períodos nos quais parte dos indivíduos entra em repouso, algum segmento da população permanece em atividade reprodutiva. NIKOLSKY (1963) considera o parcelamento da desova como uma estratégia da espécie para evitar a competição pelo local de desova e pelo alimento das larvas, permitindo assim, o crescimento assincrônico das mesmas.

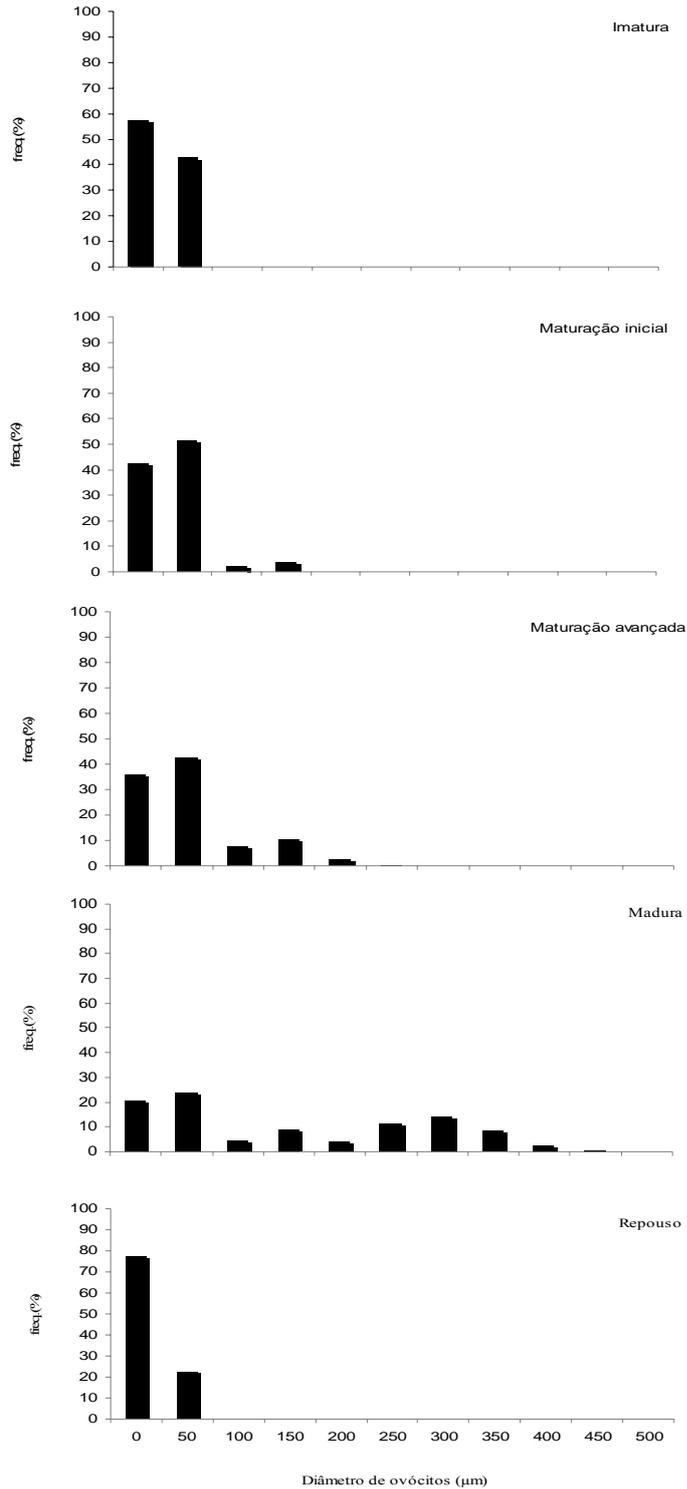


Figura 21 - Diâmetro de ovócitos de *P. squamosissimus* nos cinco estádios de maturação gonadal.

## CONCLUSÕES

Devido à falta de informação sobre a pescada no período que sucedeu sua introdução do reservatório de Pedra, não é possível atribuir o fator determinante do baixo tamanho de primeira maturação sexual. Como a represa de Pedra foi implantada há mais de trinta anos, possivelmente este fato deve-se ao grande esforço da pesca local sobre a espécie, e não à tentativa de sua adaptação ao ambiente.

De modo geral, os valores de  $K$  foram considerados baixos, principalmente para machos no ano 1 e fêmeas no ano 2. É possível que ao tratar a massa de dados considerando os grupos imaturos, jovens e adultos separadamente, as constantes  $a$  e  $b$  da relação peso-comprimento forneçam uma melhor estimativa desse fator. Porém, tal análise foge ao objetivo do presente trabalho, que foi confirmar o período reprodutivo da pescada, através da comparação desses dados com os valores de RGS.

No ano 2, observou-se uma maior estabilidade na atividade reprodutiva, pois fêmeas em estádios distintos de maturação, distribuídas ao longo do ano, foram encontradas no corpo do reservatório. Sendo esta espécie responsável por 15% da produção pesqueira local, faz-se necessário o controle sobre os apetrechos de pesca utilizados na região, ou ainda, maior controle nos períodos de desova registrados no presente trabalho, considerando março e a partir de julho, como os períodos de atividade reprodutiva para a pescada.

## AGRADECIMENTOS

À CHESF (Companhia Hidro Elétrica do São Francisco) e à FADURPE (Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional), responsáveis pelo Projeto de Inventário da Ictiofauna dos reservatórios de Pedra e Funil, durante o qual foram coletados os dados do presente estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A. & H. F. JÚLIO JR. 1999. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: H. LOWE-McCONNELL. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp. p.374-400.
- BEČAK, W.; PAULETE, J. 1976. *Técnicas de Citologia e Histologia*. Rio de Janeiro. V. 1. 305p.
- BEHMER, A.; CASTRO DE TOLOSA, E. M.; NETO, A. G. F. 1976. *Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica*. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - Departamento de Cirurgia. São Paulo. 255p.
- BRAGA, F. M. S.,1986. Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. *Rev. Brasil. Biol.* 46(2): 339-346. Rio de Janeiro, RJ.
- BRAGA, F.M.S.1997. Biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (TELEOSTEI,SCIAENIDAE) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). *Revista UNIMAR* 19(2):447-460.
- CARNELÓS, R. C.; BENEDITO-CECILIO, E. 2002. Reproductive strategies of *Plagioscion squamosissimus* HECKEL, 1840 (Osteichthyes Sciaenidae) in the Itaipu Reservoir, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. vol. 45. p.317-324.
- CASATTI, L. 2003. Family Sciaenidae (Drums or croakers). In: REIS, S. O. KULLANDER C.J. FERRARIS JR. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, p.599-602.
- CASATTI, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). *Zootaxa*, 1080: 39-64.
- FADURPE. Programa de Conservação da ictiofauna nos reservatórios das usinas hidrelétricas de Pedra e Funil. Fundação Apolônio Sales: 2º RELATÓRIO ANUAL E FINAL. Novembro, 2006. 259p.

- FLORES, S. A. y HIRT, L. M. 2002. Ciclo reprodutivo y fecundidad de *Pachyurus bonariensis* (STEINDACHNER, 1879), PISCES, SCIAENIDAE. *Boletim do Instituto de pesca*, São Paulo, 28(1): 25-31.
- FONTELES – FILHO, A. A. 1989. Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional. *Imprensa Oficial do Ceará*. Fortaleza. 296p.
- FONTENELE, O.; PEIXOTO, J. T. 1978. Análise dos resultados de introdução da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), nos açudes do nordeste. *B. Téc. DNOCS*, v. 36, p.85-112.
- JUNQUEIRA, L. C.; JUNQUEIRA, L. M. M. S. 1983. Técnicas Básicas de Citologia e Histologia. *Livraria e Editora Santos*, São Paulo. 123p.
- LE CREN, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, v.20, p.201-219.
- MARCIANO, F. T., 2005. *Composição, abundância e aspectos reprodutivos das espécies de peixes do reservatório Álvaro de Souza Lima (Bariri, SP) e sua relação com as características ambientais do sistema*. 219p. (Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP).
- MARZA, V.D. 1938. *Histophysiologie de l'Ovogenèse*. Herman et Cie, Paris. 81p.
- NASCIMENTO, L. S. 2004. *Estrutura da população juvenil da corvina de água doce Plagioscion squamosissimus (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) no Reservatório de Pedra-BA*. 84p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, com ênfase em Ecologia de águas continentais. UESB).
- NIKOLSKY, G. V. 1969. *Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources*. Edinburgh: Oliver & Boyd, 323p.
- NIKOLSKY, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. London: Academic Press, 352p.
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS Jr. C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: Edipucrs.
- ROCHA, J. C.; JURAS, A. A.; CINTRA, I.H. A.; SOUZA, R. F. C., 2006. A reprodução da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí (Pará-Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, Belém, Vol.6(1), p.49-60.
- SANTOS, S. B. A. F., SILVA, A. C. e VIANA, M. S. R. 2003. Aspectos reprodutivos da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840), capturada no açude Pereira de Miranda (Petencoste-Ceará). *Rev. Ciência Agronômica*, vol.34(1), p.5-10.
- SATO, Y.; GODINHO, H. P. 1999. Peixes da bacia do rio São Francisco. In: R. H. LOWE-MCCONNELL. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP. p.401-413.

SOARES, L.H. 1978. Revisão taxonômica dos sciaenídeos de água doce da região Amazônica brasileira. Manaus. 72p. (Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia).

TRINDADE, M. E. J.; JUCÁ-CHAGAS, R. 2003. *Ecologia trófica de duas espécies de Serrasalmíneos: Pygocentrus piraya e Serrasalmus brandtii (TELEOSTEI: CHARACIIFORMES: CHARACIDAE), num trecho do Rio de Contas, BA.* 43p. (Trabalho para obtenção do título de Especialista em Ecologia, com ênfase em Ecologia de águas continentais. UESB).

VAZZOLER, A. E. A. M.; MENEZES, N. A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). *Rev. Brasil. Biol.*, 52(4), pp. 627-640.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.* Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 169p.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis.* Upper Saddle River, Prentice-Hall, 1996. 662p.

