A construção dos ninhos e a reprodução de alguns peixes neotrópicos (*Cichlidae* - gen. *Cichla* e *Astronotus*)

por **Paulo Sawaya** e **Alba de Albuquerque Maranhão**

(Laboratório de Fisiologia Geral e Animal — Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo)

(ESTAMPAS I — IV)

PÁGS.

I. Introdução 359
II. Observações 361
a) Tucunarés (*Cichla*) 361
b) Apaiarís (*Astronotus*) 365
III. Comentários 365
IV. Resumo 367
V. Summary 368
VI. Bibliografia 370
VII. Estampas 373

I

Introdução

O Museu Paraense "EMILIO GOELDI" de Belém do Pará, graças à excepcional dedicação de seu então Diretor, DR. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA, continuou a manter o parque zoológico com espécies representativas locais. Foi iniciativa sua a instalação do serviço de piscicultura. Aproveitou uma parte do parque na construção de lagos e tanques para os peixes, os quais ali vivem como na natureza, graças ao ambiente que se lhes proporcionou, especialmente devido à localisação dos lagos e à sua vegetação (Est. I, Fig. 1). Em consequência disso as espécies para ali transportadas reproduzem-se, pode-se dizer, como em seu "habitat" normal. Além dessa procriação natural, no Museu fizeram-se também estudos experimentais, promovendo a fecundação artificial, seja diretamente, seja com o auxílio da técnica da hipofisação introduzida, entre nós, por v. IHERING e colaboradores (v. IHERING & AZEVEDO 1934, p. 170).

À passagem de um de nós (SAWAYA) por Belém do Pará, tivemos nossa atenção voltada para os aspectos bastante interessantes de algumas *Cichlidae,* que viviam nos lagos do Museu, em plena época da cria. Tratando-se de exemplares típicos da fauna ictiológica da amazônia, resolvemos aproveitar as notas coletadas por um de nós (MARANHÃO) e aduzir outras que coligimos durante nossa permanência no local.

Na bibliografia compulsada são quasi ausentes indicações sôbre a biologia das Cíchlidas a serem aqui referidas. Somente conseguimos alguns dados esparsos relativos antes a observações ocasionais ou pequenas notas de relatórios técnicos, portanto sem a característica da observação metódica e sistemática, que êstes peixes sul americanos merecem pela sua complexa biologia e pela alta importância econômica. Esta lacuna bibliográfica não deixa de ser estranhavel, maximé em se tratando de representantes de uma das famílias mais atraentes para os aquariocultores e de distribuição geográfica relativamente extensa e singular.

Inúmeras são as Cíchlidas ornamentais e na literatura especialisada registram-se observações sôbre interessantes fenômenos ocorridos nos aquários, onde muitos dêstes peixes procriam. Estes dados referem-se, porém, quasi todos, às espécies africanas, as melhores conhecidas, ou do Oriente próximo (BODENHEIMER 1927, p. 88). Das sul americanas, somente os *Geophagus* e os *Pterophyllum* têm constituido objeto de observações mais acuradas.

À bacia amazônica, e quasi somente ela, pertencem as espécies dos gêneros *Cichla* e *Astronotus*. Ao tempo que estivemos em Belém do Pará, nos seus lagos criavam-se os ali chamados Tucunaré putanga, o T. tinga, o T. assú e o T. híbrido, e o Apaiarí. O primeiro ainda não se acha taxonomicamente bem definido e, por isso, será indicado, no decorrer

desta exposição, por *Cichla* sp.; o T. tinga foi identificado como *Cichla temensis* HUMBOLDT; o T. assú é a conhecida *Cichla ocellaris* BLOCH e SCHNEIDER; o T. híbrido é resultante do cruzamento do T. tinga (*Cichla temensis* HUMBOLDT) com o T. assú (*C. ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER); e o Apaiarí é o *Astronotus ocellatus* (SPIX).

