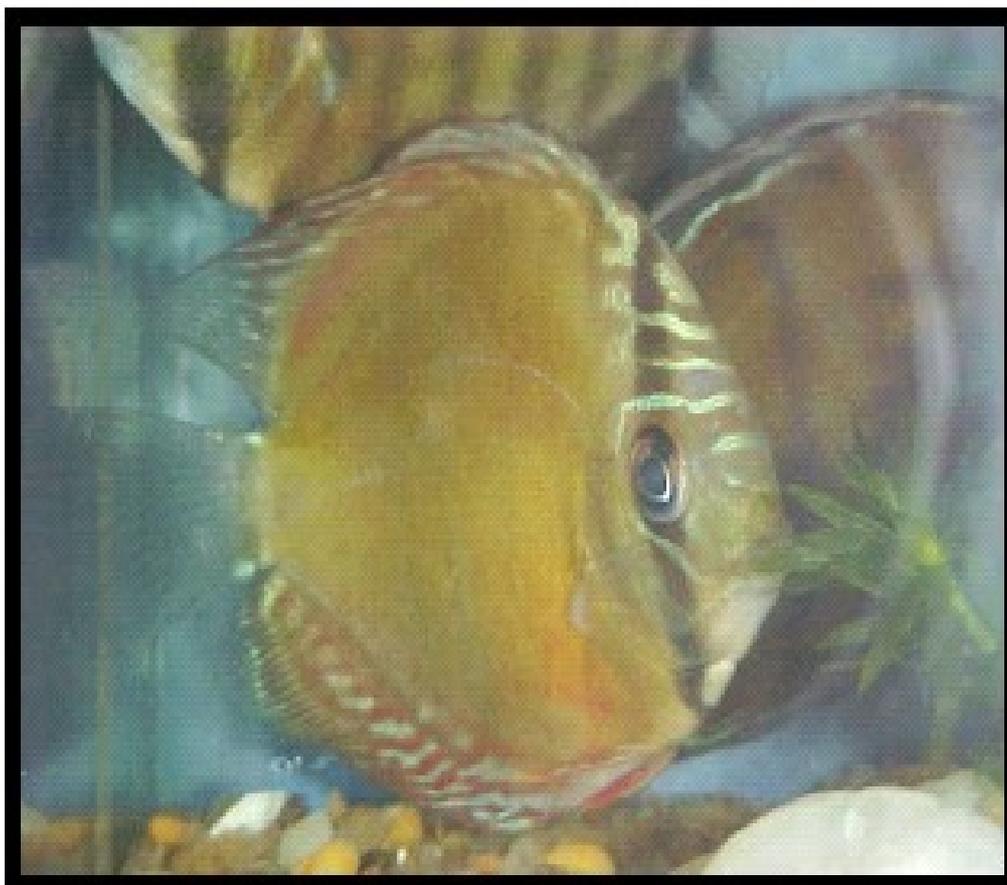


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA
E RECURSOS NATURAIS

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO CICLÍDEO NEOTROPICAL
ORNAMENTAL ACARÁ DISCO, *Symphysodon discus* Heckel, 1840
(OSTEICHTHYES: PERCIFORMES: CICHLIDAE)



MÉRCIA ROCHA DA CÂMARA
SÃO CARLOS / SP

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Pag.: 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA
E RECURSOS NATURAIS

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO CICLÍDEO NEOTROPICAL
ORNAMENTAL ACARÁ DISCO, *Symphysodon discus* Heckel, 1840
(OSTEICHTHYES: PERCIFORMES: CICHLIDAE)

Mércia Rocha da Câmara

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ecologia e Recursos Naturais do Centro
de Ciências Biológicas e da Saúde da
Universidade Federal de São Carlos,
como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Doutor em
Ciências, área de concentração em
Ecologia e Recursos Naturais.
SÃO CARLOS / SP
2004

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Pag.: 2

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento da Biblioteca Comunitária / UFSCar

Câmara, Mércia Rocha da.

Biologia reprodutiva do ciclídeo neotropical ornamental acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 (Osteichthyes: Perciformes: Cichlidae) / Mércia Rocha da Câmara. -- São Carlos : UFSCar, 2004. 135 p.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2004.

1. Peixe.
 2. Acará (peixe).
 3. Reprodução.
 4. Peixe ornamental.
 5. Biologia.
- I. Título.

CDD: 597 (20a)

Orientadora:

Profa. Dra. Sathyabama Chellappa

Co-orientador:

Prof. Dr. José Roberto Verani

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de São Carlos, pela oportunidade proporcionada.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da Bolsa de Doutorado.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar, pela oportunidade proporcionada, e em especial ao Prof. Dr. José Eduardo dos Santos, pela inestimável compreensão e colaboração, que muito contribuiu para a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Sathyabama Chellappa, pela orientação segura, estímulo sempre constante, amizade, confiança e exemplo de profissionalismo, fatores imprescindíveis para o êxito do trabalho realizado.

Ao Prof. Dr. José Roberto Verani, pela co-orientação e colaboração, fatores que muito estimularam a finalização deste trabalho.

Aos Professores Dra. Nelsy Fenerich Verani e Dr. Orlando Moreira Filho, pelas valiosas sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Naithirithi T. Chellappa, pelo incentivo, amizade e inestimável colaboração no provimento de recursos necessários para a realização do presente estudo.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Bioecologia Aquática e ao Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pelo espaço físico cedido durante a realização desta pesquisa.

À Juliana Leite, Maria Aliete Medeiros Costa e Maria das Dores de Melo, pela eficiente ajuda na obtenção das imagens e fotografias microscópicas.

A Arilson Carlos Barbosa de Lima, Ana Patrícia T. Medeiros e Maria do Socorro R. F. Cacho, pela colaboração na manutenção dos peixes em laboratório.

A Sérgio Ricardo de Oliveira, pela amizade e pela obtenção das fotografias digitais.

Aos colegas de Curso, pelo sentimento bom da Amizade; em especial a Didier David Pozza por toda a ajuda dispensada e a Maisa Clarí F. B. De Mendonça, pelo companheirismo durante as viagens a São Carlos/SP.

À Elizete Teresinha Santos Cavalcanti, pela inestimável amizade e companheirismo, em todas as situações.

A Hisael Rodrigues Bezerra por todo o amor, carinho, ajuda, torcida, atenção e incentivo dispensados.

A minha família, em especial a minha mãe Joana D'Arc, pelo apoio e incentivo sempre constantes na caminhada, revertidos em coragem para a luta, alento para o estudo e esperança para continuar.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

E, sobretudo, a Deus, presença constante e impulsionadora de todo êxito alcançado.

...”*Tudo posso nAquele que me fortalece...*”
(Fp. 4.13)

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

RESUMO

O acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840, é um ciclídeo originário dos igarapés da bacia Amazônica. Apesar do fato desta espécie estar sendo popularmente utilizada em aquarofilia e exportada como peixe ornamental, ainda é pouco estudada. Portanto, este trabalho teve como objetivo estudar a biologia reprodutiva desta espécie. Foram utilizados oitenta exemplares, quarenta de cada sexo, de tamanhos variados de *S. discus*, em diferentes fases de desenvolvimento gonadal. As gônadas foram examinadas macroscopicamente para avaliar os estádios de maturação e microscopicamente utilizando-se técnicas histológicas. A fecundidade, o tipo de desova e o índice gonadosomático foram avaliados. Interações agressivas e territorialidade entre machos maduros de diferentes tamanhos foram observadas em situação neutra. Os resultados da análise macroscópica das gônadas de ambos os sexos permitiram caracterizar quatro estádios de desenvolvimento: imaturo, em maturação, maduro e parcialmente esgotado. Microscopicamente, foram identificadas cinco diferentes fases de desenvolvimento ovariano e quatro fases de desenvolvimento testicular. A fecundidade média por lote foi de 536 óvulos. As gônadas das fêmeas maduras apresentaram todas as diferentes fases de desenvolvimento ovocitário, indicando tratar-se de desova do tipo parcelada. Os machos na fase reprodutiva manifestaram agressividade, territorialidade e defesa do território, apresentando diferenças entre si, tanto em relação ao tamanho do corpo, quanto ao nível de agressividade e à capacidade de defesa de território. Os machos maiores apresentaram maior agressividade que os menores. Os que estabeleceram território foram preferidos pelas fêmeas para acasalamento.

ABSTRACT

The Neotropical cichlid fish red discus, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 originates from the Amazonian basin. Though this species is popularly used in aquaria and is exported as an ornamental fish, it has not been intensively studied. As such, this work was carried out with an objective to study the reproductive biology of this species. Eighty individuals of both sexes of different body sizes and in different stages of gonadal development were used in this study. The gonads were examined macroscopically in order to observe the maturation stages and histological staining was used for microscopic observations. The fecundity, type of spawning and the gonadosomatic index were determined. Aggressive interactions and territoriality between mature males of different body sizes were observed in neutral situation. The results of macroscopic observations of the gonads of both sexes showed the four stages of gonadal development, such as, immature, maturing, mature and partially spent. Microscopic examinations showed five different phases of the ovarian development and four testicular developmental stages. The average fecundity per batch was 536 oocytes. The gonads of the mature females showed all the different phases of oocyte development indicating the multiple spawning habit of this species. The mature males in the reproductive phase manifested aggression, territoriality and defence of territory, exhibiting differences in body size, degree of aggression and capacity of territorial defence. The bigger males were more aggressive than the smaller males. The males with established territories were preferred by the females for courtship.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO	
1.1 Considerações gerais sobre os ciclídeos	
1.2 Os ciclídeos neotropicais ornamentais	
1.3 Aspectos reprodutivos dos ciclídeos	
1.4 Comportamento reprodutivo dos ciclídeos neotropicais	
2. OBJETIVOS	
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1 Espécie em estudo: Acará disco, <i>Symphysodon discus</i>	
3.2 Local e duração do trabalho	
3.3 Aquisição e transporte dos peixes	
3.4 Manutenção dos peixes	
3.5 Caracterização morfométrica e merística da espécie	
3.6 Estádios de maturação gonadal	
3.7 Estudos histológicos das gônadas	
3.8 Fecundidade e tipo de desova	
3.9 Comportamento de agressividade e territorialidade	
4. RESULTADOS	
ARTIGO I: Ovarian development in the Amazonian red discus, <i>Symphysodon discus</i> Heckel (Osteichthyes: Cichlidae)	
ABSTRACT	
RESUMO	
INTRODUCTION	
MATERIAL AND METHODS	
RESULTS	
DISCUSSION	
REFERENCES	
ARTIGO II: Fecundidade e tipo de desova do ciclídeo amazônico acará disco, <i>Symphysodon discus</i> Heckel	
ABSTRACT	
MATERIAL E MÉTODOS	
RESULTADOS E DISCUSSÃO	
CONCLUSÃO	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ARTIGO III: Testicular development in the Amazonian red discus, <i>Symphysodon discus</i> Heckel (Osteichthyes: Cichlidae)	
ABSTRACT	
RESUMO	
INTRODUCTION	
MATERIAL AND METHODS	
RESULTS	
DISCUSSION	
REFERENCES	

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

ARTIGO IV: Comportamento agressivo e territorialidade entre os machos de *Symphysodon discus* Heckel no período reprodutivo

ABSTRACT

INTRODUÇÃO

MATERIAL E MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSSÃO

CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5. DISCUSSÃO GERAL

6. CONCLUSÕES

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Pag.: 7

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais sobre os ciclídeos

Os ciclídeos englobam cerca de 105 gêneros com 1300 espécies de peixes de água doce e água salobra, que formam a Família Cichlidae, na Ordem dos Perciformes, dentro da Classe Osteichthyes (MEIJIDE & GUERRERO, 1997). São peixes de ampla distribuição geográfica nativos da África (com 900 espécies válidas, mais de 1300 espécies estimadas), América do Sul (com 290 espécies válidas), América Central (Cuba e Hispaniola, com 4 espécies válidas, algumas salobras), América do Norte e istmo da América Central (com 95 espécies válidas), Ásia (sul da Índia e Sri Lanka, com 3 espécies salobras), Madagascar (com 17 espécies válidas, algumas salobras), Oriente Médio (vale do Jordão, com 4 espécies), Irã (uma espécie) e algumas regiões dos Estados Unidos (KULLANDER, 1998).

KULLANDER (1998) estima 290 espécies válidas de ciclídeos na América do Sul e 95 espécies na América Central. Segundo LOWE-McCONNELL (1999), existem cerca de 400 espécies de ciclídeos neotropicais agrupadas em 50 gêneros.

Os ciclídeos nativos da América do Sul estão representados nas regiões Amazônica, Guianense, região do Orinoco para o norte e na região Paranaense para o sul, como também nos rios do leste brasileiro (LOWE-McCONNELL, 1991; KULLANDER, 1997). Os ciclídeos neotropicais, da América do Sul e Central, estão amplamente distribuídos, com grande parte encontrando-se na bacia Amazônica.

Os principais grupos de ciclídeos sul-americanos estão bem representados em quatro das oito regiões faunísticas (Figura 1), denominadas Amazônica/Guiana, Orinoco-Venezuela, Paraná, e Brasileira Oriental, em rios fluindo para a costa atlântica. As outras quatro regiões (Madalena, Trans-Andina, Andina e Patagônica) apresentam poucas espécies de ciclídeos (KEENLEYSIDE, 1991).