**5 - ARTIGO CIENTÍFICO 2**

DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE  
CONTAS, BAHIA

**DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), NO RESERVATÓRIO DE PEDRA, RIO DE  
CONTAS, BAHIA**

Renata Triane da Silva Felix; William Severi; Athiê Jorge Guerra Santos;

Ana Carla Asfora El-Deir; Maria Goretti Soares

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a organização dos oócitos e os estádios maturacionais do ovário de *Plagioscion squamosissimus*, sugerindo uma classificação de desenvolvimento gonadal. As coletas foram realizadas bimestralmente no reservatório de Pedra, rio de Contas (BA), entre novembro de 2004 e setembro de 2006. As análises microscópicas foram feitas através de histologia em cortes corados com hematoxilina – eosina – floxina e mistura tricrômica de Gomori. As gônadas apresentaram diferenciação de cor de acordo com o desenvolvimento gonadal. Através da análise macro e microscópica, foram identificados cinco estádios maturacionais. Para o desenvolvimento oocitário, foram definidas seis fases: oogônia e perinucleolar; vitelogênica e lipídica iniciais; vitelogênica e lipídica intermediária; vitelogênica e lipídica avançada e pré-ovulação. Observou-se estruturas semelhantes à de peixes marinhos, como gotículas de óleo nas fases finais e uma tendência à hidratação pré-ovulatória. Esta característica é explicada pela origem marinha da família Sciaenidae, sugerindo estudos mais detalhados para definição dessas estruturas e fases de desenvolvimento ovocitário.

**Palavras chaves:** Perinuclear, vitelogênese, histologia

OOCYTES DEVELOPMENT *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)  
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES), IN THE PEDRA RESERVIOR, CONTAS RIVER,  
BAHIA

**ABSTRACT:** This paper aims to characterize the organization of oocytes and the maturational stages of ovarian *Plagioscion squamosissimus*, suggesting a classification of cages. The samples were collected bimonthly in the reservoir of stone, river of Auditors (BA), between November 2004 and September 2006. The microscopic analyses were made by histological analysis in cuts stained with hematoxylin - eosin - phloxine and tricrômica mixture of Gomori. The gonads showed differentiation of color under the cages. Through the macro and microscopic analysis identified five maturational stages. For the oocytes developmental stages, were defined six phases, where: oogonia and perinucleolus, vitelogenic and earliest lipid, vitelogenic and lipid intermediate, and advanced lipid vitelogenic and pre-ovulation. Looking at these stages of development, it was observed structures similar to that of marine fish, as droplets of oil in the final stages and a tendency to hydration pre-ovulatory, which is explained by the family seafood Sciaenidae, suggesting more detailed studies to define these structures and stages of oocytes developmental stages.

**Key words:** Perinucleolus, vitelogenic, histology

## 1. INTRODUÇÃO

A família Sciaenidae (Owen, 1846) é constituída por espécies predominantemente marinhas e estuarinas, e em número menor de água doce. Atualmente, são conhecidos quatro gêneros restritamente de água doce para a América do Sul: *Plagioscion* Gill, *Pachyurus* La Cepède, *Pachypops* Gill e *Petilipinnis* Casatti (Casatti 2003). *Plagioscion* é representada por cinco espécies válidas (Casatti 2005): *P. auratus*, *P. magdalenae*, *P. montei*, *P. squamosissimus* e *P. ternetzi*.

*Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) era originalmente distribuída nas bacias dos rios Orinoco e Amazonas e rios das Guianas, tendo sido mais recentemente introduzida nas bacias do Paraná-Paraguai-Uruguaí e São Francisco, bem como em reservatórios do nordeste do Brasil (Casatti 2005).

No reservatório de Pedra, Bahia, onde a pescada foi introduzida pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), há cerca de 30 anos, existem poucos trabalhos sobre sua biologia, podendo-se citar estudos sobre a estrutura da população juvenil (Nascimento 2004) e sobre a alimentação (Trindade 2006).

Apesar de ser uma espécie introduzida, o que usualmente é um problema para a comunidade íctica endêmica (Welcomme 1988), a exemplo do ocorrido em outros reservatórios do Brasil onde a pescada-do-piauí foi introduzida (Agostinho et al. 2007), a mesma apresenta grande valor comercial para o reservatório de Pedra, ocupando o segundo lugar na produção pesqueira local (FADURPE 2006). Aspectos reprodutivos da espécie neste ambiente, contemplando a avaliação do tamanho de primeira maturação, duração e época de desova e fecundidade (R.T.S. Félix, dados não publicados), requerem conhecimentos adicionais sobre os estádios de desenvolvimento gonadal, fazendo-se necessário um estudo cito e histológico, para identificar as estruturas típicas de cada fase maturacional.

O presente estudo visou caracterizar o desenvolvimento gonadal da pescada *P. squamosissimus*, com base na organização dos oócitos e dos estádios maturacionais do ovário.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no reservatório de Pedra, rio de Contas (BA), em amostragens bimestrais, entre novembro de 2004 e setembro de 2006. Os exemplares foram capturados através de rede de espera, com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50 e 60 mm, expostas no período noturno durante 12 horas. Foram analisados, em média, 30 indivíduos de diferentes tamanhos, escolhidos aleatoriamente dentre o total dos peixes capturados durante o período de estudo.

Com base no material coletado, foram mensurados o peso total (PT, g) e o comprimento padrão (CP, mm) dos exemplares. As gônadas foram retiradas, pesadas para identificação do sexo e estágio maturacional, sendo posteriormente realizada análise macroscópica, avaliando aspectos como: coloração, consistência, vascularização, visibilidade dos ovócitos e tamanho em relação à cavidade abdominal, utilizando a escala maturacional de Vazzoler (1996). A relação gonadossomática (RGS) foi calculada segundo Vazzoler (1996), sendo  $RGS = PG/PT \times 100$ , onde- PG = peso da gônada (g) e PT = peso total (g). Para a caracterização histológica, as gônadas foram fixadas em líquido de Bouin. Após a fixação, as peças foram transferidas para álcool a 70% e, posteriormente, desidratadas em etanol em ordem crescente de 80% a 100%, diafanizadas com xilol e incluídas em parafina (Beçak & Paulette 1976, Behmer et al. 1976, Junqueira & Carneiro 1983). Após a inclusão, o material foi cortado em micrótomo ajustado para 7 $\mu$ m. Os cortes obtidos foram corados com hematoxilina – eosina – floxina e mistura tricrômica de Gomori. Após o preparo, as lâminas foram observadas em microscópio ótico e fotografadas em fotomicroscópio Olympus BX.

### **3. RESULTADOS**

#### **Descrição macroscópica dos ovários**

As observações da morfologia externa da pescada demonstram que esta espécie não possui dimorfismo sexual aparente. Após a incisão abdominal, foi possível a identificação do sexo somente nos indivíduos em estádios mais avançados, uma vez que os ovários apresentaram estruturas morfológicas semelhantes no início da maturação.

Os ovários são órgãos pares e alongados, localizados na porção dorsal da cavidade abdominal em cada lado da bexiga natatória, ligados através do peritônio. Têm a extremidade anterior (cefálica) livre, ligando-se na porção posterior final (anal) para formar o oviduto, que se abre para o exterior através do poro urogenital.

Apresentam coloração esbranquiçada e irrigação reduzida na fase imatura. Quando em início de maturação, assumem forma cilíndrica, apresentando uma coloração amarelo-clara, com vascularização mais evidente; e, em final de maturação, os óvulos são vistos a olho nu, apesar do seu diminuto tamanho.

#### **Características macroscópicas dos ovários de acordo com as fases do ciclo reprodutivo**

As características macroscópicas permitiram o reconhecimento de cinco estádios maturacionais para fêmeas: A: Estádio I (Imaturo), B: Estádio II a (Maturação Inicial), C: Estádio II b (Maturação Avançada), D: Estádio III (Maduro) e E: Estádio IV (Repouso) (Figura 1).

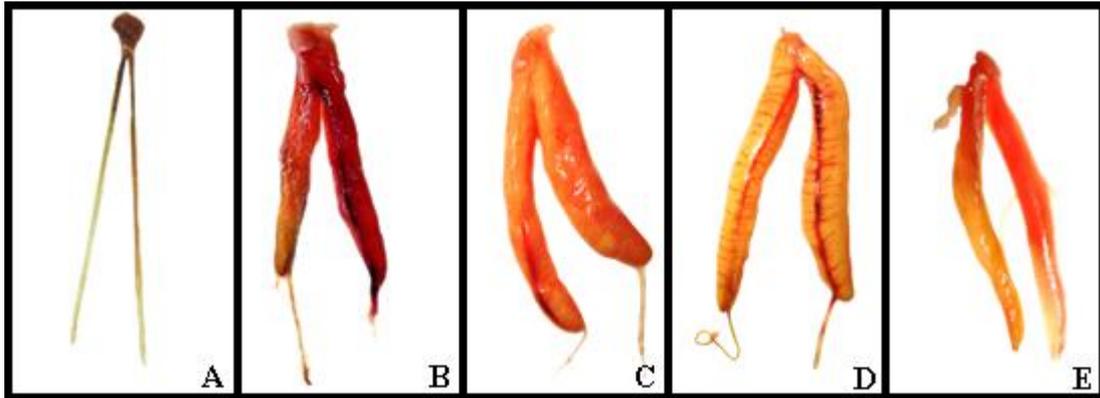


Figura 1: Ovários de *Plagioscion squamosissimus*, coletados no Reservatório de Pedra-BA, no período de novembro/04 a setembro/06. A: Estádio I (imaturo), B: Estádio IIa (em maturação inicial), C: Estádio IIb (em maturação avançada), D: Estádio III (maduro) e E: Estádio IV (repouso).

### **Estádio I (Imaturo)**

Apresentam estrutura filiforme, são pequenos e sem vascularização. Nessa fase, os ovócitos não são visíveis macroscopicamente. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 64 e 159 mm e o peso dos ovários variou de 0,003 a 0,22 g (RGS médio: 0,13).

### **Estádio II a (Maturação Inicial)**

Apresentam-se mais volumosos, com coloração amarelo-clara e vascularização mediana. Os ovócitos já se tornam visíveis sob estereomicroscópio. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 140 e 255 mm e o peso dos ovários variou de 0,05 a 1,01 g (RGS médio: 0,28).