Desde 1941 estas espécies vêm sendo estudadas pelos auxiliares da secção de piscicultura do Museu, e os dados conseguidos, juntamente com outros novos, pareceram-nos dignos de interesse, justificando a presente publicação.

Particularmente sôbre as espécies acima mencionadas, referência bem característica sôbre a sua biologia cremos ser a relatada no trabalho de JOSÉ VERISSIMO (1895, p. 106), "O mais antigo e também o mais precioso dos livros" sôbre a pesca no Brasil (v. IHERING 1929, p. 13). Aí vem mencionado o Tucunaré como um dos melhores peixes, se não o melhor peixe, da Amazônia. Descreve o autor curiosos métodos de pesca desta apreciada Cíchlida. Um dêles vem a ser o emprego do chamado "pindá-siririca" que consiste em prenderem-se na ponta do anzol comum penas encarnadas da arára ou mesmo pedaços de panos vermelhos. Perpassando-se de leve o anzol sôbre a superfície da água, de modo a dar ao Tucunaré a ilusão dos peixinhos daquela côr dos quais gosta, consegue-se fisgar o peixe desejado. O outro método, chamado de "pindá-uauâca", consiste em ter o mesmo anzol preso por longa linha de pesca que é solta pela pôpa da canôa, distando desta alguns metros. Correndo a canôa com velocidade, entra o anzol, sustentado à tona por uma pequena boia, pelo mesmo andamento da embarcação, a saltar sôbre a água, exatamente como fazem os pequenos peixes, enganando assim não somente o Tucunaré, mas ainda outros peixes que daqueles fazem presa. Esta descrição apenas um pouco resumida do livro de JOSÉ VERISSIMO (1. c.) dá indicação do modo de vida desta Cíchlida. O fato de o anzol apanhar a presa, no caso da pesca, mostra que o peixe habita, com frequência, muito próximo à superfície da água. Esta peculiaridade, já salientada em outro trabalho por um de nós (SAWAYA 1946, v. êste Boletim p. 345) decorre da necessidade que têm os Tucunarés, e também os Apaiarís, de permanecer nessa zona superficial dos lagos e dos rios, por ser, na região tropical, a zona de maior oxigenação, como foi indicado por CARTER & BEADLE (1930, p. 227) em seus estudos sôbre a fauna do Chaco Paraguáio.

A asserção de VERISSIMO sôbre a importância dos Tucunarés é confirmada por MAGALHÃES (1931, p. 223) que diz serem os Tucunarés os peixes mais delicados e disputados do baixo Amazonas e por EIGENMANN & ALLEN (1942, p. 402) que estendem o mesmo conceito aos Tucunarés do alto Amazonas.

Como muitas Cíchlidas, os Tucunarés e os Apaiarís desovam no chão onde fazem o ninho. Sôbre a construção deste último não encontrámos referências na literatura disponivel. WUNDER, um dos mais autorizados estudiosos do assunto, em sua resenha descritiva sôbre a reprodução e a construção dos ninhos dos peixes (1931, p. 135) não faz referência especial aos Tucunarés e aos Apaiarís, e inclui várias espécies de Cíchlidas entre as que cavam o ninho no solo. KYLE (1926, p. 363) apenas se preocupa com o comportamento singular de algumas espécies desta família,

em particular das africanas. Ainda sôbre a biologia destes peixes, em um longo capítulo, COATES (1934, p. 109) passa em revista as principais espécies recomendadas para os aquários, mas silencía completamente quanto às que constituem objeto deste estudo. Finalmente, quasi o mesmo se dá com STOYE (1935, p. 204), relativamente aos Tucunarés, pois, quanto aos Apaiarís, diz que os seus hábitos reprodutivos são desconhecidos e provavelmente não diferem das outras Cíchlidas sul americanas.