A bacia Amazônica possui extensa área coberta por densa floresta pluvial, em torno de 2,5 x 106 km², localizada cerca de 200 m acima do nível do mar. O complexo da bacia Amazônica inclui lagos laterais, planícies de inundação (lagos de várzea), rios de águas brancas ricas em nutrientes, com pH neutro; e águas negras, pobres em nutrientes, com pH ácido, em torno de 4 a 5 (Rio Negro). Além destes, inclui também rios de águas claras (Xingu e Tapajós), também pobres em nutrientes, com pH variando de 4,5 a 7,8, e rios de floresta pluvial (Purus e Juruá). Esta região da bacia Amazônica recebe uma pluviosidade de 3000 mm ao longo do ano (LOWE-McCONNELL, 1999).

A maioria dos ciclídeos neotropicais ocupa habitats mais lênticos dentro dos rios e córregos; mas há também um número moderado de espécies reofilicas fortemente adaptadas. Os últimos incluem muitas espécies de *Crenicichla* e os gêneros *Teleocichla* e *Retroculus*, que são distribuídos principalmente nos planaltos do Brasil e das Guianas (KULLANDER, 1998).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

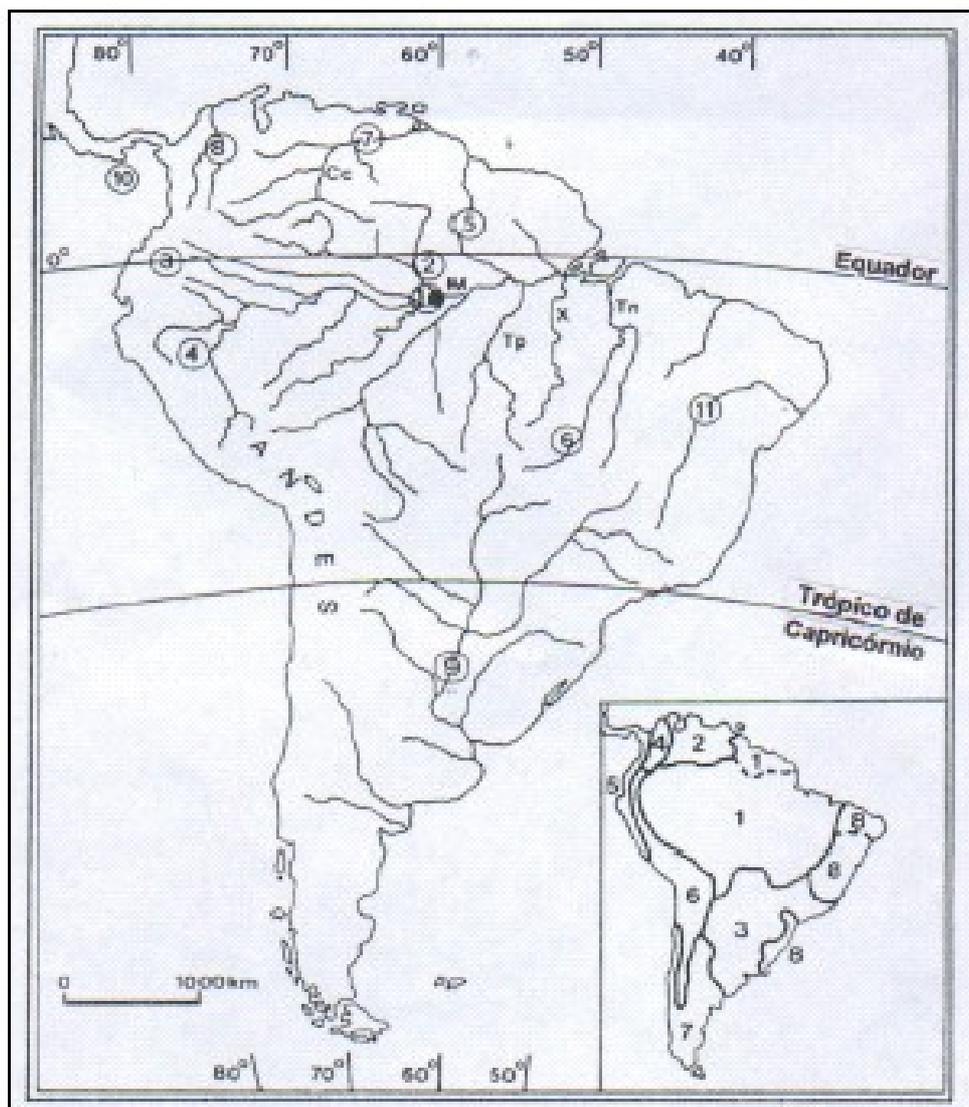


Figura 1 – Locais de ocorrência de ciclídeos na América do Sul:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| (1) Amazônia Central; | (9) Paraná; |
| (2) Rio Negro; | (10) Panamá; |
| (3) Equador; | (11) São Francisco. |
| (4) Amazonas peruano; | (M) Manaus; |
| (5) Rupununi; | (Cc) Canal Casiquaire; |
| (6) Mato Grosso; | (Tp) Tapajós; |
| (7) Orinoco; | (X) Xingu; |
| (8) Madalena; | (Tn) Tocantins. |

Mapa menor, com as regiões faunísticas que apresentam os principais grupos de ciclídeos sulamericanos:

- | | |
|----------------------|---|
| (1) Guiana/Amazônia; | (5) Trans-Andina; |
| (2) Orinoco; | (6) Andina; |
| (3) Paraná; | (7) Patagônica; |
| (4) Madalena; | (8) Leste brasileiro (Modificado baseado em KEENLEYSIDE, 1991). |

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

As espécies nativas dos ciclídeos mais populares encontradas no Brasil apresentam especializações específicas para estratégias tróficas ou para sobrevivência em condições ambientais especiais. Estes grupos incluem peixes piscívoros (tucunaré comum, *Cichla monoculus* e tucunaré-pinima, *Cichla temensis*), comedores do fundo (acará chibante, *Geophagus jurupary* e acarádiadema, *Geophagus brasiliensis*), reofílicos, (*Teleocichla* e *Retroculus*), habitantes de locais com folhas em decomposição (*Apistogramma*), peixes com formato do corpo lateralmente comprido (acará-bandeira, *Pterophyllum scalare*) e discoidal (acará-disco, *Symphysodon discus*), adaptados para sobreviverem em locais com densa vegetação aquática; e onívoros (*Chaetobranchus*), em lagos de planícies de inundação (KULLANDER, 1997).

Além das espécies nativas, ocorrem também espécies exóticas de ciclídeos, ou seja, aquelas principalmente da região africana, representadas pelas tilápias, muito utilizadas em piscicultura no Brasil, como fonte alimentar protéica (SENA & CHELLAPPA, 1991; KUBITZA, 2003). As tilápias foram introduzidas no Brasil em 1953, mais especificamente no Estado de São Paulo, representadas pela tilápia do Congo (*Tilapia rendalli*), de hábito alimentar herbívoro, com o objetivo do aproveitamento das plantas aquáticas dos grandes reservatórios e pequenos açudes. A diversidade climática do Brasil (clima tropical, subtropical e temperado), permitiu a adaptação de várias espécies exóticas de ciclídeos, procedentes de várias regiões. As principais espécies exóticas de ciclídeos cultivados no Brasil são: tilápia de Java, *Oreochromis mossambicus*; tilápia do Congo, *Tilapia rendalli*; tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*; tilápia do Zanzibar, *Oreochromis hornorum* e híbrido vermelho de tilápia, *O. niloticus* x *O. mossambicus*. Dentre os trabalhos onde essas espécies são citadas destacam-se os de CASTAGNOLLI & CYRINO, 1986; VOLPATO *et al.*, 1989; SENA & CHELLAPPA, 1991 e CÂMARA & CHELLAPPA, 2000.

A forma do corpo dos ciclídeos é amplamente variável, de subcilíndrico, como em tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (CASTAGNOLLI & CIRINO, 1986), lateralmente comprido, como em acará bandeira, *Pterophyllum scalare* (DIAS & CHELLAPPA, 2003), ao discoidal, como em acará disco, *Symphysodon discus* (CÂMARA *et al.*, 2002b). O corpo dos ciclídeos apresenta-se escamoso, exceto o focinho, a nadadeira dorsal é contínua ou com ligeiros entalhes, entre a parte espinhosa e ramosa, os raios medianos são prolongados e às vezes são os anteriores que se prolongam. A nadadeira anal apresenta raios igualmente prolongados. As nadadeiras peitorais são moderadas ou assimétricas. As nadadeiras ventrais apresentam um acúleo fraco e algumas vezes com raios anteriores muito longos, enquanto a nadadeira caudal é raramente filamentososa (KULLANDER, 1998).

Podem apresentar comprimento máximo de aproximadamente 80 cm, como o ciclídeo gigante, *Boulengerochromis microlepis*, endêmico do Lago Tanganika, na África. Entre os ciclídeos neotropicais, os comprimentos do adulto variam de aproximadamente 25-30 milímetros em *Apistogramma* e em *Taeniacara*, a aproximadamente um metro no *Cichla temensis*. Entretanto, a maioria dos taxa está no intervalo de 10 a 20 cm (KULLANDER, 1998).

A coloração é muito variável, amarelo-dourada (olho-dourado, *Nannacara anomala*), prateada (acará bandeira *Pterophyllum scalare*), verde-acinzentada (cocatuóide, *Apistogramma cacatuoides*), marrom-esverdeada (acará-bererê, *Cichlasoma festivum*), azul-esverdeada (tabuleiro, *Crenicara filamentosa*) e verdeamarelada (*festae*, *Parapetenia festae*) (MILLS, 1998). Os ciclídeos algumas vezes apresentam um ocelo no corpo ou na cauda (tucunaré comum, *Cichla monoculus* e apaiari, *Astronotus ocellatus*), além de uma mácula circular, com uma cruz ao centro e um ocelo na base da nadadeira caudal, como em jacundácoroa, *Crenicichla sexatilis* (SANTOS, 1981).

Alguns ciclídeos neotropicais apresentam dimorfismo sexual com a manifestação de caracteres sexuais secundários, como no acará diadema, *Geophagus brasiliensis* (SANTOS, 1981) e no tucunaré, *Cichla monoculus*, em que os machos maduros desenvolvem, apenas durante o período reprodutivo, uma protuberância cefálica pós-occipital, de caráter sexual secundário extragenital (CHELLAPPA *et al.*, 2003a). No gênero *Apistogramma*, os sexos diferem na cor e a fêmea é menor que o macho e assume todo ou a maioria do cuidado com os ovos e as larvas.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

1.2 Os ciclídeos neotropicais ornamentais

Desde muitos anos que a manutenção de pequenos peixes em aquários faz parte do cotidiano de muitas civilizações, principalmente dos ocidentais, onde no início do século XX espécies foram levadas para a Europa Central. No Brasil existe um número elevado de ciclídeos ornamentais (MILLS, 1998), a maioria dos quais se reproduz em aquário com facilidade (Anexo 1).

Dentre as diversas vertentes da piscicultura, a criação de peixes ornamentais vem adquirindo status elevado no comércio aquícola, principalmente o externo. Muitas das espécies utilizadas na aquariofilia são procedentes da América do Sul, mais especificamente dos rios da Bacia Amazônica. O cultivo de peixes ornamentais no Brasil é praticado de forma incipiente; o maior entrave até o momento está na falta de conhecimento referente à biologia e às técnicas apropriadas de cultivo. Para que uma espécie de peixe seja cultivada com sucesso, é necessário que se tenha conhecimentos básicos sobre seu hábito alimentar, potencial de crescimento, sua reprodução e seu comportamento em cativeiro.

Os principais países importadores de ciclídeos são os Estados Unidos, Alemanha e Japão. Os peixes exportados a partir da América do Sul representam 17,6% do número de exemplares comercializados no mercado de peixes ornamentais dos EUA, sendo que o Brasil contribui com 6% e a Colômbia com 5%. Entretanto, em termos de renda, o Brasil detém apenas 3,5% desse mercado, enquanto a Colômbia fica com 11% (LEITE & ZUANON, 1991).

Um dado negativo nessa atividade reside no sistema predatório de captura, fomentado pelos exportadores junto às populações ribeirinhas. Devido à intensidade das capturas em estoques monoespecíficos e às grandes perdas ocasionadas pelo transporte, manipulação e acondicionamento desses peixes nas suas diferentes etapas entre os locais de captura e o mercado externo, é que se faz necessário o cultivo em cativeiro das espécies ornamentais (FERRAZ, 1999).

1.3 Aspectos reprodutivos dos ciclídeos

A reprodução é um fenômeno de crucial importância não só para perpetuação da espécie, mas como um dos fatores considerados na escolha das espécies adequadas à criação racional e lucrativa. Entre os ciclídeos, o início da reprodução varia com a idade e tamanho do peixe, como o híbrido vermelho de tilápia, *O. niloticus* x *O. mossambicus*, que inicia sua reprodução a partir dos quatro meses de idade (CÂMARA & CHELLAPPA, 2000) e o tucunaré, *C. monoculus*, que reproduz-se a partir do segundo ano de vida (CÂMARA *et al.*, 2002a). Esses peixes são ovulparos, em que a fecundação e o desenvolvimento do embrião ocorrem no meio externo, porém apresentam diversas formas de cuidado parental (CHELLAPPA, 2000).