### **Estádio II b (Maturação avançada)**

Apresentam as mesmas características do estágio anterior, porém são mais volumosos. Faz-se necessária a análise microscópica para confirmação deste estágio, pois o que o diferencia do estágio em maturação inicial é, principalmente, o RGS. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 150 e 324 mm e o peso dos ovários variou de 0,7 a 4,57 g (RGS médio: 0,69).

**Estádio III (Maduro)**

São largos, com grande volume, ocupando quase toda a cavidade visceral. Apresentam vascularização intensa. Os ovócitos são grandes e abundantes, com aspecto gelatinoso. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 158 e 246 mm e o peso dos ovários variou de 1,1 a 7,7 g (RGS médio: 1,63).

**Estádio IV (Repouso)**

Apresentam-se ligeiramente alongados, ocupando pouco espaço na cavidade abdominal. Tornam-se transparentes e sem irrigação evidente. A disposição das células permite a visualização de um espaço no interior do ovário e folículos atrésicos. Características semelhantes ao estágio de maturação inicial. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 154 e 243 mm e o peso dos ovários variou de 0,01 a 0,5 g (RGS médio: 0,12).

**Descrição microscópica dos ovários**

O ovário consiste de lamelas ovulíferas, contendo inúmeros folículos que cobrem os oócitos em seus diferentes estádios. Baseado na morfologia da célula e sua coloração, podem-se identificar seis fases de desenvolvimento oocitário.

**Estádio I (Imaturo)**

Apresentam estrutura filiforme, são pequenos e sem vascularização. Nessa fase, os ovócitos não são visíveis macroscopicamente. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 64 e 159 mm e o peso dos ovários variou de 0,003 a 0,22 g (RGS médio: 0,13).

**Estádio II a (Maturação Inicial)**

Apresentam-se mais volumosos, com coloração amarelo-clara e vascularização mediana. Os ovócitos já se tornam visíveis sob estereomicroscópio. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 140 e 255 mm e o peso dos ovários variou de 0,05 a 1,01g (RGS médio: 0,28).

**Estádio II b (Maturação avançada)**

Apresentam as mesmas características do estágio anterior, porém são mais volumosos. Faz-se necessária a análise microscópica para confirmação deste estágio, pois o que o diferencia do estágio em maturação inicial é, principalmente, o RGS. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 150 e 324 mm e o peso dos ovários variou de 0,7 a 4,57 g (RGS médio: 0,69).

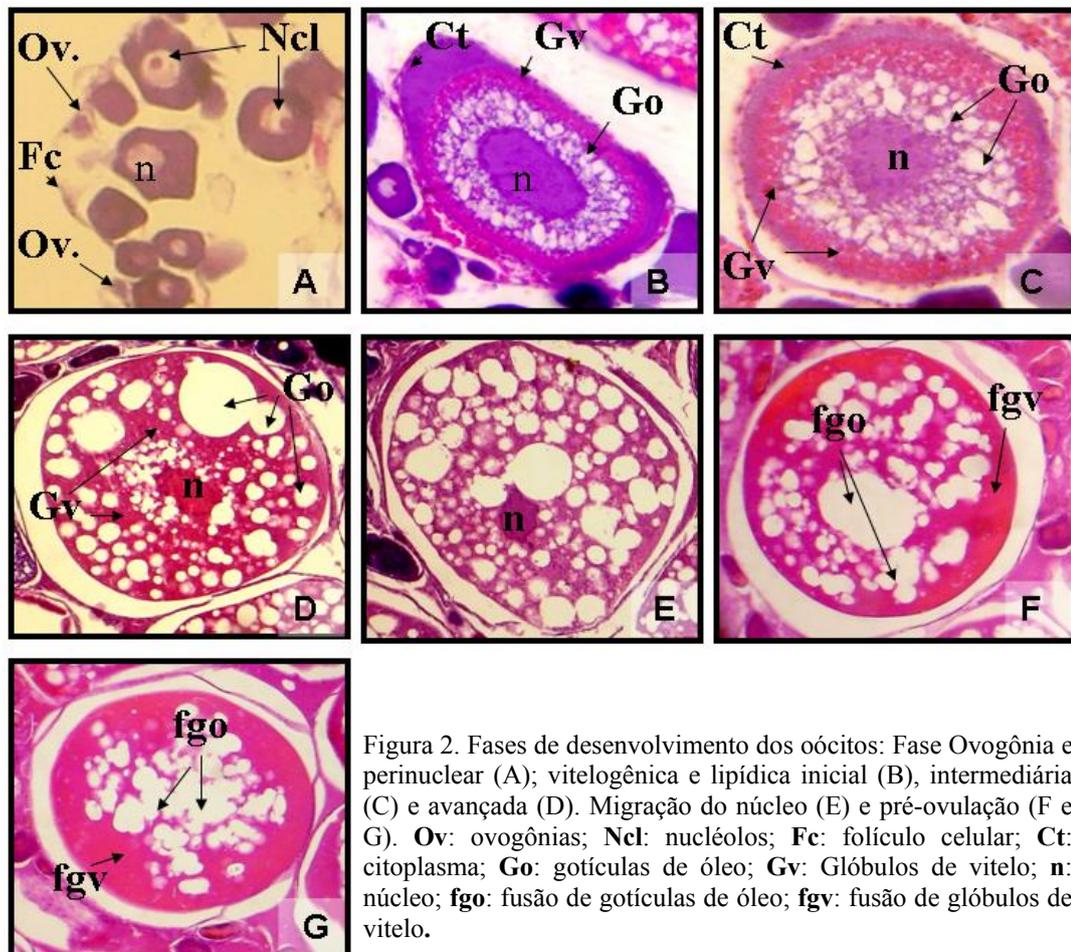
**Estádio III (Maduro)**

São largos, com grande volume, ocupando quase toda a cavidade visceral. Apresentam vascularização intensa. Os ovócitos são grandes e abundantes, com aspecto gelatinoso. Os exemplares neste estágio apresentaram comprimentos entre 158 e 246 mm e o peso dos ovários variou de 1,1 a 7,7 g (RGS médio: 1,63).

**Estádio IV (Repouso)**

Apresentam-se ligeiramente alongados, ocupando pouco espaço na cavidade abdominal. Tornam-se transparentes e sem irrigação evidente. A disposição das células permite a visualização de um espaço no interior do ovário e folículos atresícos. Características semelhantes ao estágio de maturação inicial. Os exemplares neste estágio apresentaram

comprimentos entre 154 e 243 mm e o peso dos ovários variou de 0,01 a 0,5 g (RGS médio: 0,12).



### Descrição microscópica dos ovários e características dos estágios maturacionais

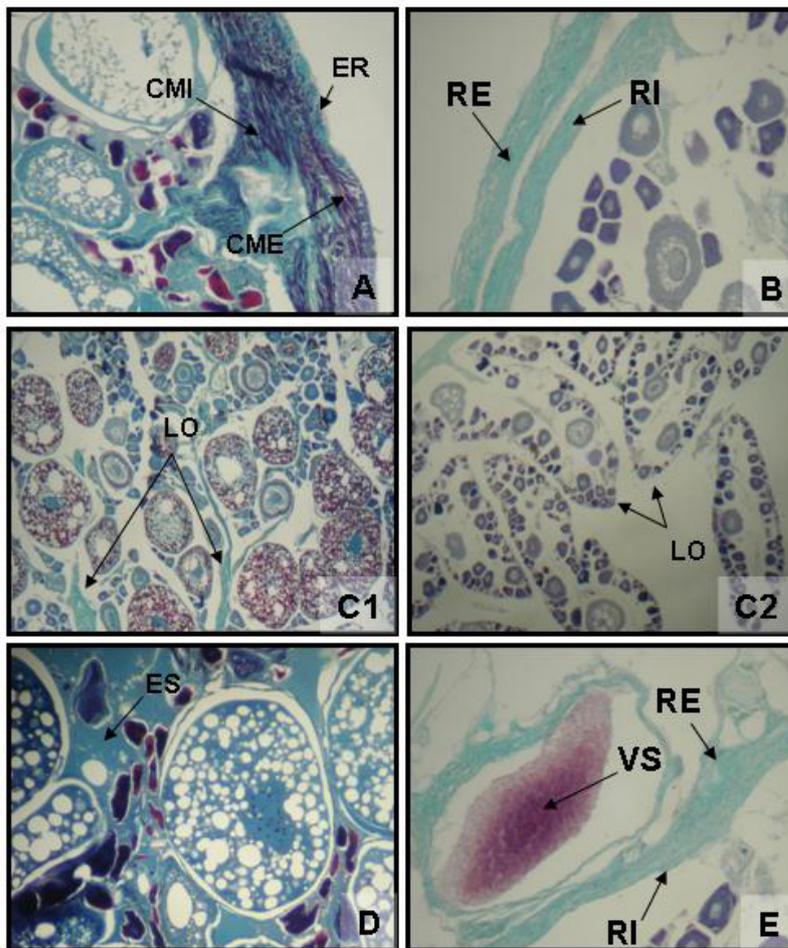
Os estádios maturacionais foram identificados através da caracterização e quantificação nas diferentes fases de desenvolvimento oocitário.

Os ovários estão revestidos por uma fina camada de tecido epitelial simples pavimentoso, com uma camada conjuntiva subjacente. Abaixo da conjuntiva apresenta uma

camada de fibras musculares, evidenciada pela coloração do Tricrômico de Gomori, (Figura 3 A) com presença de vasos sanguíneos (Figura 3 E).

A camada conjuntiva se apresenta mais espessa durante o estágio de repouso e se torna mais fina e vascularizada, conforme a maturação gonadal progride.

O estroma de sustentação no interior do órgão (Figura 3 D) comporta lamelas ovíferas, onde estão localizadas as células germinativas e oócitos em diferentes estádios de maturação (Figuras 3 C<sub>1</sub> e 3 C<sub>2</sub>), onde se evidenciou variação tintorial nas células e constituintes celulares. Nas Figuras 3D e 3E são evidenciados detalhes do revestimento externo e dos vasos sanguíneos.



**Figura 3.** A - Camada muscular externa (CME); Camada muscular interna (CMI), Epitélio de revestimento (ER). Coloração: Tricômico de Gomori. Aumento 10x. B - Estroma (ES). Tricômico de Gomori. Aumento 40x. C - Lamelas ovíferas (LO) C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> - Tricômico de Gomori. Aumento 10x.. D - Revestimento externo (RE); Revestimento interno (RI). Coloração: Tricômico de Gomori. Aumento: (40x) em sua maioria aderida às E - Vaso sanguíneo (VS); Revestimento externo (RE); Revestimento interno (RI). Tricômico de Gomori. Aumento: (10x).