Entre nós, foi v. IHERING (1929, p. 79) quem, depois de VERISSIMO e de MOREIRA (1921), chamou a atenção para a piscicultura em geral, e relativamente a esta família apenas menciona (p. 7) a espécie mais comum em São Paulo, o *Geophagus brasiliensis*. Indicações sôbre os hábitos da reprodução desta espécie, assim como de outras Cíchlidas, aparecem por ex. em MEISENHEIMER (1921, p. 569 e 658) que as incluiu nas chamadas "Maulbrutpflege" (incubadoras bucais) por serem dotadas do costume de cuidarem da prole guardando os filhotes na boca.

II

Observações

Das notas colhidas há tempo e dos nossos protocolos atuais conseguimos uma série de dados relativos aos hábitos das espécies de *Cichla* e *Astronotus*, principalmente quanto à construção dos ninhos, à desova e ao cuidado dos filhotes. Observações mais extensas proporcionaram-nos os Tucunarés, por os termos alcançado em plena fase de reprodução; sôbre os Apaiarís, a maioria dos dados decorre dos registros feitos desde 1941, como rotina do serviço de piscicultura. Damos a seguir a súmula dessas observações começando pelos Tucunarés.

A. Tucunarés *(Cichla)*

Como foi dito, no Museu costuma-se indicar quatro qualidades de Tucunarés, das quais apenas duas são taxonomicamente conhecidas. Antes, porém, de fazermos a descrição dos ninhos e da desova, vamos indicar, sumariamente, como ali se distinguem uns dos outros os quatro Tucunarés.

1. Tucunaré assú — *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER. É o maior de todos. A linha lateral é inteira nos jovens e interrompida nos adultos, bifurcando-se na base da nadadeira caudal. Chega a atingir 70 cms de comprimento. Cabeça alargada e olhos grandes. O corpo, além das manchas pretas características, é também provido de manchas esbranquiçadas que vão desaparecendo à medida que os animais se tornam mais velhos.

É de todos os Tucunarés ali criados o que realmente apresenta caracteres taxonômicos concordantes com os da espécie *ocellaris*. Êstes caracteres acham-se bem indicados por DE CASTELNAU (1855, p. 17, t. 10, Fig. 1) para o exemplar que êle chama de *Cycla toucounaraí*, e por GÜNTHER (1862, p. 304), PELLEGRINI (1903, p. 184), REGAN (1906, p. 232) e MIRANDA RIBEIRO (1915, p. 545, 1918, p. 10) para a *Cichla ocellaris*. Procria bem nos lagos, e a postura póde constar até de 10.000 ovos.

2. Tucunaré putanga. Espécie ainda não bem determinada. Será aqui denominada por *Cichla* sp. Tem o corpo mais delgado que o assú e o comprimento máximo observado no Museu foi de 30 cms. A cabeça é mais alongada que a do assú e o espaço interorbitário menor. A linha lateral que corresponde à faixa escura rostro-caudal é truncada nos jovens e nunca se torna inteira nos adultos. Faltam sempre as manchas esbranquiçadas, quer nos jovens quer nos adultos.

3. Tucunaré tinga. Determinado como sendo a *Cichla temensis* HUMBOLDT. Cabeça bem menor que a do putanga; comprimento do corpo entre o do tinga e do assú. Os caracteres sistemáticos concordam aproximadamente com os da *Cichla temensis* HUMBOLDT, na descrição dada por GÜNTHER, (1. c.). por PELLEGRIN (1. c. p. 185), por REGAN (1. c., p. 233), por MIRANDA RIBEIRO (1. c., p. 546).

4. T. híbridos. (Est. I, Fig. 3). Foram obtidos unicamente nos lagos do Museu pelo cruzamento do T. tinga com o T. assú, não ultrapasssaram 25 cms de comprimento total. Não se conseguiu ainda a reprodução dos híbridos entre si. Quando jovens não se diferenciam dos T. assú jovens.