Os ciclídeos são bastante desenvolvidos no que se refere à territorialidade e cuidado parental, em particular na criação dos filhotes. Muitas espécies são territoriais, arrumando o espaço para a construção do ninho e a guarda dos filhotes, enquanto alguns são carregadores bucais de ovos. O macho escava depressões para a desova, nas quais a fêmea deposita seus ovos e em seguida, capta os ovos fertilizados, ou ainda os ovos não fertilizados e o esperma do macho em sua boca, comportando-se como carregadores bucais até a eclosão, como em *Gymnogeophagus balzanii*. Os filhotes permanecem próximos à mãe, onde a qualquer sinal de perigo entram na sua boca, permanecendo em maior segurança. A incubação oral (ou choco bucal) tem sido relatada para muitas espécies de *Geophagus*, *Gymnogeophagus* e *Satanoperca*, mas também para uma espécie de *Aequidens* e uma espécie de *Heros*. As espécies de cuidadores bucais são geralmente biparentais e os ovos são guardados em um substrato antes da incubação oral, que se inicia com ovos maduros ou larvas recém eclodidas. Algumas espécies de carregadores bucais praticam exclusivamente o cuidado maternal, com uma demora mínima entre a postura dos ovos e a incubação oral, como em *Gymnogeophagus balzanii* e espécies de *Geophagus* do nordeste da Colômbia (KULLANDER, 1998).

A maioria das espécies possui desova parcelada, chegando a desovar até quatro vezes durante o ciclo reprodutivo (KEENLEYSIDE, 1991). Os ciclídeos mostram desova parcelada cujo mecanismo de desenvolvimento ovocitário apresenta-se do tipo "sincrônico em mais de dois grupos", em que os lotes maduros dos ovócitos são eliminados sucessivamente dentro de um dado período reprodutivo (SENA & CHELLAPPA, 1991; CÂMARA, 1998; DIAS & CHELLAPPA, 2002, 2003).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquariofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Entre os diversos estudos realizados sobre os ciclídeos, tanto exóticos quanto nativos, uma considerável atenção foi dada a respeito de sua reprodução, pois são peixes que se propagam facilmente sob condições laboratoriais em aquários, tanques ou viveiros e muito utilizados na aquicultura. Por serem peixes territoriais, tornam-se interessantes para os estudos sobre caracteres sexuais secundários e comportamento reprodutivo (CACHO *et al.*, 1996).

Entre os ciclídeos, a agressividade e a territorialidade são manifestadas principalmente durante a época de reprodução, quando os machos estabelecem território e junto com as fêmeas defendem agressivamente a prole (CACHO *et al.*, 1999; CHELLAPPA *et al.* 1999a, 1999b e 1999c).

Os ciclídeos apresentam um cuidado biparental, onde a prole é protegida por um ou ambos os pais desde a desova até a independência dos filhotes, o que não é comum nos peixes de um modo geral (KEENLEYSIDE, 1991; CACHO *et al.*, 1999).

1.4 Comportamento reprodutivo dos ciclídeos neotropicais

O comportamento reprodutivo dos ciclídeos é bastante complexo, envolvendo competição por parceiro e território, além de fases de corte, acasalamento e cuidado parental (CACHO, 1997; 2002 e CHELLAPPA, 2000). Na natureza, para esses peixes se reproduzirem, normalmente enfrentam outros competidores de sua própria espécie (co-específicos) ou de outras espécies (hetero-específicos), com o objetivo de conseguir os recursos que lhes são necessários para completar seu ciclo reprodutivo. São peixes que apresentam grande diversidade no comportamento social e as fêmeas tendem a mostrar preferência por tamanho e aspectos complexos do comportamento dos machos, como habilidade e experiência parental (CACHO *et al.*, 1999; CHELLAPPA *et al.*, 1999a e 1999b; YAMAMOTO *et al.*, 1999).

Trabalhos sobre a biologia reprodutiva e o comportamento reprodutivo do acará bandeira *Pterophyllum scalare* foram realizados (CACHO *et al.*, 1996; CHELLAPPA *et al.*, 1999a, 1999b e 1999c; CACHO *et al.*, 2000; YAMAMOTO *et al.*, 1999; CACHO, 2002). O acará bandeira, *P. scalare*, por volta dos oito meses a um ano de idade, apresenta gônadas maduras e manifesta agressividade e territorialidade durante a época de reprodução. *P. scalare* se caracteriza por apresentar um comportamento reprodutivo bastante complexo, envolvendo competição por parceiro e território (seleção de substrato para desova), corte, acasalamento, escolha de parceiro e cuidado parental da espécie (CACHO *et al.*, 1996; CACHO, 1997). Além disso, estes peixes apresentam um cuidado biparental durante a proteção da prole (YAMAMOTO *et al.*, 1999; CACHO *et al.*, 2000). Os machos apresentam maior empenho do que a fêmea na defesa da prole, resultando em uma divisão de tarefas entre o casal durante o cuidado parental, além de maiores níveis de agressão do que as fêmeas, durante o cuidado com os ovos e as larvas.

CACHO *et al.* (2001) estudaram sobre a preferência de substrato para desova e escolha do parceiro pelo *P. scalare*, indicando que o tipo de substrato disponível para desova e o tamanho do corpo do macho foram fatores importantes para a escolha da fêmea. Há dois aspectos a destacar na escolha das fêmeas: a preferência por machos de maior porte e por território de melhor qualidade. Os resultados sugerem que a qualidade do território foi o aspecto chave considerado pelas fêmeas em relação à escolha dos machos para acasalamento. Os machos de maior tamanho, em território de baixa qualidade (plantas aquáticas com folhas estreitas), foram desprezados em relação àqueles de menor tamanho, com território de boa qualidade (plantas aquáticas com folhas largas).

CÂMARA *et al.*, 2002a estudaram sobre a biologia reprodutiva do tucunaré comum, *Cichla monoculus*, em que as características macro e microscópicas dos ovários e testículos permitiram estabelecer quatro estádios de maturação gonadal: imaturo, em maturação, maduro e esvaziado. Características sexuais secundárias foram observadas apenas nos machos maduros em forma de uma protuberância cefálica pós-occipital, armazenando lipídeos. *C. Monoculus* apresentou desova parcelada, verificada através da distribuição da frequência relativa do diâmetro dos ovócitos. A fecundidade por lote foi, em média, de 3.188 óvulos.

Contudo, várias informações sobre o desenvolvimento gonadal e o comportamento reprodutivo do acará disco permanecem sem esclarecimentos. Essa espécie está sendo utilizada em aquarofilia no Brasil e também vem sendo exportada para fins ornamentais; obviamente, seus estoques da bacia Amazônica estão sendo sobreexplorados. O presente trabalho visa gerar informações sobre a biologia reprodutiva da espécie a aquarofilistas que desejem reproduzir esses peixes em cativeiro. O estudo proposto é particularmente informativo para dar respostas sobre os estádios de maturação gonadal, estudos histológicos das gônadas, fecundidade, o tipo de desova e índice gonadossomático do acará disco, *S. discus*.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

2. Objetivos

2. OBJETIVO

Estudar a biologia reprodutiva do ciclídeo neotropical ornamental acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 (Osteichthyes: Perciformes: Cichlidae).

2.1 Objetivos Específicos

· Caracterizar o desenvolvimento ovariano de *S. discus* através de estudos macroscópicos e microscópicos

(Artigo 1 – Submetido ao Brazilian Journal of Biology para publicação).

· Avaliar a fecundidade e caracterizar o tipo de desova de *S. discus*, através da distribuição da frequência relativa do diâmetro dos ovócitos

(Artigo 2 – A ser submetido à Revista Brasileira de Zoologia).

· Caracterizar o desenvolvimento testicular de *S. discus* através de estudos macroscópicos e microscópicos

(Artigo 3 – A ser submetido ao Brazilian Journal of Biology).

· Identificar e caracterizar os comportamentos de agressividade e territorialidade entre os machos de *S. discus* durante o período reprodutivo

(Artigo 4 – em preparação, a ser submetido ao Journal of Fish Biology).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

3. Material e Métodos

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Espécie em estudo: Acará disco, *Symphysodon discus*

O ciclídeo neotropical acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 (Figura 2) é originário dos igarapés da bacia Amazônica e sua distribuição é restrita às regiões mais baixas dos rios Negro, Abacaxis e Trombetas. *S. Discus* apresenta natação lenta, habitando águas tranquilas e límpidas, tornando-se, portanto presa fácil para o homem. Pertence à linhagem Heroini, da Família Cichlidae, na Ordem Perciformes, ainda pouco estudada (KULLANDER, 1997). *S. discus* destaca-se entre outros ciclídeos por apresentar o corpo com formato discoidal, variando cerca de 12 a 20 cm de comprimento, podendo atingir 25cm de altura. É uma espécie de valor comercial, muito utilizada em aquarofilia e exportada como peixe ornamental (FERRAZ, 1999). Devido a sua boca diminuta, alimenta-se de pequenos peixes de baixa motilidade (como *Poecilia*, por exemplo), pequenos vermes vivos e náuplios de microcrustáceos (PEREIRA, 1976).



Figura 2 - Espécie em estudo: acará disco, *Symphysodon discus*.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

A posição taxonômica da espécie é a seguinte:

Classe: Osteichthyes

Ordem: Perciformes

Subordem: Percoidei

Família: Cichlidae

Subfamília: Cichlasomatinae

Gênero: *Symphysodon*

Espécie: *Symphysodon discus* Heckel, 1840.

(JORDAN, 1968; KULLANDER, 1996).

Por ocasião da desova, os alevinos cercam os pais como uma nuvem, alimentando-se do muco que envolve o tegumento dos pais. A análise desse muco indicou que ele apresenta propriedades nutritivas para os filhotes, porém de duração curta, que cessa após a época da cria (PEREIRA, 1976).

3.2 Local e duração do trabalho

O trabalho de pesquisa foi realizado no Laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Natal/RN, no período de abril de 2002 a março de 2003.

3.3 Aquisição e transporte dos peixes

Cerca de 80 exemplares de acará disco, *S. discus* (40 machos e 40 fêmeas), foram adquiridos em postos de venda de peixes ornamentais, originários do Amazonas. Estes peixes foram transportados em sacos plásticos com oxigênio para o laboratório de Ictiologia do DOL/UFRN, onde foram estocados em quatro tanques retangulares de amianto com capacidade para 1000 litros. A aeração dos tanques foi feita através de um sistema constituído de mangueiras plásticas e um aerador.

3.4 Manutenção dos peixes

Para serem realizadas as observações dos peixes sem nenhuma manipulação experimental, foram mantidas as condições mínimas para a sobrevivência dos mesmos em laboratório. Para o estoque dos animais, foram utilizados dois tanques retangulares de amianto (de 1,50 x 0,65 x 0,97 m) com capacidade para 1000 litros e um aquário retangular de vidro (de 1,20 ´ 0,58 ´ 0,50 m), com capacidade de aproximadamente 350 litros.

O aquário com fundo de cascalho originário de rio foi complementado com plantas aquáticas de diferentes espécies, de folhas largas, como amazonensis, *Echinodorus amazonensis* e folhas estreitas, como capim d'água, *Valisneria gigas*.

Foram mantidas as condições necessárias à sobrevivência e reprodução dos peixes, com temperatura em torno de 27°C, pH entre 6,8 a 7,0 e oxigênio dissolvido entre 7,0 a 8,0 mgL⁻¹. Os valores dos parâmetros físico-químicos tais como pH e temperatura da água foram registrados diariamente. Devido à dificuldade de se manter o pH nas condições adequadas ao acará disco, foram adicionados troncos de árvores nos aquários, para induzir a diminuição do pH.

Os peixes foram vistoriados a cada semana para controle de doenças, devido à alta sensibilidade da espécie, a qual necessita de controle cuidadoso da água.

A alimentação correspondente a 5% do peso corporal foi à base de *Artemia salina*, sendo adicionada à dieta ração artificialmente produzida para ciclídeos (Tetrabits, Tetra Spirulin, Alconcichlids e Tetra Cichlid).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

3.5 Caracterização morfométrica e merística da espécie

Em laboratório foram realizadas as seguintes medidas, para a caracterização morfométrica da espécie em estudo: comprimento total, comprimento padrão, comprimento da cabeça, comprimento do focinho, altura máxima do corpo, diâmetro do olho, comprimento pré-dorsal, comprimento préanal, comprimento pré-ventral, comprimento pré-peitoral, comprimento da nadadeira peitoral, comprimento da nadadeira dorsal, comprimento da nadadeira ventral e comprimento da nadadeira anal, base da nadadeira dorsal, base da nadadeira anal, base da nadadeira peitoral, base da nadadeira ventral. Essas medidas foram expressas em milímetros, obtidas com o auxílio de paquímetro e régua. Foi utilizada uma balança (Quimis semi-analítica, Modelo QI-3000) com capacidade de 3000g, para a obtenção do peso corporal dos peixes (em gramas). Para a caracterização merística dos peixes foram registradas as contagens das seguintes estruturas: Lepidotríquios dorsais (número de espinhos da nadadeira dorsal), lepidotríquios anais (número de espinhos da nadadeira anal), lepidotríquios peitorais (número de espinhos da nadadeira peitoral) e lepidotríquios ventrais (número de espinhos da nadadeira ventral), com a finalidade da determinação taxonômica da espécie em estudo.