**Estádio II a (Maturação Inicial)**

Apresenta células em fase III (6%), havendo predominância ainda das fases I (12%) e II (81%)(Figura 4B).

**Estágio II b (Maturação Avançada)**

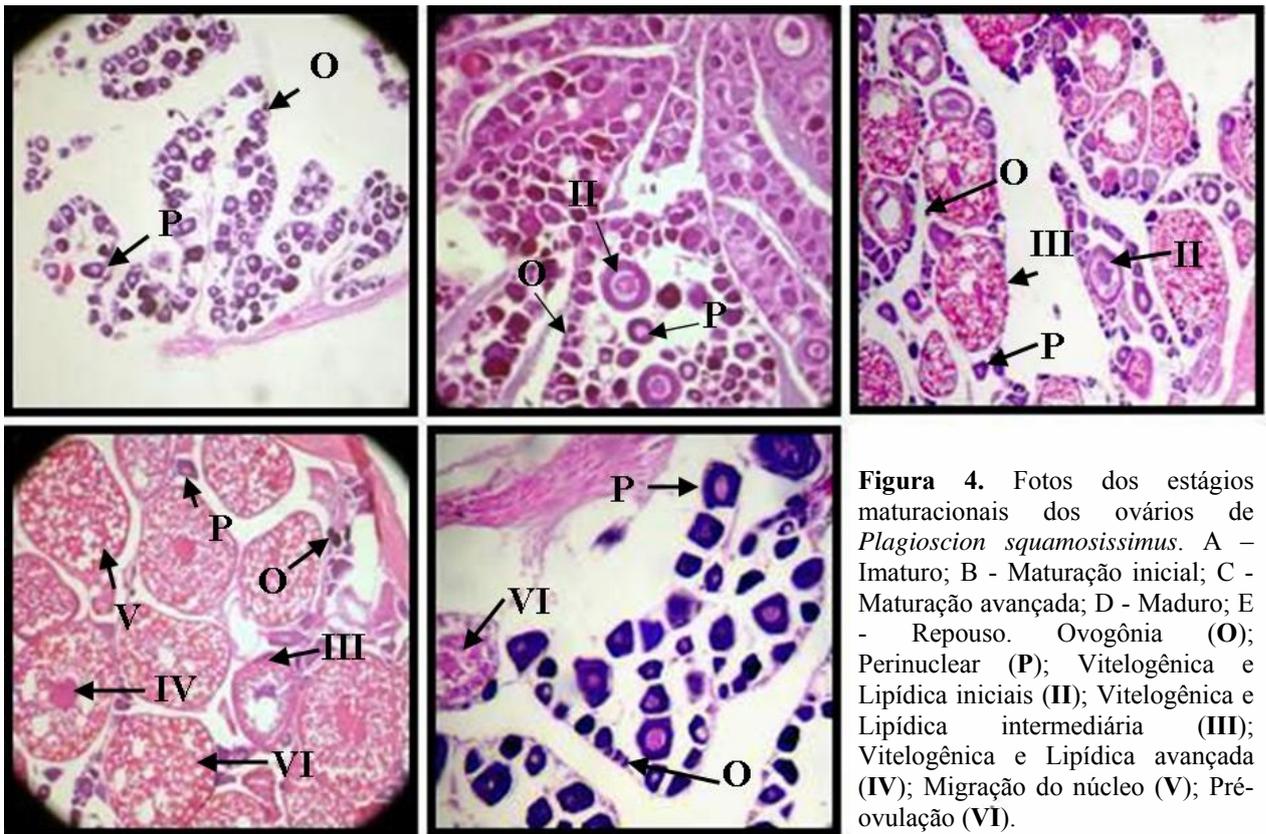
Neste estágio, há células em todos os estágios: fase I (6%), fase II (69%), fase III (19%) e ainda na fase IV (6%) – com o núcleo centralizado (Figura 4C).

**Estádio III (Maduro)**

Todos os tipos celulares estão presentes: fase I (40%), fase II (12%), fase III (4%), evidenciando predomínio de oócitos maduros, e fases IV a VI (44%)(Figura 4D).

**Estágio IV (Repouso)**

A disposição das células permite a visualização de um espaço no interior do ovário (Figura 4E), apresentando ovogônias (17%) e oócitos I em maior quantidade (82%) e fragmentos celulares em processo de reabsorção, bem como folículos atrésicos.



**Figura 4.** Fotos dos estágios maturacionais dos ovários de *Plagioscion squamosissimus*. A – Imaturo; B - Maturação inicial; C - Maturação avançada; D - Maduro; E - Repouso. Ovogônia (O); Perinuclear (P); Vitelogênica e Lipídica iniciais (II); Vitelogênica e Lipídica intermediária (III); Vitelogênica e Lipídica avançada (IV); Migração do núcleo (V); Pré-ovulação (VI).

#### 4. DISCUSSÃO

O presente trabalho fornece as primeiras informações sobre a organização e desenvolvimento ovariano da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus*, capturada no reservatório de Pedra, localizado no sudoeste da Bahia.

Assim como na maioria dos teleósteos, os ovários da pescada-do-piauí são estruturas pares alongadas cobertas pela túnica albugínea. Na parte anterior, os ovários estão livres, enquanto na posterior se juntam para formar o oviduto, que se abre para o exterior através do poro genital. Possuem uma cavidade (lume ovariano) e inúmeras lamelas ovulíferas nas quais ocorre a ovogênese. Variam de cor e tamanho, de acordo com o seu estágio maturacional. Externamente, eles mudam de esbranquiçados na fase imatura para alaranjado

nas fases vitelogênicas. À medida que amadurecem, os oócitos pode ser visualizados a olho nu.

Sob o ponto vista macroscópico, o desenvolvimento ovariano da pescada-do-piauí usado no presente trabalho pode ser classificado em cinco estádios maturacionais: imaturo, maturação inicial, maturação avançada, maduro e repouso. Essa classificação é semelhante àquela descrita por Santos et al. (2003), para a pescada-do-piauí capturada em açudes do Ceará. Sabe-se que a terminologia usada para a classificação macroscópica de gônadas de peixes teleósteos varia entre autores, em consequência da espécie estudada e da metodologia aplicada na investigação. De um modo geral, Vazzoler (1996) classifica o desenvolvimento ovariano de peixes teleósteos em cinco estádios maturacionais: imaturo (virgem), em maturação, maduro, esvaziado (em recuperação) e repouso.

Microscopicamente, o desenvolvimento ovocitário da pescada pode ser classificado em seis fases: ovogônia e oócito perinucleolar, fase vitelogênica e lipídica inicial, intermediária e avançada, migração do núcleo e a fase pré-ovulatória. Assim como em muitos teleósteos, as ovogônias são as primeiras estruturas a aparecerem dentro do ovário, que é logo seguida dos oócitos perinucleolares. Logo após a fase perinucleolar dos oócitos acontece a vitelogêneses endógena, ou seja, o aparecimento das vesículas de vitelo (ou alvéolos corticais), constituídas de glico-proteína ou polissacarídeos. No presente estudo, porém, essas estruturas não foram claramente identificadas. Sabe-se que a quantidade de vesículas de vitelo depositadas, as suas propriedades e o tempo de aparecimento no citoplasma diferenciam de acordo com a espécie (Zanuy & Carrillo 1987, Hibiya 1982).

É importante ressaltar que a deposição dos glóbulos de vitelo dá-se início na parte mediana do citoplasma e é logo seguida da deposição lipídica. As gotículas de óleo surgem na região perinuclear e migram para a periferia do citoplasma nos estágios mais avançados (Nagahama 1983). À medida que o ovário vai se desenvolvendo, os glóbulos de vitelo e as

gotículas de óleo vão preenchendo todo o citoplasma, havendo em algumas células uma fusão tanto dos glóbulos de vitelo quanto das gotículas de óleo na fase pré-ovulatória.

Além disso, foi observado nessa fase um processo de hidratação pré-ovulatória, caracterizado pelo aumento do espaçamento entre o citoplasma e a membrana do oócito (Matsumoto & Miyabe 2001, Corriero et al. 2003). Apesar de ser uma espécie com ocorrência restrita à água doce, a pescada-do-piauí pertence à família Sciaenidae, constituída por espécies predominantemente marinhas e estuarinas, ocorrendo apenas quatro gêneros restritos à água doce na América do Sul (Casatti 2003).

Chaves (1989) considera que espécies primariamente dulciaquícolas não realizam hidratação pré-ovulatória. Por outro lado, aquelas secundariamente dulciaquícolas, ou seja, de origem marinha, teriam perdido estas características em algum estágio de sua adaptação à água doce, podendo sua ocorrência, entretanto, ser atribuída a uma adaptação incompleta de tais espécies ao ambiente dulciaquícola.

## **AGRADECIMENTOS**

À Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) e à Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (FADURPE), responsáveis pelo Projeto “Inventário da ictiofauna dos reservatórios de Pedra e Funil”, através do qual foram coletados os dados do presente estudo. À FADURPE, pela concessão de bolsa de mestrado a RTSF.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EdUEM, Maringá.
- BEÇAK, W. & PAULETE, J. 1976. Técnicas de citologia e histologia. Vol. 1 e 2. Livros Técnicos e Científicos. Editora, Rio de Janeiro.

- BEHMER, A., CASTRO DE TOLOSA, E.M. & NETO, A.G.F. 1976. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo/Departamento de Cirurgia, São Paulo.
- CASATTI, L. 2003. Family Sciaenidae (Drums or croakers). In: REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS JR., C.J. (Orgs.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, p.599-602.
- CASATTI, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). Zootaxa 1080:39-64.
- CHAVES, P.T.C. 1989. Hidratação pré-ovulatória em peixes: Um caráter de origem marinha?. Revta. bras. Zool. 6(3):463-472.
- CORRIERO, A., DESANTIS, S. DEFLORIO, M., ACONE, F., BRIDGES, C.R., DE LA SERNA, J.M., MEGALOFONOU, P. & DE METRIO, G.,2003. Histological investigation on the ovarian cycle of the eastern Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.). J. Fish. Biol. 63:108-119.
- FADURPE. 2006. Programa de Conservação da ictiofauna nos reservatórios das usinas hidrelétricas de Pedra e Funil: 2º relatório anual e final. Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional, Recife.
- HIBIYA, T. 1982. An atlas of fish histology. Normal and pathological features. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- JUNQUEIRA, L.C. & JUNQUEIRA, L.M.M.S. 1983. Técnicas básicas de citologia e histologia. Livraria e Editora Santos, São Paulo.
- MATSUMOTO, T. & MYABE, N. 2001. Preliminary report on the maturity and spawning of bigeye tuna *Thunnus obesus* in the Central Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54:246-260.