Deve-se notar que EIGENMANN & ALLEN (1. c., pp. 401 e 402) reduzem a duas espécies. *C. ocellaris* e *C. temensis*, os demais tucunarés apontados por DE CASTELNAU (1855), EIGENMANN (1912, p. 110) e outros. Como se vê, estas Cichlas ainda apresentam pontos obscuros em sua taxonomia, o que decorre, talvez do fato de alterarem as cores durante o crescimento e mesmo quando adultos (EIGENMANN 1912, p. 109).

Pode-se dizer que em geral, todos os Tucunarés apresentam quasi as mesmas caraterísticas biológicas. Pouco antes da postura, e, ainda mesmo depois, o casal prepara o ninho do seguinte modo: procuram ambos no lago uma superfície dura, resistente, como seja uma pedra, um pedaço de madeira, um tijolo, etc. Escolhido êsse local limpam-no cuidadosamente com a boca protractil, às vezes auxiliando-se com as nadadeiras. Uma vez bem limpa a superfície, a fêmea ali depõe os ovos, geralmente em número de 5 a 6 mil, podendo, porém, chegar até a 10.000 (caso do T. assú), os quais são logo fecundados.

Coincide com a limpeza da superfície dura que vai receber os ovos, a preparação de pequenas cavidades no solo do lago, em geral bem próximos à margem e do local da desova. Preferem profundidades pequenas, cêrca de 20 a 30 cms. O aparecimento destas cavidades, que medem cerca de 8-16 cms de diâmetro e têm o contorno circular em sua maioria, mas podendo apresentá-lo também ovalado, é indice da proximidade da desova. O tamanho e a profundidade dessas cavidades são variáveis. Quasi sempre as menores são as mais razas. O máximo e o mínimo e profundidade encontrados foram respectivamente de 1,5 e 6 cms. Todas apresentam o mesmo aspecto. A parte voltada para a margem do lago alcança a altura máxima, daí para fóra vai-se tornando cada vez mais raza até coincidir o seu bordo oposto com o nível do fundo do lado. Isto indica que o peixe vai cavando o fundo do lago sem remover a terra, mas apenas amassando-a vigorosamente com a boca, até atingir a profundidade desejada. Nesse trabalho intervêm o macho e a fêmea que o executam quasi sempre à noite. Tal afirmativa decorre do fato de termos visto sempre dois Tucunarés

preocupados com êsse mister, admitindo assim, ser um dêles o macho e o outro a fêmea, pois como se sabe, nêstes peixes, como em muitas Cíchlidas, até agora não se descobriu dimorfismo sexual externo.

Prontas as cavidades, escolhida e limpa a superfície dura, a fêmea deposita sôbre ela os ovos, chegando a cobrí-la inteiramente com êles. Os ovos aderem à superfície. São alongados, medem de 1,5 a 2 mm de diâmetro máximo, têm a côr amarelada e são pintalgados de negro. Nas circunvizinhanças do local da postura ficam os Tucunarés à espera da eclosão dos alevinos, o que se dá dentro de 78 e 96 horas após a fecundação. Geralmente, um dos peixes fica sôbre os ovos e o outro a êles próximo. Libertos os alevinos, o casal toma-os na boca e transporta-os para as covas cavadas no solo, depositando-os na parte mais funda. Nessa fase a vigilância dos pais é contínua. Se forem, porém, perseguidos, abandonam o local para voltarem a êle mais tarde. Este comportamento, como se verá, é um tanto diferente do dos Apaiarís.

No fim de cinco a seis dias o desenvolvimento dos alevinos é tal que já necessitam de alimentos, tendo-se consumido completamente o saco vitelino. Os alevinos, então, abandonam as covas e o cardume sai à procura da comida, sempre acompanhado pelos pais. Quando os alevinos contam um mês de idade, o cardume passa a ser vigiado unicamente pelo macho que não permite à fêmea aproximar-se dos filhos. Algum tempo depois, geralmente um mês, os alevinos adquirem independência e dispensam a proteção paterna.