3.6 Estádios de maturação gonadal

Os peixes foram dissecados com uma incisão ventral, expondo as gônadas para a identificação do sexo e a observação macroscópica do seu desenvolvimento. Os estádios de maturação dos ovários foram identificados macroscopicamente, considerando-se os seguintes aspectos: tamanho e disposição em relação à cavidade celomática, coloração, transparência, grau de irrigação sangüínea superficial, turgidez e visualização dos ovócitos a olho nu. Os estádios de maturação dos testículos foram identificados levando-se em consideração o tamanho, a coloração, a fluidez e a viscosidade do sêmen (VAZZOLER, 1996). Para este estudo foram classificados os estádios observados macroscopicamente, de acordo com AGOSTINHO *et al.* (1982) e VAZZOLER (1996).

Para avaliar o grau de desenvolvimento das gônadas foi calculado o Índice Gonadossomático (IGS), representado pela razão entre o peso da gônada e o peso total do corpo do indivíduo, expressos em porcentagem, de acordo com a fórmula: $RGS = (Wg / Wc) \times 100$, onde Wg = peso das gônadas (em g) e Wc = peso do corpo (em g).

3.7 Estudos histológicos das gônadas

Para os estudos histológicos das gônadas dos peixes de ambos os sexos foram realizados cortes histológicos das gônadas de machos e fêmeas em diferentes estádios de desenvolvimento. Estes procedimentos histológicos foram realizados no Laboratório de Técnicas Histológicas do Departamento de Patologia Geral do Centro de Ciências da Saúde da UFRN.

Os exemplares foram seccionados ventralmente, até a cavidade celomática e em seguida, foi feita a retirada das gônadas, que foram medidas e pesadas em balança de precisão Modelo Sauter D-7470 (± 0.1 mg).

Foram retirados fragmentos dos terços anterior, médio e posterior das gônadas (testículos e ovários) em diferentes fases de desenvolvimento, os quais foram fixados em formol 4% (neutralizado com carbonato de cálcio) e Bouin, durante 12 a 24 horas, à temperatura ambiente. Após terem sido empregadas as técnicas usuais que seguem a fixação, os cortes com cerca de 5 a 7mm de espessura foram corados com Hematoxilina-Eosina. Os procedimentos foram realizados segundo a metodologia de MICHALANY (1990). Posteriormente, os diferentes tipos de células germinativas foram identificados e as imagens foram obtidas com o auxílio de um microscópio binocular (Taimin, modelo TM 800), acoplado com câmara de vídeo (Kodo Digital). Cada estágio de maturação das gônadas foi caracterizado com base nas alterações estruturais apresentadas.

A Figura 3 apresenta o Fluxograma dos procedimentos histológicos adotados.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

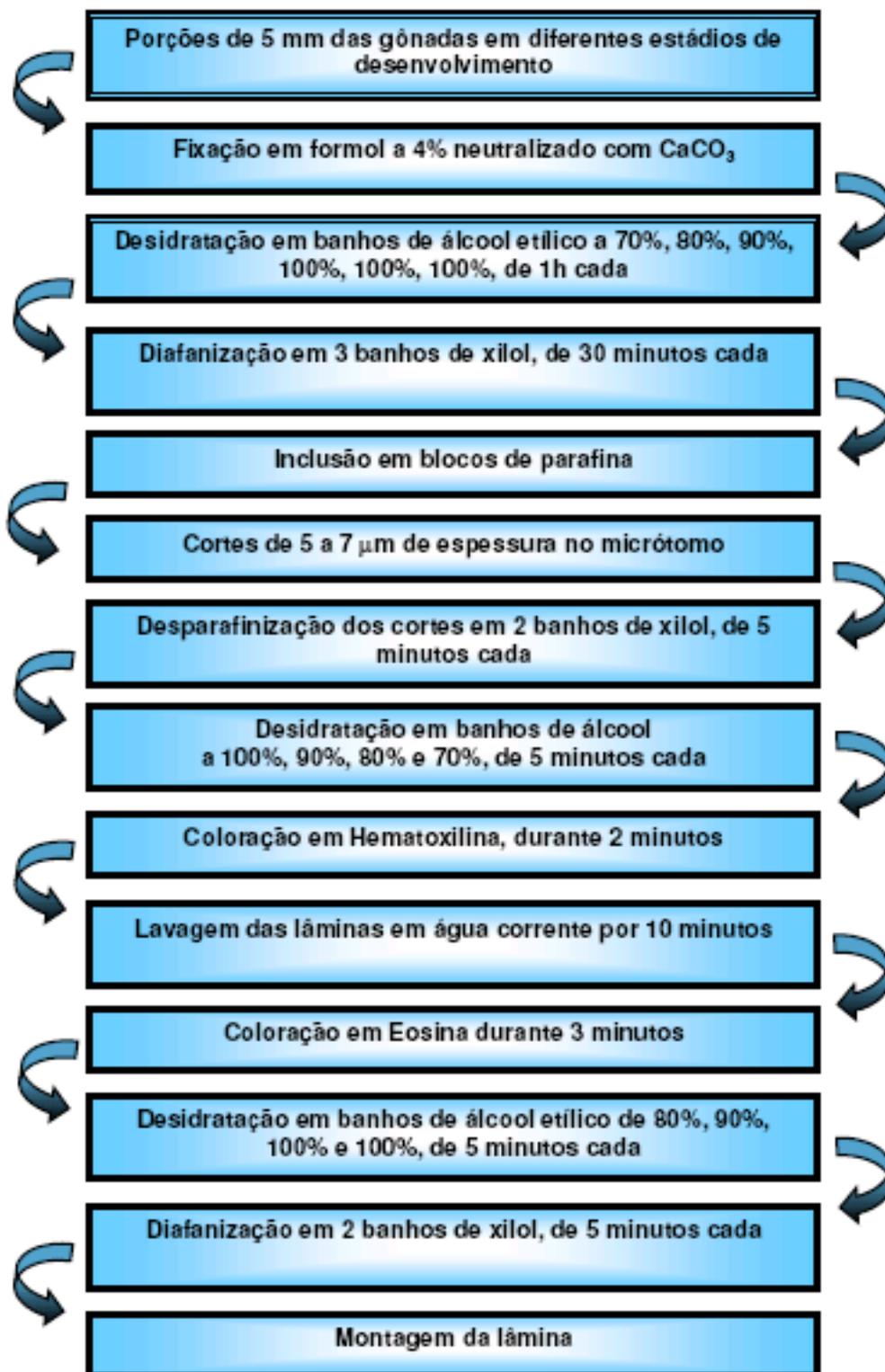


Figura 3 - Fluxograma dos procedimentos histológicos (Baseado em MICHALANY, 1990).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

3.8 Fecundidade e tipo de desova

Cerca de 20 exemplares de fêmeas de acará disco, *S. discus* foram numerados, medidos, pesados e suas gônadas foram retiradas para pesagem e fixação. A fecundidade e o tipo de desova foram determinados segundo a metodologia proposta por VAZZOLER (1996), com base na contagem absoluta dos ovócitos vitelogênicos e na distribuição de frequência de ocorrência das classes de diâmetros dos ovócitos. Os ovários em diferentes fases de desenvolvimento foram preservados por 24 horas em solução de Gilson modificada (SIMPSON, 1951), cuja composição é a seguinte: Água destilada (880 mL), álcool 60% (100 mL), ácido acético glacial (18 mL), ácido nítrico 80% (15 mL) e cloreto de mercúrio sublimado (20 g). A metodologia adotada objetivou a dissociação completa dos ovócitos, que posteriormente foram lavados e preservados em álcool etílico a 70% (Figura 4).

Para o estudo da fecundidade, foram determinadas as classes de ovócitos, com base no valor dos diâmetros mensurados. A totalidade de cada classe existente nas subamostras foi contada e o número total de ovócitos foi estimado. Foi avaliada também a fecundidade absoluta por lote, com base no tamanho dos ovócitos.

O tipo de desova foi avaliado através da análise dos resultados da medição do diâmetro dos ovócitos, com o auxílio de lupa com ocular micrométrica (Wild M7, objetiva 31x e ocular 10x). De acordo com a distribuição de frequência de ocorrência do diâmetro dos ovócitos, estes foram agrupados em quatro classes de amplitudes distintas (T1 = 0 a 250 μ m, T2 = 251 a 500 μ m, T3 = 501 a 750 μ m, T4 = 751 a 1000 μ m).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

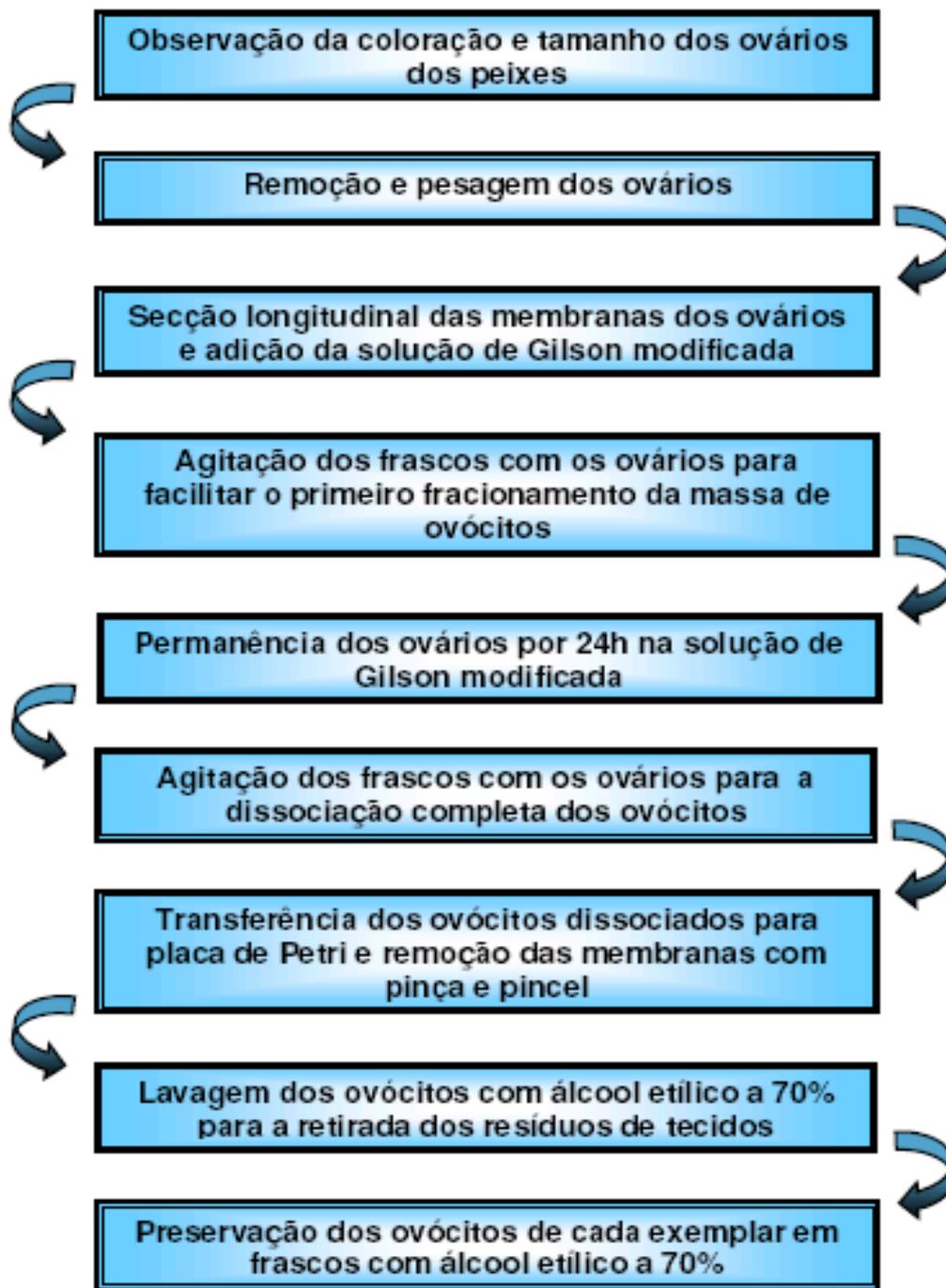


Figura 4 - Fluxograma dos procedimentos adotados para a dissociação dos ovócitos (Baseado em VAZZOLER, 1996).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

3.9 Comportamento de agressividade e territorialidade

Para as observações de agressão e estabelecimento de território dos machos foram preparados três aquários com fundo de cascalho e areia originária de rio, enriquecidos com plantas de diferentes espécies, com folhas largas (anúbia, *Anubia* sp. e amazonense, *Echinodorus amazonensis*) e estreitas (capim d'água, *Valisneria gigas* e rabo de raposa, *Elodea* sp. ou tronco de árvore. A seleção foi confirmada, considerando-se 60% do tempo de cada observação em que os peixes permaneciam próximos a determinado substrato e a defesa desse substrato contra a ação de outros competidores.