- NAGAHAMA, Y. 1983. The functional morphology of teleost gonads. In: HOAR, W. S.; RANDAL, D. J. & DONALDSON, E. M. Fish Physiology. Academic Press, London. v.9-A. p.223-264.
- NASCIMENTO, L.S. 2004. Estrutura da população da corvina de água doce *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) no Reservatório de Pedra-BA. Monografia de Graduação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié.
- SANTOS, S.B.A.F., SILVA, A.C. & VIANA, M.S.R. 2003. Aspectos reprodutivos da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), capturada no açude Pereira de Miranda (Petencoste-Ceará). Rev. Ciência Agronômica 34(1):5-10.
- TRINDADE, M.E.J. 2006. Dieta e condição da corvina de água doce *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae), num trecho do rio de Contas, sob influência do reservatório da barragem de Pedra. Jequié. Monografia de Especialização, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. EdUEM, Maringá; SBI, São Paulo.
- WELCOMME, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. 294:318p.
- ZANUY, S. & CARRILLO, M. 1987. La reproducción de los teleósteos y su aplicación en acuicultura. In: Reproducción en acuicultura. CAICYT, Madri.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à falta de informação sobre a pescada no período que sucedeu sua introdução do reservatório de Pedra, não é possível atribuir o fator determinante do baixo tamanho de primeira maturação sexual. Como a represa de Pedra foi implantada há mais de trinta anos,

possivelmente este fato deve-se ao grande esforço da pesca local sobre a espécie, e não à tentativa de sua adaptação ao ambiente.

De modo geral, os valores de K foram considerados baixos, principalmente para machos no ano 1 e fêmeas no ano 2. É possível que ao tratar a massa de dados considerando os grupos imaturos, jovens e adultos separadamente, as constantes a e b da relação peso-comprimento forneçam uma melhor estimativa desse fator. Porém, tal análise foge ao objetivo do presente trabalho, que foi confirmar o período reprodutivo da pescada, através da comparação desses dados com os valores de RGS.

No ano 2, observou-se uma maior estabilidade na atividade reprodutiva, pois fêmeas em estádios distintos de maturação, distribuídas ao longo do ano, foram encontradas no corpo do reservatório. Sendo esta espécie responsável por 15% da produção pesqueira local, faz-se necessário o controle sobre os apetrechos de pesca utilizados na região, ou ainda, maior controle nos períodos de desova registrados no presente trabalho, considerando março e a partir de julho, como os períodos de atividade reprodutiva para a pescada.

A análise das estruturas dos oócitos demonstrou aspectos morfológicos de espécies marinhas, tais como hidratação pré-ovulatória e gotículas de óleo. Tais características ocorrem em espécies secundariamente aquícolas, quando a mesma ainda não atingiu uma completa adaptação ao ambiente de água doce. Além disso, as gônadas apresentaram sincronia em seu peso e também no desenvolvimento ovocitário, o que pode ser decorrente de uma causa mais anatômica de arranjo interno dos órgãos do que fisiológica.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem. 2007.
- AGOSTINHO, A. A.; H. F. JÚLIO JR. 1999. Peixes da bacia do alto rio Paraná, In: H. LOWE-McCONNELL. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, p. 374-400.
- BEÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de Citologia e Histologia**. Rio de Janeiro. 1976. v.1. 305p.
- BEHMER, A.; CASTRO DE TOLOSA, E. M.; NETO, A. G. F. **Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica**. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo / Departamento de Cirurgia, São Paulo. 1976. 255p.
- BRAGA, F. M. S. Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. **Rev. Brasil. Biol.** Rio de Janeiro, RJ. v.46, n.2. p.339-346, 1986.
- BRAGA, F. M. S. Análise do fator de condição de *Paralanchurus brasiliensis* (Perciformes, Sciaenidae). **Revista UNIMAR**, Maringá, v.15, n.2, p. 99-115, 1993.
- BRAGA, F.M.S. Biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (TELEOSTEI,SCIAENIDAE) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). **Revista UNIMAR**. v.19, n.2. p.447-460, 1997.
- BRAGA, F. M. S. Reprodução de peixes (Osteichthyes) em afluentes do reservatório de Volta Grande, Rio Grande, sudeste do Brasil.. **Iheringia** - Série Zoologia, Porto Alegre, n. 91, p. 67-74. 2001.
- CARNELÓS, R. C.; BENEDITO-CECILIO, E. Reproductive strategies of *Plagioscion squamosissimus* HECKEL, 1840 (Osteichthyes Sciaenidae) in the Itaipu Reservoir, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v.45. p.317-324, 2002.
- CASATTI, L. Family Sciaenidae (Drums or croakers). In: REIS, S. O. KULLANDER C.J. FERRARIS JR. (Orgs.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Edipucrs, Porto Alegre, 2003. p.599-602.
- CASATTI, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). **Zootaxa**. v.1080. p.39-64.
- CASTRO, A.C.L. Tamanho e idade de primeira maturação da corvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Teleostei, Sciaenidae), do reservatório de Barra Bonita, SP. **BOLETIM DO MUSEU PARANAENSE EMÍLIO GOELDI. Série Zoologia**. v.15, n.2. p.119-133. 1999.
- CESP. A pescada do piauí, *Plagioscion squamosissimus*- HECKEL, 1840 (Osteichthyes, Perciformes), nos reservatórios da CESP- **Companhia Energética de São Paulo**. São Paulo, 1993. 23p.

CEPED. Diagnóstico do acompanhamento evolutivo das pescadas no reservatório de Sobradinho. **Centro de Pesquisa e Desenvolvimento**. Maio, 1987. 29p.

COMASE. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro; reuniões temáticas preparatórias: caderno 5, 1994 – Rio de Janeiro: **ELETROBRÁS**, 1995. 70p.

CRUZ, J.; MOREIRA, J.A.; VERANI, J.R.; GIRARDI, L.; TORLONI, C. E. C. Levantamento da ictiofauna e aspectos da dinâmica de população de algumas espécies do reservatório de Promissão, SP. (1ª etapa). São Paulo, CESP/UFSCar. **Série Pesquisa e Desenvolvimento**, v.52, p.1-78, 1990.

DOURADO, O. F. A seletividade do galão (“gill net”) para a pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL), no açude público “Arrojado Lisboa”. Quixadá, Ceará, Brasil. **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.34, n.1. Jan./Jul., p.67-77. 1976.

FADURPE. Programa de Conservação da ictiofauna nos reservatórios das usinas hidrelétricas de Pedra e Funil. **Fundação Apolônio Salles**: 2º relatório anual e final. 2006. 259p.

FEARNSIDE, P.M. **Impactos ambientais da Barragem de Tucuruí: Lições ainda não aprendida para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia**. Manaus: 2002. 39p.

FLORES, S. A.; HIRT, L. M. Ciclo reprodutivo y fecundidad de *Pachyurus bonariensis* (STEINDACHNER, 1879), PISCES, SCIAENIDAE. **Boletim do Instituto de pesca**, São Paulo, v.28, n.1. p.25-31, 2002.

FONTELES – FILHO, A. A. **Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional**. Imprensa Oficial do Ceará. Fortaleza: 1989. 296p.

FONTENELE, O. P. J. T. Análise dos resultados de introdução da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), nos açudes do nordeste. **Bol. Téc. DNOCS**, v.36. p.85–112, 1978.

FONTENELE, O.; PEIXOTO, J. T. Análise dos resultados de introdução da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), nos açudes do nordeste. **B. Téc. DNOCS**, v. 36, p.85-112 1978.

GUSMÃO, P.; FORESTI, F.; QUAGIO-GRASSIOTTO, I. The ultrastructure of the pre-meiotic and meiotic stages of spermatogenesis in *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). SP, Brazil. **J. Submicroscop. Cytol. Pathol**, v.34, n.2 p.159-165, 2002.

JUCÁ-CHAGAS, R.; TRINDADE, M. E. J.; SILVA, M. M.; SAMPAIO, F. A. C.; PEREIRA, M. S. O.; CALÓ, C. F. F.; NASCIMENTO, L. S.; BOCAARDO, L. Ecologia de Comunidades de Peixes do Rio de Contas em área sob influência do Reservatório de Barragem de pedra, BA; composição, abundância e biomassa relativas In: **XV ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA**, São Paulo, Resumos... 2003. p.111.

JUNK, W. J.; MELO, A. S. N. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. **Est. Av.** v.4, n.8, São Paulo, 1990.

JUNQUEIRA, L. C.; JUNQUEIRA, L. M. M. S. **Técnicas Básicas de Citologia e Histologia**. Livraria e editora Santos, São Paulo. 1983. 123p.

LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **J. Anim. Ecol.**, v.20. p.201-219, 1951.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidade de peixes tropicais**. São Paulo, Edusp. 1999. 534p.

MARCIANO, F. T., **Composição, abundância e aspectos reprodutivos das espécies de peixes do reservatório Álvaro de Souza Lima (Bariri, SP) e sua relação com as características ambientais do sistema**. 2005. 219p. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. 2005.

MARZA, V.D., **Histophysiologie de l'Ovogenèse**. Herman et Cie, Paris. 81p. 1938.

MOTA, A.C.L.; RODRIGUES, J.D.; CAMPOS, E.C.; MORAES, M.N. Captura seletiva da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae), com redes de emalhar, na represa de Bariri. Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**. São Paulo, v.11. p.13-23, 1984.

NAKATANI, K.; LATINI, J.D.; BAUMGARTNER, G.; BAUMGARTNER, M.S.T. Distribuição espacial e temporal das larvas decurvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae), no reservatório de Itaipu. **REVISTA UNIMAR**. v.15. p.191-209, 1993.