Foram utilizados vinte machos adultos sexualmente maduros de acará disco, com cerca de um ano de idade, mantidos em situação seminatural em aquário de vidro de 70 x 35 x 40 cm, com capacidade de aproximadamente 100 litros.

Os testes foram iniciados quando dois machos foram colocados simultaneamente em determinado aquário onde anteriormente nenhum dos dois residia (situação neutra). Os peixes foram observados em sessões de 30 minutos através do método focal contínuo.

Os comportamentos agressivos exibidos entre os machos durante o estabelecimento de território foram observados e descritos, segundo HUNTINGFORD (1993) e CHELLAPPA *et al.* (1999a). Os critérios adotados para descrever os níveis de agressividade e a vitória de um competidor foram: aproximação (quando os peixes se dirigem um ao outro mantendo entre eles uma distância aproximada de 10 cm); ameaça (postura na qual o peixe mantinha a cabeça baixa, com as nadadeiras expandidas); ataque (movimento de um peixe em direção ao oponente, com rápidos movimentos natatórios); mordida (ferimento do rival com os dentes, através da abertura e fechamento da boca durante o contato) de um dos peixes que levava o outro a uma clara situação de submissão (mantendo-se imóvel, com a cabeça elevada durante 60% do tempo total de cada observação) e fuga (quando o oponente deixava de encarar o outro e se retirava de forma rápida).

Foram realizadas as observações para identificar os comportamentos apresentados pelos machos e fêmeas durante a fase de corte e acasalamento. Foram utilizados três casais de *S. discus* e cada observação representou três sessões, cada uma com duração de 30 minutos. A escolha de parceiro foi confirmada através da permanência das fêmeas, considerando-se 60% de tempo de cada observação em que elas se mantinham próximas aos machos.

Os critérios adotados para descrever os comportamentos apresentados por machos e fêmeas durante a fase de corte, escolha de substrato e acasalamento foram: a aproximação (quando as fêmeas se dirigiam a um macho), a permanência (quando os peixes permaneciam próximos ao macho ou um determinado substrato), o afastamento (quando os peixes nadavam para longe do macho ou do substrato), a postura de corte (uma postura apresentada pelo macho para atrair a fêmea, na qual a cabeça era mantida elevada e as nadadeiras permanentemente fechadas e aderidas ao corpo) e a limpeza do substrato para desova (movimentos de fricção realizados através do contato da boca, da nadadeira caudal e do próprio ventre com o substrato).

As observações foram feitas através do método focal contínuo e a frequência de ocorrência dos comportamentos foi registrada utilizando-se folhas de registro elaboradas especialmente para cada tipo de observação. O registro da duração dos comportamentos observados foi realizado utilizando-se cronômetros.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

4. Resultados

- Artigo I -

OVARIAN DEVELOPMENT IN THE AMAZONIAN RED DISCUS, *Symphysodon discus* Heckel (OSTEICHTHYES: CICHLIDAE)

Mércia Rocha da Câmara¹ ; Sathyabama Chellappa² & José Roberto Verani¹

Artigo submetido ao *Brazilian Journal of Biology* (Revista Brasileira de Biologia)

(Atende ao Objetivo I)

¹ Universidade Federal de São Carlos

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte

OVARIAN DEVELOPMENT IN THE AMAZONIAN RED DISCUS, *Symphysodon discus* Heckel (OSTEICHTHYES: CICHLIDAE)

S. CHELLAPPA,* M. R. CÂMARA**, & J. R. VERANI**

* Programa de Pós-Graduação em Bioecologia Aquática, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Praia de Mãe Luíza, s/n, Natal, RN, Brazil. CEP: 59.014-100.

Fax: (84) 202.3004. E-mail: bama@dol.ufrn.br

** Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, Via Washington Luiz, Km 235. Caixa Postal 676. CEP 13565-905.

São Carlos/SP - Brasil.

Telefax: (16)260-8305.

E-mails: mercia.camara@bol.com.br; verani@power.ufscar.br

* To whom correspondence should be addressed

Running Title: Ovarian development of the red discus

2 Figures + 2 Tables.

Palavras chave: *Symphysodon discus*, peixe amazônico, Cichlidae, desenvolvimento ovariano.

Key words: *Symphysodon discus*, Amazonian fish, Cichlidae, ovarian development

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

ABSTRACT

The Neotropical red discus fish, *Symphysodon discus* originates from the Amazonian basin and has a discoid body. Though this species is popularly used in aquaria and is exported as an ornamental fish, it has not been intensively studied. This work was carried out with an objective to study the morphological and histological aspects of the ovarian development in the red discus. Forty females of *S. discus*, of different body sizes in different stages of gonadal development were used in this study. The ovaries were weighed and examined macroscopically in order to observe the maturation stages. Histological staining of hematoxylin-eosin was used for microscopic observations of the ovaries. Macroscopic observations showed the immature, maturing, mature and partially spent stages of the ovarian development. Microscopic examination of the ovaries revealed five stages and five phases of the ovarian development. The ovaries of the mature females showed all the different phases of oocyte development indicating the multiple spawning habit of this species.

KEY WORDS: *Symphysodon discus*, gonadal development, ovaries.

RESUMO

Desenvolvimento ovariano do acará disco Amazônico, *Symphysodon discus* Heckel (Osteichthyes: Cichlidae)

O acará disco, *Symphysodon discus*, é um ciclídeo neotropical originário da bacia Amazônica e seu corpo apresenta formato discoidal. Embora esta espécie seja popularmente utilizada em aquariofilia e exportada como peixe ornamental, ainda é pouco estudada. Este trabalho teve como objetivo estudar os aspectos morfológicos e histológicos do desenvolvimento ovariano do acará disco. Para este estudo foram utilizadas 40 fêmeas de *S. discus*, de tamanhos diferentes, em várias fases de desenvolvimento gonadal. Os ovários foram pesados e examinados macroscopicamente para observar os estádios de maturação. Para as observações microscópicas dos ovários foi utilizada coloração de hematoxilina-eosina. Os resultados da análise macroscópica apresentaram os estádios de desenvolvimento ovariano imaturo, em maturação, maduro e parcialmente esvaziado. A análise microscópica dos ovários revelou cinco estádios e cinco fases de desenvolvimento ovariano. Os ovários das fêmeas maduras apresentaram todas as diferentes fases de desenvolvimento ovocitário, indicando a desova múltipla para a espécie estudada.

Palavras-chave: *Symphysodon discus*, peixe amazônico, Cichlidae, desenvolvimento ovariano.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquariofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

INTRODUCTION

The family Cichlidae (Order: Perciformes; Class: Osteichthyes) consists of about 105 genera with 1300 species of freshwater and estuarine fishes (Keenleyside, 1991; Meijide & Guerrero, 1997). Cichlids have a wide geographical distribution and are natives of Africa (with 900 valid species and more than 1300 estimated species), South America (with 290 valid species), Central America (Cuba and Hispania, with 4 valid species including some estuarine species), North America and Central America (with 95 valid species), Asia (South India and Sri Lanka, with 3 estuarine species), Madagascar (with 17 valid species, some estuarine species), Middle East (Jordan, with 4 species), Iran (one species) and some regions of the United States of America (Kullander, 1998). Kullander (1998) estimated 290 valid species of cichlids in South America and 95 species in Central America. Lowe-McConnell (1999), estimated around 400 species of Neotropical cichlids grouped in 50 genera. The Neotropical cichlids of South America are well represented in the Amazonian / Guyanean region, in the Orinoco region to the north and in the Paranean region to the south, besides the rivers in eastern Brazil (Keenleyside, 1991; Lowe-McConnell, 1991; Kullander, 1997).

The Amazon basin possess an extensive area covered by the dense rain forest, an area exceeding 2.5 x 10⁶ km², lying less than 200 m above the sea level. This complex basin forms a heterogeneous environment, including lateral lakes on the floodplain, nutrient-rich white water rivers and the nutrient-poor black water rivers. Besides these, there are also the clear water rivers and rain forest rivers and this region has a rainfall of 3000 mm. The cichlids of the Amazon basin share the biotopes with the non-cichlid species (Keenleyside, 1991).

The red discus, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 is a Neotropical cichlid, which originates from the igarapes of the Amazonian basin, restricted to the lower regions of the River Negro, Abacaxis and Trombetas. *S. discus* lives mainly in clean and tranquil waters and is a slow swimmer. This cichlid species belongs to the Order Perciformes and to the Heroini lineage (Kullander, 1998). It is commercially important since it is extensively used in aquaria and exported as an ornamental fish (Ferraz, 1999).

This species is strikingly different from the other cichlids due to its discoidal and laterally compressed body form (Câmara *et al.*, 2002). This species presents complex reproductive behaviour involving competition for territory and mates, courtship and parental care. The males establish breeding territories utilizing aquatic plants with wide leaves, to which the female gets attracted. Males defending territories are more aggressive and gain priority in courting females. Courtship provides an opportunity for mate choice and also fulfils several mutually compatible functions, such as, orientation to the spawning site and synchronisation of the spawning activities, so that gametes are released at the same time (Câmara & Chellappa, 2002).

Ornamental fish culture is gaining popularity and hence there is a growing need for information on the ecology, diet, behaviour and reproduction of these fish. Though the Neotropical cichlids are considered as very popular ornamental fish, very limited scientific information is available regarding their gonadal development and reproduction, as in the case of the angel fish, *Pterophyllum scalare* (Dias & Chellappa, 2003).

The reproductive process is of fundamental importance in order to study the biology of the species (Silva & Esper, 1991). Fishes exhibit the whole spectrum of lifehistory strategies in relation to spawning frequency. In contrast with the semelparous species, which spawn once in their life span, different spawning modes occur in the iteroparous species. Some species spawn once a year for several years, as in total spawners, whereas others spawn several batches within an annual cycle, as in multiple or partial spawners (Wootton, 1990; Rinchar & Kestmont, 1996). As such, an understanding of the gonadal development and reproductive cycles of fishes is of fundamental importance, for conservation of the natural stocks and for fish culture purposes.

Various phases of gonadal development of fishes have studied in order to clarify the dynamics and regulation of oogenesis (Potts & Wootton, 1984). Sex determination is possible only by examining the gonads of fish species that do not present any apparent sexual dimorphism, as in the case of *S. discus*. Macroscopic characteristics of the gonads deal with the size, colouration, degree of vascularization and appearance of the oocyte clusters. However, such observations alone are not sufficient to clarify the dynamics and regulation of oogenesis. As such, histological study of the gonads is of vital importance. This paper reports on the morphological and histological aspects of the ovarian development in the Amazonian red discus, *S. Discus*.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

MATERIAL AND METHODS

STUDY AREA AND SAMPLE COLLECTION

Female fishes of *Symphysodon discus* (**Fig. 1**) used in this study were collected, with the help of the local fisherman, from the igarapes of the River Negro of the Amazonian basin. Forty females of *S. discus* of different sizes were used and the sample size was sufficiently large to allow accurate estimations of the various biometric and histological variables, without depleting the natural population.

This study was conducted during the period of April 2002 and July 2003 in the Ichthyology Laboratory of the Department of Oceanography and Limnology, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil. Fishes were weighed (Quimis Semianalítica, Modelo QI-3000, precision ± 1 g) and their total lengths were determined (± 1 mm). They were then dissected, sexed and the location and general appearance of the ovaries were noted. Both ovaries were removed and weighed (SAUTER, Model D-7470, precision ± 0.1 mg). Gonadosomatic index (GSI) was used to assess the reproductive status (Wootton *et al.*, 1978). $GSI = 100$ (wet wt of gonads in g) / (total body wet wt in g). OVARIAN ANALYSIS

To avoid possible variation in the developmental stage of oocytes, due to their position in the ovaries, histological examinations were carried out on sections from the anterior (cephalic), middle (central), and posterior (caudal) regions of both ovaries. The ovaries were preserved in Bouin's solution and after 24 h were transferred 50% ethanol.

The preserved ovaries were embedded in paraffin, sectioned at 10 μ m thickness, and stained with hematoxylin and eosin (Michalany, 1990). Three slides were prepared, from different parts of each ovary, for all 40 fishes to determine if oocyte development was consistent along the length of the ovary. Ovarian developmental stages were assessed microscopically with the help of light microscope (Taimin, model TM 800), coupled with a video camera (Kodo Digital). In addition, the relative frequency of the different sizes of oocyte were estimated by enumerating a sub sample of the different sized oocytes of each ovary (West, 1990). The diameters of oocytes from all the ovaries were measured with an ocular micrometer. The terminology used for staging the individual oocytes based on their histological appearance was taken adapted from Palmer *et al* (1995) and Vazzoler (1996).

RESULTS

LENGTH, WEIGHT AND GSI OF FEMALES

Female fishes up to an average total length of 130.87 mm (\pm SD 8.11) and an average total weight of 136.52 (\pm SD 16.00) were immature and presented a low mean GSI (0.02) value. Females of an average total length of 134.44 mm (\pm SD 6.41) and an average total weight of 134.06 (\pm 35.14) were maturing and had slightly higher mean value of GSI (0.06). The mature females, with ripe oocytes, had an average total length of 134.00 mm (\pm SD 0.01) and an average total weight of 167.50 (\pm 2.40), and presented a high GSI value (0.10). The partially spent females presented low GSI values (0.01) though they were bigger in size, with an average total length of 139.00 mm (\pm SD 0.01) and an average total weight of 155.70 (\pm 0.01). **Table 1** shows the average values of total length and weight, besides the GSI values of females in different stages of ovarian development.

OVARIAN MACROSCOPIC CHARACTERISTICS

The macroscopic observations showed the ovaries as a long and fusiform-paired organ, situated in the posterior-dorsal part of the celomic cavity, ventral to the kidneys and the swim bladder, to which it was attached by the mesovary originating from the peritoneum. Above the mesovary exist a thin capsule of fibrous conjunctive tissue, the albugine tunica, which internally separates the ovigerous lamella. The ovaries are free in the anterior region, but are united in the posterior region, forming the short oviduct, which opens on the urogenital papilla beyond the anus. The left and the right ovaries of the red discus were symmetrical in size. The macroscopic observations of the ovaries of *S. Discus* showed four stages of ovarian development, as described in **Table 2**.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

OVARIAN MICROSCOPIC CHARACTERISTICS

Microscopic examination of histological sections of ovaries revealed five stages of ovarian development and five phases of oocyte development. The oocyte diameter varied according to the various stages of development from 100 μ m to 1000 μ m. According to the frequency distribution of the oocyte diameters they were grouped in four different size categories (0 to 250 μ m, 251 to 500 μ m, 501 to 750 μ m and 751 to 1000 μ m). The oocyte development was consistent along the whole length of the ovary depending on the degree of ovarian maturation.

Stage I – Immature

During the first growth stage young germ cells compactly filled the ovaries of young females (**Fig. 2a**). The oocyte showed a well-defined spherical nucleus with clear nucleoplasm, thin filaments of chromatic material, and at times two or more nucleoli were observed. As the oocyte grew, the initially clear cytoplasm acquired a basophilic nature, which became accentuated with the development of the cell. The occurrence of young germ cells was observed (Phase I) along with the reserve stock of oocytes (Phase II).

Phase I - Chromatin nucleolar phase: The small oocytes of germ lineage were found embedded in follicular tissue as a result of the ovogonial differentiation. Clusters of oocytes were found lying just beneath the ovigerous lamella, and had a large nucleus occupying the greater part of the oocyte. One or more nucleoli were observed within the nucleus. The nucleus had little affinity towards stains, in comparison to the cytoplasm. The immature oocytes had basophilic cytoplasm and were characterised by the total absence of yolk. A fine layer of conjunctive tissue surrounded the oocytes.

Phase II – Perinucleolar phase: Oocyte size increased and was more voluminous with basophilic cytoplasm (**Fig. 2b**). Multiple nucleoli were distributed around the inner part of the nuclear envelope. The follicular cells were surrounding the oocytes in the form of a single layer. The ovaries of maturing females showed two distinct stages: maturing I and maturing II.

Stage II – Maturing

This stage began from the time the oocytes became visible to the naked eye. The ovaries were of small size, translucent and of an orangish-pink colour. As the oocytes developed, their colour gradually became reddish-pink, and at times even yellow. Maturing was characterised by the presence of stock reserve oocytes (Phase II), as well as the oocytes with lipid droplets and cortical alveoli (Phase III). Germ cells and ovigerous lamellae forms the basic structure of ovaries, as such, were observed in all stages.

The oocytes in maturation were characterised by the presence of cortical alveoli.

They appeared initially in the peripheral region of the oocyte, at the same time, occurring in isolation. The cytoplasm gradually lost its basophile.

Phase III – The cortical alveoli phase: This phase was characterised by the presence of big round cells, voluminous nucleus and granular cytoplasm, with the appearance of cortical alveoli in the periphery. The cytoplasm showed presence of lipid droplets. The follicular layer showed an external surface with cells flatter than the theca.

The end stage was characterised by the bigger diameter of the oocytes due to the presence of lipid droplets and protein (Phase IV). The yolk granules and oil vesicles were distributed in the cytoplasm. The yolk granules began to appear, initially in the peripheral region of the cell as small bodies with an affinity to stains. These granules increased in number and size, and became ovoid and gradually moved to the periphery of the cytoplasm, in the direction of the irregular nucleus. The nucleoli were still observed. In this stage the zona radiata appeared, which was initially thin and the radiating lines developed as the oocyte matured (**Fig. 2c e Fig. 2d**).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Phase IV – Early yolk phase: In this phase the nucleus was still in the center and with irregular outer surface, numerous nucleoli, presenting bigger cells, and the cytoplasm was full of yolk granules. The follicle was composed of the zona radiata, followed by the granulosa in a single layer of cells.

Stage III – Mature

Mature females had swollen ovaries that occupied half of the body cavity and had large numbers of big oocytes as well as others of smaller sizes. The colour was dark yellow, due to deposition of large quantity of yolk. The mature oocytes were full of yolk plates and with nuclear migration close to the micropyle region.

The surrounding layers were fully developed. The mature oocytes were transformed from the rounded to polyhedral shapes, due to mutual compression effect. Besides the large quantity of mature oocytes, there were also oocytes in the other phases of development, such as, immature, maturation besides the reserve stock of oocyte.

Phase V – Mature oocyte: In this phase the biggest cells of the germ lineage were encountered. The fusion of numerous yolk granules into yolk plates and oil vesicles into oil droplets were observed. The yolk granules gave the cytoplasm of the oocyte a grainy appearance. Flat cells formed the theca. The zona radiata and the zona granulosa were observed. The oocytes were retained at this stage before completing final maturation.

Stage IV – Ripening

In the mature stage the oocytes were mainly in various stages of development (Phases I to V) with an abundance of oocytes in Phase V. Among the oocytes in the final maturation phase, those in the most advanced stage had the nucleus moving to the micropyle region of the animal pole. The oocytes were ready for release. The mature females showed the simultaneous occurrence of oocytes of different sizes, indicating that each individual of *S. discus* spawns more than once within a breeding cycle (**Fig. 2e**).

Stage V – Partially Spent

The ovaries of partially spent females appeared somewhat flaccid with some haemorrhaging areas and empty space. Only few small oocytes were present in the ovaries of partially spent females, besides some oocytes in maturation stage. Presence of postovulatory follicles, residual oocytes in the reabsorbing process of atresia, and immature and maturing oocytes characterised the partially spent stage (**Fig. 2f**). Atretic oocytes were recognized by their irregular shape, disintegration of the nucleus and liquefaction of yolk granules.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

DISCUSSION

The general morphology and microscopic examination of histological sections of ovaries of the red discus, *S. discus* indicates that it resembles with majority of the teleost fishes. The left and the right ovaries of the red discus were symmetrical in size, as observed for other cichlids, such as the angelfish, *Pterophyllum scalare* (Dias & Chellappa, 2003) and *Cichla monoculus* (Chellappa *et al.*, 2003). The macroscopic classification of the ovaries of the red discus suggests that there is a regular pattern of the ovarian development for each maturity stage, such as, the immature, maturation, mature and partially spent stages. These results are consistent with the findings of red hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus* (Câmara & Chellappa, 2000) and of *Cichla monoculus* (Câmara *et al.*, 2002; 2003).

Dias *et al.* (1998) discussed the possible omissions of the various gonadal developmental stages due to macroscopic analyses and high lightened the importance of histological studies involving microscopic observations in order to correct the same. Since, the macroscopic analyses of gonads permit only gross information and may involve errors and omissions. The macroscopic analyses of the ovaries identified four developmental stages of *S. discus*, such as, immature, maturing, mature and partially spent. By employing the microscopic analyses, it was possible to identify five stages of ovarian development involving five phases. There were, phases I and II (corresponding to the immature stage of development), phases III and IV (corresponding to the maturing stage), phases V (corresponding to the mature stage), ripening stage and the partially spent stage with some empty follicles, mature oocytes in re-absorption with a large quantity of immature and maturing oocytes.

Ovaries in the immature stage of *S. discus* were characterised by the occurrence of young germinative cells and ovogonia, whereas the ovaries in maturation showed in the ovigerous lamellae young and maturing oocytes. Barbieri *et al.* (1981) observed a similar pattern for another cichlid, *Geophagus brasiliensis*.

The present study on *S. discus*, shows that the mature females exhibit simultaneous occurrence of oocytes of different sizes in all developmental stages, which is typical of a multiple spawner. Other cichlids, such as, the red hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus* (Câmara & Chellappa, 2000), *Cichla monoculus* (Câmara *et al.*, 2003) and the angelfish, *Pterophyllum scalare* (Dias & Chellappa, 2003) also exhibit partial spawning and spawn more than once within a breeding cycle.

Multiple spawners are characterised by the temporal pattern of macroscopic ovarian stages, the regular occurrence of partially spent ovaries, and the oocyte development pattern, with the release of mature oocytes in batches as in *Cichla monoculus* (Chellappa *et al.*, 2003). The multiple spawning pattern of red discus could be represented by an inner cycle (composed of ovulation, spawning and redevelopment) within the general reproductive cycle. The inner cycle continues throughout the spawning season. Due to the multiple spawning pattern of red discus, the GSI does not clearly indicate peak spawning activity.

Acknowledgments – Mércia Rocha da Câmara is grateful to CAPES/MEC, for the financial support awarded during the study period.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

REFERENCES

- BARBIERI, M.C.; BARBIERI, G. & MARINS, M.A. 1981. Sobre a anatomia e histologia de testículo de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) na Represa do Lobo, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, 41(1):169-173.
- CÂMARA, M.R. & CHELLAPPA, S. 2000. Reprodução nas fêmeas do híbrido vermelho de tilápia, *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus* (Osteichthyes: Cichlidae). *Revista de Ecologia Aquática Tropical* 10: 77-83.
- CÂMARA, M. R. & CHELLAPPA, S. 2002. Territorialidade em acará disco, *Symphysodon discus*. In: *Anais do XX Encontro Anual de Etologia*. São Paulo: Associação Brasileira de Etologia, v.1. p.445.
- CÂMARA, M.R., CHELLAPPA, N.T. & CHELLAPPA, S. 2002. Ecologia reprodutiva do *Cichla monoculus*, um ciclídeo amazônico no semi-árido do Rio Grande do Norte. *Acta Limnologica Brasiliensia* 14 (2): 9-16.
- CÂMARA, M. R., VERANI, J. R., CHELLAPPA, S. 2002. Descrição morfométrica, merística e produção de muco do acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 (Osteichthyes: Cichlidae). In: *Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia*. Curitiba: Associação Brasileira de Zoologia, v.1. p.319.
- CHELLAPPA, S., CÂMARA, M. R., CHELLAPPA, N.T., BEVERIDGE, M.C.M. & HUNTINGFORD, F. A. Reproductive ecology of a neotropical cichlid fish, *Cichla monoculus* (Osteichthyes, Cichlidae). *Brazilian Journal of Biology*. 63, (1), 17 – 26, 2003.
- DIAS, R. L. & CHELLAPPA, S. 2003. Desenvolvimento gonadal do ciclídeo ornamental acará bandeira, *Pterophyllum scalare*. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Aquicultura . Vol. 2. (Eds. URBINATI, E.C. & CYRINO, J.E.P.) AQUABIO: Jaboticabal, SP. p.135-148.
- DIAS, J.F., PERES-RIO E., CHAVES, P.T.C. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1998. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. *Revista Brasileira de Biologia* 58 (1):55-69.
- FERRAZ, E. 1999. Management and diseases of the ornamental fish exported from the rio Negro basin. In: *Biology of Tropical Fish* (Eds. A.L. VAL & V.M.F. ALMEIDAVAL). Manaus: INPA. 99-111.
- KEENLEYSIDE, M. H. A., 1991. Cichlid Fishes-Behaviour Ecology and Evolution. London: Chapman and Hall, p. 377.
- KULLANDER, S.O., 1997. *Crenicichla rosemariae*, a new species of pike cichlid (Teleostei, Cichlidae) from the upper Rio Xingu drainage, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwat.* 7(3):279-287.
- KULLANDER, S.O., 1998. A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). p. 461-498. In L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena and C.A.S. Lucena (Eds.) *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS. 603 p.47
- LOWE-McCONNELL, R. H., 1991. Ecology of cichlids in South American and African waters, excluding the African great lakes. In: M. H. A. KEENLEYSIDE (Ed.) *Cichlids Fishes Behaviour, Ecology and Evolution*. London: Chapman and Hall, p. 60-85.
- LOWE-McCONNELL, R. H., 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP. 534p.
- MEIJIDE, F.J. & GUERRERO, G.A. 1997. Characterization of the reproductive behaviour and early life history stages of *Cichlasoma dimerus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Cichlidae) under laboratory conditions. In: *Proceedings of International Symposium on Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre: EDIPUCRS. p.74.
- MICHALANY, J. 1990. *Técnica histológica em anatomia patológica com instruções para o cirurgião, enfermeiro e citotécnico*. Ed. São Paulo: SP, 247p.
- PALMER, E.E., SORENSEN, P.W. & ADELMAN, I.R. 1995. A histological study of seasonal ovarian development in freshwater drum in the Red Lakes, Minnesota. *Journal of Fish Biology*. 47, 199-210.
- POTTS, G.W. & WOOTTON, R.J., 1984. *Fish reproduction: strategies and tactics*. Academic Pres: London, 410 p.
- RINCHARD, J. & KESTEMONT, P., 1996. Comparative study of reproductive biology in single and multiple spawner cyprinid fish. 1. Morphological and histological features. *Journal of Fish Biology*. 49, 883-894.
- SILVA, R.M.P.C. & ESPER, M.L.P., 1991. Observações sobre o desenvolvimento citomorfológico dos ovários de tainha, *Mugil platanus* (Günther) da Baía de Paranaguá (Brasil). *Acta Biologica Paranaense* 20 (1-4): 15-39.
- VAZZOLER, A. E. A. M., 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 169p.
- WEST, G., 1990. *Methods of assessing ovarian development in Fishes: a review*. Australian Journal of

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Marine and Freshwater Research. 41, 199-222.