NASCIMENTO, L.S. 2004. **Estrutura da população da corvina de água doce *Plagioscion squamosissimus* (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) no Reservatório de Pedra-BA**. Jequié: Universidade Estadual da Bahia, 2004. 84p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) UESB, 2004.

NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes**. London: Academic Press, 1963. 352p.

NIKOLSKY, G. V. **Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources**. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969. 323p.

PAIVA, M.P. **Grandes Represas do Brasil**. Editerra. 1982. 304p.

PEIXOTO, J. T. Contribuição para o estudo do crescimento da corvina *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) em cativeiro (Actinopterygii, Sciaenidae). **Rev. Brasil. Biol.** v.13, n.2, p.173-177, 1953.

ROCHA, J. C.; JURAS, A. A.; CINTRA, I.H. A.; SOUZA, R. F. C., A reprodução da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí (Pará-Brasil). **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, Belém: v.6, n.1, p.49-60, 2006.

SANTOS, S. B. A. F., SILVA, A. C.; VIANA, M. S. R. Aspectos reprodutivos da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840), capturada no açude Pereira de Miranda (Petencoste-Ceará). **Rev. Ciência Agronômica**, v.34, n.1, p.5-10, 2003.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. Peixes da bacia do rio São Francisco. In: R. H. LOWE-McCONNELL. (Ed.) **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP. 1999. p.401-413.

SEVERI, W. **Ecologia do Ictioplâncton no Pantanal de Barão de Melgaço, Bacia do Rio Cuiabá, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 1997. 264p. Tese (Doutorado em Ecologia), São Carlos, SP. UFSCar, 1997.

SILVA, S. L. O.; MENEZES, R. S. Alimentação de curvina *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840), da lagoa de Nazaré, Piauí. (Actinopterygii, Sciaenidae). **Rev. Brasil. Biol.**, v.10, n.2, p.257-264, 1950.

SOARES, L.H. **Revisão taxonômica dos sciaenídeos de água doce da região Amazônica brasileira**. 1978. 72 p. Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1978.

SOUZA, J. M. N.; BARRETO, M. G. A problemática da introdução de espécies de peixes no reservatório da barragem de Pedra, região do Médio Rio de Contas, Jequié/Ba. 1º ENCONTRO NORDESTINO DE BIOLOGIA ORG. CLÁUDIA C. SANTOS, JEQUIÉ: UESB, CRB5, UESC, EUFS, UNEB, UFBA, **Anais...** Jequié, UESB. 2000.

TRINDADE, M. E. J.; JUCÁ-CHAGAS, R.. **Ecologia trófica de duas espécies de Serrasalmíneos: *Pygocentrus piraya* e *Serrasalmus brandtii* (TELEOSTEI: CHARACIFORMES: CHARACIDAE), num trecho do Rio de Contas, BA**. Jequié: Universidade Estadual da Bahia, 2003. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - UESB, 2003.

VAZZOLER, A. E. A. M.; MENEZES, N. A. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysii). **Rev. Brasil. Biol.**, v.52, n.4, p.627-640, 1992.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 1996.169p.

WORTHMANN, H. O. W. Estágios iniciais de crescimento da pescada. **Acta Amazônica**. v.10, n.1, p.157-163, 1980.

WOOTTON, R.J. **Ecology of teleost fishes**. Institute of Biological Sciences The University of Wales. Aberystwyth, UK. 1989. 386p.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River, Prentice-Hall, 1996. 662p.

**ANEXOS**

**ANEXO 1****Normas para publicação no BIOTA NEOTROPICA**

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

O **BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA** tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos inéditos, relacionados a Pesca, Aqüicultura e Limnologia. É publicado 01 volume por ano, com o necessário número de tomos.

Os trabalhos publicados no *Boletim do Instituto de Pesca* são: Artigo Científico, Nota Científica, Artigo de Revisão ou Relato de Caso. Podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol e devem conter os seguintes itens:

**TÍTULO:** Deve ser claro e conciso, redigido em português e inglês e, se for o caso, também em espanhol. Havendo necessidade de título longo, recorrer a subtítulo. Deve ser apresentado em letras maiúsculas, alinhamento centralizado. No caso de recebimento de auxílio para a execução do trabalho, informar como nota de rodapé, na primeira página, por meio de asterisco, também apostado ao final do título.

**NOME(S) DO(S) AUTOR(ES):** Deve(m) ser apresentado(s) por extenso, na ordem direta (prenome e sobrenome) e em letras maiúsculas apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s). A filiação do(s) autor(es), bem como o endereço completo para correspondência e o e-mail, deverão ser colocados como nota de rodapé na primeira página, sendo identificados por números arábicos separados por vírgula quando necessário.

**RESUMO + Palavras-chave:** É obrigatório em qualquer tipo de trabalho. O Resumo deve conter concisamente o que foi feito, os resultados obtidos e a conclusão. Número máximo de palavras:

**no resumo** - para Artigo Científico e Artigo de Revisão, 250 (duzentas e cinquenta); para Nota Científica e Relato de Caso, 150 (cento e cinquenta); **em palavras-chave**, no máximo de 6 (seis) palavras, incluindo nomes científicos, se necessário. Resumo + Palavras-chave em português e inglês (Abstract + Key words) são obrigatórios, independente do idioma em que o trabalho esteja redigido.

**INTRODUÇÃO:** Contém revisão da literatura relativa ao tema do trabalho e objetivo do mesmo.

**MATERIAL E MÉTODOS :** Descrição dos mesmos

**RESULTADOS:** Podem ser apresentados sob a forma de tabelas e/ou figuras, quando necessário. Tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pela respectiva legenda; os dados apresentados nesta não devem ser repetidos em gráfico, a não ser quando absolutamente necessário. Gráficos, desenhos, mapas, fotografias etc., nunca ultrapassando as medidas 16x21 cm, devem ser encaixados no texto, citados como figura e numerados, consecutivamente, com algarismos arábicos, com título autoexplicativo abaixo. Desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original e em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital “tiff”. Ex.: *nome do arquivo.tif*. Figuras coloridas poderão ser incluídas somente em casos estritamente necessários.

**DISCUSSÃO:** Resultados e Discussão podem constituir um capítulo único.

**CONCLUSÃO(ões):** Discussão e Conclusão também podem constituir capítulo único.

**AGRADECIMENTOS:** É opcional.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

### 1 - NO TEXTO

- Usar o sistema Autor/Data, ou seja, o sobrenome do(s) autor(s) (em letras maiúsculas) seguido(s) do ano em que a obra foi publicada. Assim: Para um autor: MIGHELL (1975) observou...; Segundo AZEVEDO (1965), a piracema...; Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973).
- Para dois autores: ROSA JÚNIOR e SCHUBART (1980), pesquisando... (Se o artigo do autor (s) que está submetendo o trabalho estiver **redigido** em português usar “e” ligando os sobrenomes dos autores. Se estiver **redigido** em inglês ou espanhol usar “and” ou “y”, respectivamente).
- Para três ou mais autores: O sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão “*et al.*,”. Assim: SOARES *et al.*, (1978) constataram... ou Tal fato foi constatado na África (SOARES *et al.*, 1978).
- Para o mesmo autor em anos diferentes respeitar a ordem cronológica, separada por vírgula. Ex : SILVA (1980, 1985).

-Para citação de vários autores seqüencialmente, respeitar a ordem cronológica do ano de publicação e separá-los por “;”.

Assim: .....nos viveiros comerciais (SILVA, 1980; FERREIRA, 1999; GIAMAS e BARBIERI, 2002).

- Ainda, quando for absolutamente necessário referenciar um autor citado em trabalho consultado, o nome desse autor será referido apenas no texto (em letras minúsculas), indicando-se, entre vírgulas e precedido da palavra latina *apud*, o nome do autor do trabalho consultado, o qual irá figurar na lista de referências. Ex.: “Segundo Gulland, *apud* SANTOS (1978), os coeficientes...”.

## 2 - NA LISTAGEM BIBLIOGRÁFICA

2.1. *Documentos impressos* – Para dois autores, relacionar os artigos referidos no texto, com os nomes de todos os autores do trabalho separados por “e”, “and” ou “y”, **se o texto for redigido** em português, inglês ou espanhol, respectivamente. Se mais de dois autores, separá-los por ponto e vírgula. As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo último sobrenome do autor. Havendo mais de uma obra com a mesma entrada, considera-se a ordem cronológica e, em seguida, a alfabética do terceiro elemento da referência.

Exemplos:

### a) Artigo de periódico

BARBIERI, G. e SANTOS, E.P. dos 1980 Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32(1): 87-89.

WOHLFARTH, G.W.; MOAY, R.; HULATA, G. 1983 A genotype-environment interaction for growth rate in the common carp, growing in intensively manured ponds. *Aquaculture*, Amsterdam, 33: 187-195.

### b) Dissertação, tese, trabalho apresentado para obtenção de Bacharelado, etc.

GODINHO, H.M. 1972 *Contribuições ao estudo do ciclo reprodutivo de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Pisces, Siluroidei) associado a variações morfológicas do ovário e a fatores abióticos*. São Paulo. 94p. (Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas, USP).

EIRAS, A.C. 1991 *Células sanguíneas e contagem diferencial de leucócitos de 13 espécies de teleósteos do rio Paraná -PR*. São Paulo. 95p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Organização Santamarensense de Educação e Cultura).

**c) Livro, folheto, etc.**

GOMES, F.P. 1978 *Curso de estatística experimental*. 8a ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 430p. ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. 1991 *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. 301p.

**d) Capítulo de livro, publicação em obras coletivas, anais de congresso, reunião, seminário, etc.**

MACKINNON, J.G. 1991 Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. p.267-276.

AMORIM, A.F. e ARFELLI, C.A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral sulsudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1., São Paulo, 5-9/set./1977. *Anais...* São Paulo: Associação de Engenheiros Agrônomos. p.197-199.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima - ProPesq. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* v.2,p.824-832.

2.2. *Informações eletrônicas* (Documentos consultados *online*, em CD-ROM, etc.)

- Utilizar as normas de referência de *documentos impressos*, acrescentando o endereço eletrônico em que o documento foi consultado.

Exemplos:

FLORES, S.A. y HIRT, L.M. 2002 Ciclo reproductivo y fecundidad de *Pachyurus bonariensis* (Steindachner, 1879), Pisces, Scianidae. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 28(1): 25-31.

Disponível em:

<<http://www.pesca.sp.gov.br/publicações.html>.> Acesso em: 26 ago. 2004.

CASTRO, P.M.G. (sem data) *A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais*. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>. Acesso em: 3 set. 2004.

SILVA, R.N. e OLIVEIRA, R. 1996 Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., Recife, 1996.

*Anais eletrônicos*...Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca:Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. *Anais*... Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1 CD-ROM.

### **OBSERVAÇÕES:**

1. Os manuscritos de trabalhos devem ser digitados em Word/Windows, fonte Book Antiqua, tamanho 11, espaçamento 1,5 entre linhas. Importante as **linhas devem ser numeradas**, e não ultrapassar 20 páginas em tamanho A4, incluindo figura(s) e/ou tabela(s).

2. O trabalho deve ser enviado em três vias impressas, e o(s) arquivo(s) do mesmo, em disquete ou CD-ROM.

3. O trabalho será analisado pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca (CEIP), segundo a ordem cronológica de recebimento, e por revisores científicos da área. Em seguida, caso necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações.

O prazo de retorno do trabalho do(s) autor(es) ao CEIP será de 30 (trinta) dias, após o qual o trabalho será automaticamente cancelado.

4. Os originais de trabalho não aceito para publicação serão devolvidos ao(s) autor(es).

5. Os autores receberão, ao todo, 20 (vinte) separatas. Havendo interesse por maior número, as despesas correrão por conta do autor.

6. Os trabalhos não originários do Instituto de Pesca deverão ser encaminhados ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP: 05001-900 - São Paulo-SP-Brasil / Fax: (0xx11) 3871-7568 ou 3871-7525.

e-mail: [ceip@pesca.sp.gov.br](mailto:ceip@pesca.sp.gov.br) / página: [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br)

7. Trabalho, cuja apresentação não seguir estritamente estas normas, será devolvido ao(s) autor(es).

**ANEXO 2**

**Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia**

## BIOTA NEOTROPICA

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. **Escopo e política**
2. **Forma e preparação de manuscritos**
3. **Envio de manuscritos**

#### 1. ESCOPO E POLÍTICA

A revista **BIOTA NEOTROPICA** é editada pelo Programa BIOTA/FAPESP - O Instituto Virtual da Biodiversidade, e publica resultados de pesquisa original, vinculadas ou não ao programa, que abordem a temática caracterização, conservação e uso sustentável da biodiversidade na região Neotropical.

Serão considerados para publicação trabalhos cujo conteúdo, no todo ou em parte, não tenha sido e não venha a ser publicado em outro periódico, pois os direitos autorais dos trabalhos publicados passam a ser da Biota Neotropica conforme [Termo de Transferência](#) assinado pelo(s) autores(as).

Serão considerados trabalhos nas seguintes categorias:

- Artigos;
- Inventários;
- Short Communications/Notas;
- Revisões Temáticas;
- Revisões Taxonômicas;
- Chaves de Identificação

Na versão online também serão aceitos, para divulgação, resumos de Dissertações e Teses.

A instituição responsável por esta publicação eletrônica é o [Centro de Referência em Informação Ambiental/CRIA](#), sediado em Campinas, São Paulo. A revista BIOTA NEOTROPICA é publicada apenas on-line, via internet, usando a rede mundial de

computadores como plataforma. Visando cumprir as exigências dos códigos nomenclaturais, 20 exemplares da BIOTA NEOTROPICA são impressos e depositados em [bibliotecas de referência](#) no Brasil e no exterior.

Serão aceitos para publicação trabalhos em português, espanhol ou inglês. Todos os trabalhos, em qualquer categoria, deverão ter, obrigatoriamente, um título, resumo e palavras-chave em inglês e os mesmos itens a escolher entre português e espanhol. Para maiores detalhes, consulte o item normas.

Excepcionalmente, em 2001 foi publicado apenas um número da Biota Neotropica, por isso todo material disponibilizado eletronicamente até 31 de dezembro de 2001 faz parte do volume 1, número 1/2. De 2002 a 2005 foram publicados dois números por ano, mas em função do crescimento da demanda qualificada de trabalhos submetidos à publicação, a partir de 2006 serão publicados 3 números por ano. Todo material aprovado pela assessoria "ad hoc" e pela [Comissão Editorial](#) até 30 de março fará parte do número 1 do ano em curso, todo material aprovado até 30 de julho fará parte do número 2, e todo material aprovado até 30 de novembro fará parte do número 3.

Com exceção dos Resumos de Dissertação ou Tese, cuja publicação é uma reprodução exata e fiel do texto impresso na respectiva tese ou dissertação, todos os trabalhos submetidos à publicação na BIOTA NEOTROPICA serão avaliados por pelo menos dois assessores "ad hoc". A BIOTA NEOTROPICA adota o sistema de assessoria conhecido como duplo cego: o(a) assessor(a) não sabe quem é (são) o(s) autor(es) do trabalho que está sendo analisando e o(s) autor(es) não sabe(m) quem fez a revisão de seu trabalho.

Na fase de implantação da Biota Neotropica, e de desenvolvimento das ferramentas eletrônicas a associadas, o apoio financeiro da FAPESP e do CNPq cobria o custo de produção dos PDF, o custo de impressão das 20 cópias impressas, depositadas em bibliotecas de referência no Brasil e no Exterior para atender as exigências dos Códigos Nomenclaturais,

e os custos de postagem destas cópias. Agora que a revista está implantada e, rapidamente se transformou em uma referência nacional para esta grande área que a caracterização e o uso sustentável da biodiversidade da região Neotropical abrange, é necessário desenvolvermos mecanismos de sustentabilidade da Biota Neotropica a médio e longo prazo.

Neste sentido a Comissão Editorial da Biota Neotropica instituiu, a partir de 1º de março de 2007, a cobrança de uma taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa de cada artigo publicado a partir do número 7(2). Este valor cobre os custos de produção do PDF, bem como da impressão e envio das cópias impressas às bibliotecas de referência. Os demais custos - de manutenção do site e das ferramentas eletrônicas - continuarão a depender de auxílios das agências de fomento à pesquisa.

A taxa por página publicada será paga diretamente a empresa responsável pela produção do PDF. Os detalhes para o pagamento serão comunicados aos autores no estágio final de editoração do trabalho aceito para publicação.

Visando atender as exigências dos Códigos Nomenclaturais de Botânica e Zoologia 20 cópias impressas da Biota Neotropica são depositadas em [bibliotecas de referência](#) no Brasil e no Exterior. Os autores de novos nomes ou combinações devem verificar se este procedimento atende às normas específicas do seu grupo taxonômico antes da submissão do manuscrito, pois a Comissão Editorial não se responsabiliza por esta verificação.

**Esta publicação é financiada com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP (Processo 07/50856-8).**

## 2. FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

Manuscritos que estejam de acordo com as normas serão enviados a assessores científicos selecionados pela Comissão Editorial. Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. A aceitação dos trabalhos depende da decisão da Comissão

Editorial. Ao submeter o manuscrito, defina em que categoria (Artigo, Short Communication etc.) deseja publicá-lo e indique uma lista de, no mínimo, quatro possíveis assessores(as), 2 do exterior no caso de trabalhos em inglês, com as respectivas instituições e e-mail. No caso de manuscritos em inglês, indicar pelo menos 2 revisores estrangeiros, de preferência de países de língua inglesa. O trabalho somente receberá data definitiva de aceitação após aprovação pela Comissão Editorial, quanto ao mérito científico e conformidade com as normas aqui estabelecidas. Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias, exceto quando explicitamente informado.

Desde 1º de março de 2007 a Comissão Editorial da Biota Neotropica instituiu a cobrança de uma taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa de cada artigo publicado a partir do número 7(2). Este valor cobre os custos de produção do PDF, bem como da impressão e envio das cópias impressas às bibliotecas de referência. Os demais custos - de manutenção do site e das ferramentas eletrônicas - continuarão a depender de auxílios das agências de fomento à pesquisa.

Ao submeter o manuscrito: a) defina em que categoria (Artigo, Short Communication etc.) deseja publicá-lo; b) indique uma lista de, no mínimo, quatro possíveis assessores(as), com as respectivas instituições e e-mail; c) manifeste por escrito a concordância com o pagamento da taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa, caso seu trabalho seja aceito para publicação na Biota Neotropica.

Os trabalhos deverão ser enviados em arquivos em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior) ou, preferencialmente, em formato RTF (Rich Text Format). Os trabalhos poderão conter os links eletrônicos que o autor julgar apropriados. A inclusão de links eletrônicos é encorajada pelos editores por tornar o trabalho mais rico. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word para tal. Antes de serem publicados, todos os trabalhos terão sua formatação gráfica refeita, de acordo com padrões

pré-estabelecidos pela Comissão Editorial. Para cada categoria, antes de serem publicados. As imagens e tabelas pertencentes ao trabalho serão inseridas no texto final, a critério dos Editores, de acordo com os padrões previamente estabelecidos. Os editores se reservam o direito de incluir links eletrônicos apenas às referências internas a figuras e tabelas citadas no texto, assim como a inclusão de um índice, quando julgarem apropriado. O PDF do trabalho em sua formatação final será apresentado ao autor para que seja aprovado para publicação. Fica reservado ainda aos editores, o direito de utilização de imagens dos trabalhos publicados para a composição gráfica do site.

### **Pontos de Vista**

Esta seção servirá de fórum para a discussão acadêmica de um tema relevante para o escopo da revista. A convite do Editor Chefe um (a) pesquisador(a) escreverá um artigo curto, expressando de uma forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da Comissão Editorial, a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema. As opiniões expressas no Ponto de Vista e na(s) respectiva(s) resposta(s) são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

### **Resumos de Teses e Dissertações**

Deverão ser enviados para a Comissão Editorial:

- nomes completos do autor e orientador com filiação, endereço e e-mail;
- cópia do resumo da tese/dissertação em inglês e em português ou espanhol exatamente como aprovado para a versão final da mesma;
- títulos em inglês e em português ou espanhol;
- palavras-chave em inglês e em português ou espanhol, evitando a repetição de palavras já utilizadas no título
- cópia da Ficha Catalográfica como publicada na versão final da tese/dissertação.