WOOTTON, R.J., 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. London: Chapman and Hall, p. 404.

WOOTTON, R.J., EVANS, G. W. & MILLS, L. A. 1978. Annual cycle in female threespined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) from an upland and lowland population. *Journal of Fish Biology*. 12, 331-343.

TABLE 1

Total length (Lt), total weight (Wt), Stage of gonadal maturity and Gonadosomatic Index (GSI) of the de females of red discus, *S. discus*

Lt (mm)	Wt (g)	Stage of gonadal maturity	GSI
(x ± SD)	(x ± SD)		(x ± SD)
130.87 ± 8.11	136.52 ± 16.00	Immature	0.02 ± 0.02
134.44 ± 6.41	134.06 ± 35.14	Maturing	0.06 ± 0.02
134.00 ± 0.01	167.50 ± 2.40	Mature	0.10 ± 0.01
139.00 ± 0.01	155.70 ± 0.01	Partially Spent	0.01 ± 0.01

TABLE 2

Macroscopic characteristics of the ovarian developmental stages in *S. discus*.

Stage of maturation	Description
Immature	The ovaries of young females are of reduced size, occupying less than 1/3 of the coelomic cavity, thread-like, translucent, light yellow in colour, with superficial blood vascularization. Oocytes were not visible to the naked eye.
Maturing	The ovaries are of bigger size, occupying about 1/3 of the coelomic cavity, yellow in colour varying to pinkish-orange, intense vascularization. Small opaque oocytes were visible to the naked eye.
Mature	The ovaries occupy 1/2 of the coelomic cavity. Oocytes become bigger as the development proceeds, acquiring a dark yellow colouration, due to the accumulation of yolk granules. Bigger, opaque and numerous oocytes, with intense superficial vascularization were observed.
Partially Spent	The ovaries were rather flaccid occupying about half of the coelomic cavity.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..



Figure 1 - Red discus, *Symphysodon discus* Heckel, 1840

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

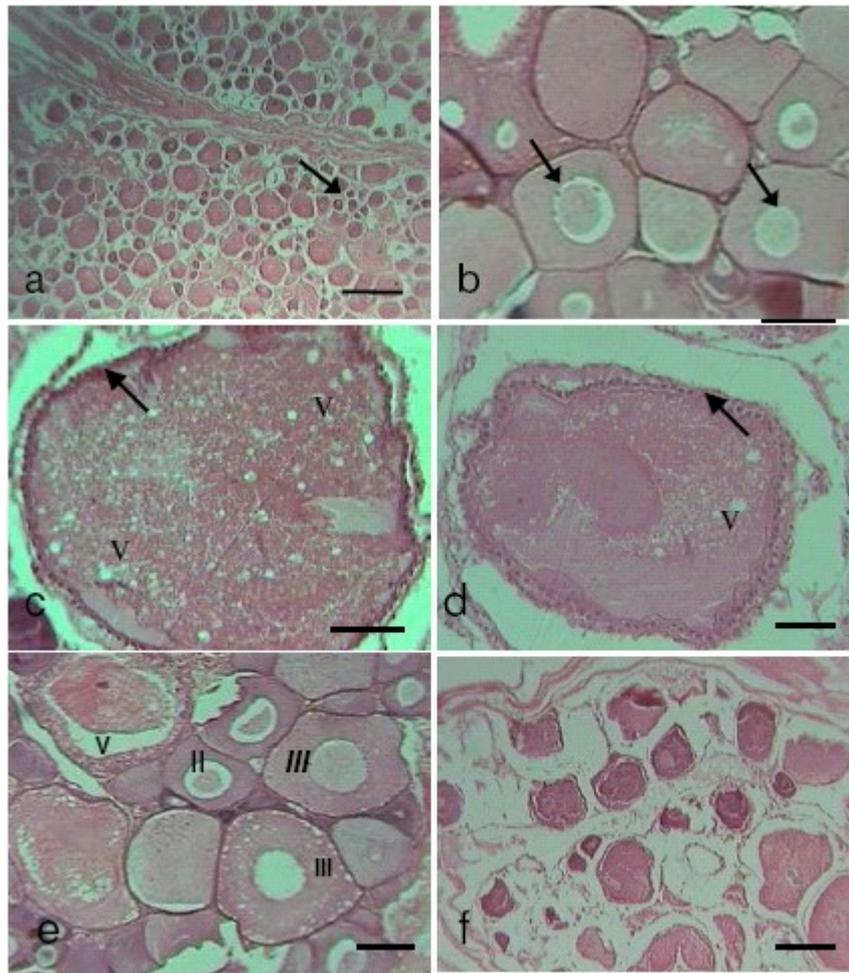


Figure 2 - Histological sections showing the ovarian development of *Symphysodon discus* (a) Ovary in the immature stage, showing young germ cells (arrow) (scale bar 100 mm); (b) Oocytes in the immature stage, with multiple nucleoli within the nucleus (arrow) (scale bar 200 mm); (c) and (d) Oocytes in the maturation stage, showing yolk granules (v) and the appearance of zona radiata (arrow) (scale bar 200 mm); (e) Ovary in the partially spent stage, showing oocytes in various phases of development: perinucleolar phase (II), cortical alveoli phase (III) and oocyte in atresia (V) (scale bar 500 mm); (f) Ovary in the partially spent stage, showing empty follicles (scale bar 200 mm), immature and maturing oocytes. (Stained by Hematoxylin-eosin).

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquariorfilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

- Artigo II -

FECUNDIDADE E TIPO DE DESOVA DO CICLÍDEO AMAZÔNICO ACARÁ DISCO, *Symphysodon discus* Heckel

Mércia Rocha da Câmara¹ ; Sathyabama Chellappa² & José Roberto Verani¹

(Artigo em preparação, a ser submetido à Revista Brasileira de Zoologia)

(Atende ao Objetivo II)

¹ Universidade Federal de São Carlos

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte

FECUNDIDADE E TIPO DE DESOVA DO CICLÍDEO AMAZÔNICO ACARÁ DISCO, *Symphysodon discus* Heckel

M. R. CÂMARA¹, S. CHELLAPPA² & J. R. VERANI¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, Via Washington Luiz, Km 235. Caixa Postal 676. CEP 13565-905. São Carlos/SP - Brasil.

Telefax: (16)260-8305. E-mail: mercia.camara@bol.com.br; verani@power.ufscar.br

² Programa de Pós-Graduação em Bioecologia Aquática, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte,

Praia de Mãe Luíza, s/n, Natal, RN, Brazil. CEP: 59.014-100. Fax: (84) 202.3004. E-mail: bama@dol.ufrn.br

ABSTRACT

FECUNDITY AND TYPE OF SPAWNING OF THE AMAZONIAN CICHLID RED DISCUS, *Symphysodon discus* Heckel.

The Neotropical red discus fish, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 originates from the Amazonian basin. Though this species is popularly used in aquaria and is exported as an ornamental fish, it has not been intensively studied. This work was carried out with an objective to estimate the fecundity and type of spawning of the red discus. Forty females of *S. discus*, of different body sizes in different stages of gonadal development were used in this study. The ovaries were weighed and examined macroscopically in order to observe the maturation stages. The total batch fecundity varied from 339 to 696, with average of 536 mature oocytes. The fecundity, when related to body weight of the females, showed that they are positively correlated. Analysis of the percentage distribution of the oocyte diameters of the females, in the different stages of gonadal development, indicated the multiple spawning habit of this species.

KEY WORDS: Cichlid fish, multiple spawning, number of mature oocytes.

A fecundidade, ou seja, o número de óvulos maduros das fêmeas que serão eliminados durante um período reprodutivo, é considerada um dos aspectos mais relevantes da biologia reprodutiva dos peixes. Porém, raramente é englobada em estudos ecológicos dos peixes amazônicos (SANTOS & FERREIRA, 1999). Algumas espécies de ciclídeos de grande tamanho apresentam elevado número de óvulos, com cerca de 3100 óvulos, como o tucunaré amazônico, *Cichla monoculus* (CÂMARA *et al.*, 2002), enquanto outros de pequeno porte, como acará bandeira, *Pterophyllum scalare*, produzem óvulos em pequena quantidade, variando de 19 a 495 óvulos (DIAS & CHELLAPPA, 2003).

O tipo de desova nos peixes é determinado pela interação entre a dinâmica do desenvolvimento ovocitário, a frequência de desova dentro de um período reprodutivo e o número desses períodos durante sua vida (VAZZOLER, 1996). Estas informações são importantes por demonstrar a capacidade adaptativa das espécies às flutuações ambientais (SÁ-OLIVEIRA & CHELLAPPA, 2002).

O acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 é um ciclídeo neotropical originário da bacia Amazônica e seu corpo apresenta formato discoidal. Embora esta espécie seja popularmente utilizada em aquarofilia e exportada como peixe ornamental, ainda é pouco estudada. Este trabalho teve como objetivo avaliar a fecundidade e o conhecer tipo de desova do acará disco, *S. discus*, uma vez que estas informações são relevantes para aqüicultores de peixes ornamentais, além de gerar subsídios para proposições de medidas corretas de normas de manejo de seus estoques naturais.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

MATERIAL E MÉTODOS

Cerca de 40 exemplares de fêmeas de acará disco, *S. discus*, foram adquiridos em postos de venda de peixes ornamentais, originários do Amazonas. Estes peixes foram transportados para o laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde foram numerados, medidos, pesados e suas gônadas foram retiradas para pesagem e fixação.

A fecundidade e o tipo de desova foram determinados segundo a metodologia proposta por VAZZOLER (1996), com base na contagem absoluta dos ovócitos vitelogênicos e na determinação de classes de diâmetros dos ovócitos. Os ovários em diferentes fases de desenvolvimento foram preservados em solução de Gilson modificada (SIMPSON, 1951), por 24 horas, objetivando a dissociação completa dos ovócitos. Posteriormente, os ovócitos foram lavados com álcool etílico a 70%.

Para o estudo da fecundidade, foram determinadas as classes de ovócitos, com base nos tamanhos. A totalidade de cada classe existente nas subamostras foi contada e o número total de ovócitos foi estimado. Foi avaliada também a fecundidade absoluta por lote, com base no tamanho dos ovócitos. Para tanto, foram considerados os ovócitos maduros com tamanho a partir de 501 μ m.

O tipo de desova foi avaliado através da análise dos resultados da medição do diâmetro dos ovócitos, com o auxílio de lupa com ocular micrométrica (Wild M7, objetiva 31x e ocular 10x). De acordo com a distribuição de frequência de ocorrência do diâmetro dos ovócitos, estes foram agrupados em quatro classes de diferentes amplitudes (T1 = 0 a 250 μ m, T2 = 251 a 500 μ m, T3 = 501 a 750 μ m, T4 = 751 a 1000 μ m) (CÂMARA & CHELLAPPA, 2000) e o tipo de desova da espécie em estudo foi caracterizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo VAZZOLER (1996), é importante distinguir entre fecundidade por lote (número de ovócitos eliminados a cada desova) e fecundidade por período reprodutivo (número de total de ovócitos eliminados durante um período reprodutivo). Os resultados deste trabalho indicam que os valores mínimos e máximos de ovócitos eliminados a cada desova do acará disco, *S. discus*, foram de 339 e 696 ovócitos maduros, respectivamente.

A média de ovócitos eliminados a cada desova foi de 536 ovócitos.

A relação entre a fecundidade e o peso total do corpo e a fecundidade e o peso das gônadas foi do tipo linear, sendo correlacionadas positivamente ($r^2 = 0,9930$ e $r^2 = 0,9931$, respectivamente). Estas relações demonstram que a fecundidade aumenta com o incremento do peso do corpo e das gônadas (Figura 1). O aumento da fecundidade deve-se ao fato de que existem, além das outras células germinativas em desenvolvimento, fontes renováveis e contínuas de ovócitos a partir do epitélio folicular, o que explica a relação positiva entre os valores da fecundidade com o peso das gônadas.

Î Inserir Figura 1

Um dos critérios freqüentemente utilizados para determinar o tipo de desova dos teleósteos é a análise da distribuição de frequência de ocorrência do diâmetro dos ovócitos intra-ovarianos, durante o desenvolvimento gonadal (GODINHO *et al.*, 1977; ROMAGOSA *et al.*, 1985). Peixes com desova múltipla ou parcelada o fazem intermitentemente, em lotes, como o tucunaré, *Cichla monoculus* (CÂMARA *et al.*, 2002). No presente trabalho foi verificado que a distribuição de frequência de ocorrência do diâmetro dos ovócitos por classe de diâmetro em intervalos de 250 μ m evidencia um desenvolvimento do tipo sincrônico em mais de dois grupos, em que ocorreram vários grupos de ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento, sugerindo posturas sucessivas durante um único período reprodutivo, indicando a desova da espécie do tipo múltipla ou parcelada (Figura 2).

Ï Inserir Figura 2

CONCLUSÃO

A fecundidade do acará disco, *S. discus* é considerada baixa, e apresenta uma relação positiva com o peso do corpo e das gônadas. O tipo de desova é sincrônico em mais de dois grupos, caracterizando a desova do tipo parcelada.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÂMARA, M.R. & CHELLAPPA, S. 2000. Reprodução nas fêmeas do híbrido vermelho de tilápia, *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus*. **Revista de Ecologia Aquática Tropical**. Natal, **10**, 77-83.
- CÂMARA, M.R.; CHELLAPPA, N.T. & CHELLAPPA, S. 2002. Ecologia reprodutiva do *Cichla monoculus*, um ciclídeo amazônico no semi-árido do Rio Grande do Norte. **Acta Limnológica Brasiliensia**, Botucatu, **14** (2):9-16.
- DIAS, R.L. & CHELLAPPA, S. 2003. Desenvolvimento gonadal do ciclídeo ornamental acará bandeira, *Pterophyllum scalare*, p. 135-148. *In*: E.C. URBINATI & J.E.P. CYRINO (Eds). **Artigos Científicos do Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**. Jaboticabal, AQUABIO, 167p.
- GODINHO, H. M.; BASILE-MARTINS, M. A., FENERICH, N. A. & NARAHARA, M. Y. 1977. Fecundidade e tipo de desova do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Pisces, Siluroidei). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **37** (4):737-744.
- ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M. Y. & GODINHO, H. M.. 1985. Tipo de desova do curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881, do Rio Mogi-Guaçu, Pirassununga, São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, **12** (4):1-5.
- SANTOS, G.M. & FERREIRA, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica, p.345-373. *In*: R.H. LOWE-MCCONNELL (Ed). **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo, EDUSP, 534p.
- SÁ-OLIVEIRA, J.C. & CHELLAPPA, S. 2002. Fecundidade e tipo de desova do tamuatá, *Hoplosternum littorale* Hancock (Osteichthyes, Siluriformes) no Rio Curiaú, Macapá, Amapá. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (4):1053-1056.
- SIMPSON, A.C. 1951. The fecundity of the plaice. **Fish. Invest. London**, ser 2, 17 (5):1-27.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia de Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá, EDUEM, 169p.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

Sites de Interesse

Estes são sites interessantes de diversos assuntos, a maioria sobre aquariorfilia, outros sobre Finanças, Humor, Carros, Motos, Medicina, Esoterismo, Esportes, ajuda à comunidade, etc. Eles são apenas para entretenimento e não fazem parte do conteúdo do livro.

Aquariorfilia:

<http://amordepeixe.blogspot.com> - Blog da maior loja de aquariorfilia do Brasil. Os preços mais baratos do Brasil (faça uma busca em nossos concorrentes e confira) e peixes comprados diretamente com o criador. Acarás Discos raros, Bettas Halfmoon e a maior criação de guppies do Brasil pelos preços mais competitivos. Vários tipos de albinos de diversas linhagens.

<http://peixegatoamazonico.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Peixes Gato do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Peixes Gato dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://peixesfluorescentes.blogspot.com> - Com os avanços da medicina e seqüenciamentos de DNA cada vez mais precisos está surgindo um assunto polêmico, a modificação genética para criar peixes fluorescentes. Seja para detectar presença de elementos poluidores na água ou apenas para venda em lojas Pet, este já é um assunto polêmico. Participe deste debate.

<http://arraiasdeaguadoce.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de Arraias de Água Doce do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. As Arraias dão um tom exótico em qualquer aquário, agora liberadas pelo IBAMA.

<http://pedrasnoaquarios.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda a fazer a decoração do seu aquário fazendo uso de rochas em diversas disposições fáceis de executar. Crie um ambiente natural e exótico para seu peixe de aquário dando um tom diferente ao ambiente.

<http://peixetetra.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Peixes Tetra do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Peixes Tetra dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://coraisnoaquario.blogspot.com> - Para preservar a natureza e não prejudicar nossa fauna e flora marinha, o uso de corais em aquário foi proibido, porém podemos criar corais semelhantes aos naturais de forma simples e barata. De qualquer tamanho e formato, dependendo apenas da sua imaginação.

<http://ciclideosnoaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Ciclídeos Selvagens do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Ciclídeos dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://filtragemdeaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda a fazer filtros caseiros para seu aquário de forma barata e eficaz. Diversos tipos para o seu tipo de aquário. Com certeza um deles vai se encaixar às suas necessidades.

<http://coridoras.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Coridoras do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. As Coridoras dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://troncosnoaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda a deixar seus troncos prontos para uso o mais rápido possível. Descubra qual é a madeira certa para seu aquário e de que forma ela altera as características de sua água.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquariorfilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppies e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

<http://discoselvagens.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Acarás Disco Selvagens do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Acarás Disco dão um tom exótico em qualquer aquário. Você descobrirá que em cada rio Amazônico existe um tipo de Acará Disco Selvagem com diferentes cores.

<http://algascianobacterias.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda o que são as Cianobactérias e como combatê-las para que seu aquário fique sempre bonito e saudável.

<http://peixeacarabandeira.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Acará Bandeira Selvagem do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Acarás bandeira dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://lagodepeixes.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda a fazer um lago de peixes ornamentais que pode ser colocado na sua sala de estar. Imperdível, faça de sua casa uma obra de arte.

<http://peixesexoticosamazonicos.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Peixes Exóticos Amazonicos do mundo. Peixes de diferentes cores e formato encontrados somente no Brasil.

<http://filtrouv.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça as vantagens e desvantagens do uso de um Filtro UltraVioleta, veja se ele é o ideal para você.

<http://piranhasamazonicas.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Peixes Gato do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Peixes Gato dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://aguadoaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda todas as características da água que afetam a vida de seus peixes. Ph, Gh, Dh, conheça isto e muito mais, aprenda a alterar estas características e a mantê-las.

<http://cascudosnoaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Piranhas do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. As Piranhas dão um tom exótico em qualquer aquário e podem conviver com outros peixes sem maiores problemas.

<http://alimentandopeixes.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça os diferentes tipos de alimentos vivos que podem ser dados aos seus peixes. Aprenda a criar e manter seus alimentos vivos e a que peixes eles se destinam.

<http://reidosaquarios.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça um maravilhoso acervo de fotos de Acarás Disco. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Acarás Disco dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://iluminacaodoaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como iluminar seu aquário, plantado ou não, de forma a tê-lo sempre saudável e sadio.

<http://bettasplendenshalfmoon.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Bettas Halfmoon do Mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Bettas Splendens, principalmente os halfmoon dão um tom exótico em qualquer aquário.

<http://aquarioplantadomania.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como manter seu aquário plantado sempre bonito e brotando. Mantenha suas plantas saudáveis com as técnicas expostas neste blog.

<http://invertebradosnoaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça o maior acervo de fotos de Invertebrados de água doce do mundo. Aprenda seus hábitos reprodutivos e criação. Os Invertebrados dão um tom exótico em qualquer aquário.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

<http://montagemdeaquario.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda a construir seu próprio aquário de qualquer tamanho e para qualquer fim. Várias técnicas e macetes para fazer seu aquário com segurança e durabilidade.

<http://aquariomedicinal.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e conheça os benefícios de se ter um aquário em sua casa. Ele te ajuda com problemas de coração, pressão, stress e muito mais. Mantenha um aquário, mesmo que pequeno, e fique calmo e relaxado apenas com o uso destes pequenos animais, os peixes.

Finanças:

<http://invistaemacoeseefiquerico.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como investir no Mercado de Ações de forma fácil e acessível a todos. Você pode começar através do seu próprio banco onde tem conta. Conheça os macetes que seu gerente não quer que você saiba, quais meses são melhores e piores para fazer negócio. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://ganheprocessos.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como Ganhar Processos contra bancos, Financeiras, Lojas de departamentos, Concessionárias de Serviços Públicos (Light, Cedae, etc), tudo em menos de 1 ano e sem a necessidade de advogados. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://axiomasdezurique.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como fazer investimentos de forma agressiva utilizando-se de todos os conhecimentos e filosofias dos especuladores Suíços. Aprenda sobre riscos e como administrá-los. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://manualdodevedor.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como não pagar suas dívidas. Devo, não nego. pago quando puder. Leis estas dicas e você nunca mais será o mesmo. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://limpeseunomegratis.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como limpar seu nome das inclusões no SPC, SERASA e Banco Central (CCF), de forma gratuita, sem pagar a dívida e em até 10 dias. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

Humor:

<http://blogdcretino.blogspot.com> - O melhor do Humor na internet Brasileira, piadas, charges e muito mais sobre o cotidiano do Brasil e do mundo. Humor inteligente e selecionado atualizado diariamente. Faça parte deste Blog.

Carros e Motos:

<http://recursodemultasgratis.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como recorrer de suas multas de trânsito de forma correta e legal. Você vai redigir seus recursos baseando-se nas falhas da legislação e nos erros dos agentes de trânsito. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://manuaisdetunnig.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como personalizar seu automóvel de qualquer marca e modelo. Angel Eyes, Neon, Painel Modificado, Pintura, Som e muito mais. Tudo explicado de forma simples e didática, e o melhor gratuitamente. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://mecanicodemotosonline.blogspot.com> - Site de vendas de Manuais de Manutenção de Motos, todos os modelos (confira no descritivo do anúncio as motos disponíveis). Aprenda a fazer tudo em sua moto, seja Honda, Yamaha ou qualquer outra.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

<http://manuaisdeautomoveisonline.blogspot.com> - Site de vendas de Manuais de Manutenção de Automóveis, todos os modelos (confira no descritivo do anúncio os carros disponíveis). Aprenda a fazer tudo em veículo, seja Ford, Vw, Fiat ou qualquer outro.

<http://euodeioodetran.blogspot.com> - Você já foi lesado pelo detran, recebeu multas injustas, tenta manter seu carro enquanto vê nas ruas veículos em péssimo estado, acha o IPVA caro e inútil. Faça parte deste Blog e vamos nos unir e indignar contra esse assalto constante.

Medicina e Saúde:

<http://aumenteseupenisgratuitamente.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como aumentar em comprimento e largura seu penis de forma saudável e natural. Aumente sua auto estima e a da sua parceira. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://aumentopenianogratuito.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e aprenda como aumentar em comprimento e largura seu pênis de forma saudável e natural. Aumente sua auto estima e a da sua parceira. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

Esoterismo:

<http://misteriosdotaro.blogspot.com> - Aprenda de forma simples e didática como jogar e interpretar as cartas deste antigo e misterioso baralho. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

Comunidade:

<http://feiradaprovidencia.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e fique sabendo de todas as novidades referentes à feira da providencia, como participar das exposições, as datas do evento, etc.

Esportes:

<http://defesapessoalonline.blogspot.com> - Faça parte deste Blog e receba gratuitamente mais de 20 manuais de Combate e Defesa Pessoa. Uso de Armas improvisadas, golpes, defesa com facas, sobrevivência e muito mais. Conteúdo gratuito, não pague por este produto em outros sites.

<http://acopadomundode2010.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial da Copa do Mundo de 2010. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://acopadomundode2014.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial da Copa do Mundo de 2014. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://acopadomundode2018.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial da Copa do Mundo de 2018. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://acopadomundode2022.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial da Copa do Mundo de 2022. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://acopadomundode2026.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial da Copa do Mundo de 2026. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..

<http://acopadomundode2030.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial da Copa do Mundo de 2030. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://olimpiadasde2012.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial das Olimpíadas de 2012. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://olimpiadasde2016.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial das Olimpíadas de 2016. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://olimpiadasde2020.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial das Olimpíadas de 2020. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://olimpiadasde2024.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial das Olimpíadas de 2024. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

<http://olimpiadasde2028.blogspot.com> - Faça parte do Blog oficial das Olimpíadas de 2028. Acompanhe as novidades em tempo real, na frente de todos os outros sites esportivos. Conheça os bastidores deste evento maravilhoso que mexe com o sentimento de toda a nossa nação.

Compre este e outros peixes deste livro.

Acesse www.amordepeixe.com.br a melhor loja de produtos de aquarofilia do Brasil.

Peixes de qualidade, diretamente com o criador, a preço de atacado. Confira.

Faça seu cadastro e receba inteiramente grátis livros de criação de Discus, Bettas, Guppys e muito mais, É grátis, acesse já e receba ainda hoje..