Poderão ser indicadas as referências bibliográficas de artigos resultantes da tese/dissertação.

Resumos, Abstracts e Fichas Catalográficas publicadas nesta seção da BIOTA NEOTROPICA são cópias fiéis da respectiva Tese/Dissertação de Mestrado/Doutorado. Portanto, não são publicações, não passam pelo crivo da Comissão Editorial., não serão incluídas na versão impressa depositada nas bibliotecas de referência e são de inteira responsabilidade do(a) autor(a).

**Para a publicação de trabalhos nas demais categorias:**

Ao serem submetidos, os trabalhos enviados à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser divididos em dois arquivos: um primeiro arquivo contendo todo o texto do manuscrito, incluindo o corpo principal do texto (primeira página, resumo, introdução, material, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências), as tabelas e as legendas das figuras; e um segundo arquivo contendo as figuras. Estas deverão ser submetidas em baixa resolução (e.g., 72 dpi para uma figura de 9 x 6 cm), de forma que o arquivo de figuras não exceda 2 MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2 MBytes por arquivo. É encorajada, como forma de reduzir o tamanho do(s) arquivo(s) de figura, a submissão em formatos compactados (e.g., ZIP). É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado. Após o aceite definitivo do manuscrito o(s) autor(es) deverá(ão) subdividir o trabalho em um conjunto específico de arquivos, com os nomes abaixo especificados, de acordo com seus conteúdos. Os nomes dos arquivos deverão ter a extensão apropriada para o tipo de formato utilizado (.rtf, para arquivos em Rich Text Format, .doc para MS-Word, .gif para imagens em GIF, .jpg para imagens em JPEG etc.), devem ser escritos em letras minúsculas e não devem apresentar acentos, hífens, espaços ou qualquer caractere extra. Nesta submissão final, as

figuras deverão ser apresentadas em alta resolução. Em todos os textos deve ser utilizada, como fonte básica, Times New Roman, tamanho 10. Nos títulos das seções usar tamanho 12. Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e superscritos, quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais (ver fórmulas abaixo), podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e Wingdings.

### **Documento principal**

Um **único arquivo chamado Principal.rtf ou Principal.doc** com os títulos, resumos e palavras-chave em português ou espanhol e inglês, texto integral do trabalho, referências bibliográficas, tabelas e legendas de figuras. Esse arquivo não deve conter figuras, que deverão estar em arquivos separados, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

### **Título conciso e informativo**

- Títulos em português ou espanhol e em inglês (Usar letra maiúscula apenas no início da primeira palavra e quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas);
- Título resumido

### **Autores**

- Nome completo dos autores com numerações (sobrescritas) para indicar as respectivas filiações;
- Filiações e endereços completos, com links eletrônicos para as instituições. Indicar o autor para correspondência e respectivo e-mail

### **Resumos/Abstract - com no máximo, 300 palavras**

- Título em inglês e em português ou espanhol
- Resumo em inglês (Abstract)
- Palavras-chave em inglês (Key words) evitando a repetição de palavras já utilizadas no título
- Resumo em português ou espanhol

Palavras-chave em português ou espanhol evitando a repetição de palavras já utilizadas no título. As palavras-chave devem ser separadas por vírgula e não devem repetir palavras do título. Usar letra maiúscula apenas quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas.

## **Corpo do Trabalho**

### **1. Seções**

No caso do trabalho estar nas categorias "Artigo Científico", "Short Communication", "Inventário" e "Chave de Identificação", ele deverá ter a seguinte estrutura:

- Introdução (Introduction)
- Material e Métodos (Material and Methods)
- Resultados (Results)
- Discussão (Discussion)
- Agradecimentos (Acknowledgments)
- Referências bibliográficas (References)

**A critério do autor, os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos.** Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

### **2. Casos especiais**

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc., devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas. Além disso, para viabilizar o uso de ferramentas eletrônicas de

busca, como o XML, a Comissão Editorial enviará aos autores dos trabalhos aceitos para publicação instruções específicas para a formatação da lista de espécies citadas no trabalho. Na categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente. No caso de referência de material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. Sempre que possível a citação deve ser feita em graus, minutos e segundos (Ex. 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referência a espécies ameaçadas especificar apenas graus e minutos.

### **3. Numeração dos subtítulos**

O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, apenas com a inicial maiúscula (Ex. **Introdução, Material e Métodos etc.**). Apenas dois níveis de subtítulos serão permitidos, abaixo do título de cada seção. Os subtítulos deverão ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. Material e Métodos; 1. Subtítulo; 1.1. Sub-subtítulo).

### **4. Citações bibliográficas**

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão:

Silva (1960) ou (Silva 1960)

Silva (1960, 1973)

Silva (1960a, b)

Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979)

Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990)

(Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997)

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (A.E. Silva, dados não publicados). Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado, conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

### **5. Números e unidades**

Citar números e unidades da seguinte forma:

- escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades;
- utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m);
- utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos);
- utilizar abreviações das unidades sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

## 6. Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex.  $a = p.r^2$  ou  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

## 7. Citações de figuras e tabelas

Escrever as palavras por extenso (Ex. Figura 1, Tabela 1, Figure 1, Table 1)

## 8. Referências bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos, colocando todos os dados solicitados, na seqüência e com a pontuação indicadas, não acrescentando itens não mencionados:

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. *Ann. Bot.* 40(6):1057-1065.

SMITH, P.M. 1976. *The chemotaxonomy of plants*. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In *Plant tissue and cell culture* (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In *Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In Simpósio sobre mata ciliar (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd/mmm/aaaa)

Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "World List of Scientific Periodicals" (<http://library.caltech.edu/reference/abbreviations/>) ou conforme o banco de dados do Catálogo Coletivo Nacional (CCN-IBICT) (busca disponível em [http://www.ct.ibict.br:82/ccn/owa/ccn\\_consulta](http://www.ct.ibict.br:82/ccn/owa/ccn_consulta)).

Para citação dos trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA seguir o seguinte exemplo:

PORTELA, R.C.Q. & SANTOS, F.A.M. 2003. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. *Biota Neotrop.* 3(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00503022003> (último acesso em dd/mm/aaaa)

Todos os trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (005 no exemplo acima), o número do volume (03), o número do fascículo (02) e o ano (2003).

## 9 - Tabelas

Nos trabalhos em português ou espanhol os títulos das tabelas devem ser bilíngües, obrigatoriamente em português/espanhol e em inglês, e devem estar na parte superior das respectivas tabelas. O uso de duas línguas facilita a compreensão do conteúdo por leitores do exterior quando o trabalho está em português. As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

## 10 - Figuras

Mapas, fotos, gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Na submissão inicial do trabalho, as imagens devem ser enviadas na menor resolução possível, para facilitar o envio eletrônico do trabalho para assessoria "ad hoc".

Na submissão inicial, todas as figuras deverão ser inseridas em um arquivo único, tipo ZIP, de no máximo 2 MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2 MBytes por arquivo. É encorajada, como forma de reduzir o tamanho do(s) arquivo(s) de figura, a submissão em formatos compactados. Para avaliação da editoria e assessores, o tamanho dos arquivos de imagens deve ser de 10 x 15 cm com 72 dpi de definição (isso resulta em arquivos JPG da ordem de 60 a 100 Kbytes). O tamanho da imagem deve, sempre que possível, ter uma proporção de 3x2 ou 2x3 cm entre a largura e altura.

No caso de pranchas os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, Figura 1b). Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio.

Quando do aceite final do manuscrito, as figuras deverão ser apresentadas com alta resolução e em arquivos separados. Cada arquivo deve ser denominado como figura N.EXT, onde N é o número da figura e EXT é a extensão, de acordo com o formato da figura, ou seja, jpg para imagens em JPEG, gif para imagens em formato gif, tif para imagens em formato TIFF, bmp para imagens em formato BMP. Assim, o arquivo contendo a figura 1, cujo

formato é tif, deve se chamar figura1.tif. Uma prancha composta por várias figuras a, b, c, d é considerada uma figura. Aconselha-se o uso de formatos JPEG e TIFF para fotografias e GIF ou BMP para gráficos. Outros formatos de imagens poderão também ser aceitos, sob consulta prévia. Para desenhos e gráficos os detalhes da resolução serão definidos pela equipe de produção do PDF em contacto com os autores.

As legendas das figuras devem fazer parte do arquivo texto Principal.rtf ou Principal.doc. inseridas após as referências bibliográficas. Cada legenda deve estar contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes.

Nos trabalhos em português ou espanhol todas as legendas das figuras devem ser bilíngües, obrigatoriamente, em português/espanhol e em inglês. O uso de duas línguas facilita a compreensão do conteúdo por leitores do exterior quando o trabalho está em português.

## **11 - Arquivo de conteúdo**

Todas as submissões deverão conter necessariamente 4 arquivos: **carta encaminhamento** (doc ou rtf) indicando título do manuscrito, autores e filiação, autor para correspondência (email) e manifestando por escrito a concordância com o pagamento da taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa, caso o trabalho seja aceito para publicação na Biota Neotropica; **principal** (doc ou rtf), reunindo todos os arquivos de texto do trabalho; figuras (doc ou zip) - pode haver mais de um arquivo **figuras** (figuras 1, figuras 2...) se o tamanho ultrapassar 2Mb; **assessores** (doc ou rtf), com a indicação dos possíveis assessores para o trabalho. Os arquivos podem ser enviados separadamente ou incluídos em um único arquivo p.

Juntamente com os arquivos que compõem o artigo, deve ser enviado um arquivo denominado **Índice.doc** ou **Índice.rtf**, que contenha a relação dos nomes de todos os arquivos que fazem parte do documento, especificando um por linha.

### **3. ENVIO DE MANUSCRITOS**

Os trabalhos submetidos à revista **BIOTA NEOTROPICA** devem ser enviados eletronicamente para o e-mail [biotaneotropica@cria.org.br](mailto:biotaneotropica@cria.org.br) ou então em CD para o endereço abaixo:

Revista **BIOTA NEOTROPICA**  
a/c Dr. CARLOS ALFREDO JOLY  
Departamento de Botânica - IB  
UNICAMP - C.P. 6109  
13083-970 - Campinas/SP  
Brasil