No campo de piscicultura do Museu Paraense "Emilio Goeldi" foram verificadas as seguintes posturas dos Tucunarés:

1941	1942
1.ª em 31 de maio	1.ª em 19 de janeiro
2.ª " 7 " outubro	2.ª " 25 " "
3.ª " 8 " novembro	3.ª " 18 " fevereiro
	4.ª " 12 " novembro

1943	1944
1.ª em 15 de março	1.ª em 2 de janeiro
2.ª " 8 " setembro	2.ª " 14 " "
3.ª " 27 " dezembro	3.ª " 23 " março
	4.ª " 16 " maio
	5.ª " 21 " junho
	6.ª " 1 " julho
	7.ª " 1 " "

Estas posturas foram observadas e anotadas por um de nós (Maranhão) sendo as duas últimas estudadas por ambos, tendo-se conseguido delas as fotografias anexas.

Na Est. II, Fig. n. 4, vê-se que realmente os ninhos são cavados muito próximos à margem do lago em zona bastante raza, tanto assim que foi possivel fotografá-los à luz natural, sem qualquer artifício.

Quando êsses ninhos foram preparados, já o tijolo, que também é visto na figura, se achava limpo. Na manhã seguinte apareceu êle repleto de ovos (Est. III, Fig. 7; Est. IV, Fig. 8). Três dias depois, após a eclosão dos ovos, os alevinos foram transportados pelos Tucunarés, para um dos ninhos, como se pode notar na Fig. 5 (Est. II), que reproduz, com maior aumento, as covas da Fig. 4. A segunda cova da segunda fileira aparece mais escura por terem sido nela depositados os alevinos. Se os pais são muito perturbados, costumam mudar os filhotes passando-os para outra cova, mais distante da margem e melhor protegida.

Nos trabalhos de rotina no campo da piscicultura, evita-se a fase do transporte dos alevinos para o ninho, em virtude da grande mortalidade que ocorre durante o desenvolvimento em tal ambiente e, principalmente, pelo ataque de outros peixes ao cardume. Por isso, logo que os tijolos se acham recobertos pelos ovos, são retirados do lago, transportados para um recepiente metálico apropriado e aí mantidos em agua corrente do lago. Dois tubos bem visiveis nas Figs. 6 e 7 (Est. III) dão entrada à água do lago. O recipiente é protegido contra a ocasional intromissão de outros animais, por meio de uma tela fina, a qual permite o extravasamento da agua. Nêssa atmosfera a eclosão dos ovos dá-se entre 70 e 90 horas, geralmente. Os alevinos, pelos seus próprios movimentos, e pela projeção da água dos tubos vão abandonando o tijolo e caem no fundo do recipiente e daí são recolhidos em um tanque apropriado de cimento (Est. I, Fig. 2), sendo cuidadosamente separados e eliminados os alevinos mortos e os ovos que não vingaram. Em via de regra, a percentagem de ovos não eclodidos e alevinos que pereceram não ultrapassa de 10% da desova.

Até esta fase, os ovos e os alevinos foram mantidos permanentemente ao ar livre, ficando inteiramente sujeitos às condições atmosféricas. A chuva, que é quasi diária em Belém do Pará, não prejudica o curso da reprodução, pelo contrário, esta verifica-se quasi sempre quando as chuvas são contínuas e mais acentuadas durante alguns dias. Tem-se notado ser isso fator metereológico de importância na propagação destes peixes, como o é para muitos outros.

Somente após o desaparecimento do saco vitelino é que ao tanque respectivo se adiciona o alimento próprio, constituido principalmente por plancton animal. Na secção de piscicultura do Museu, em tanques especiais cria-se o plancton zoológico, em que os Copépodos representam a parte preponderante. Dêsses tanques, e também dos lagos, diariamente se obtem a alimentação necessária para os Tucunaresinhos. Com um mês de idade, ao plancton misturam-se larvas de *Chironomidae* e Oligoquetos d'agua doce. Aos dois mêses comem pequenos peixes, especialmente "barragudinhos" (*Pœecilidae*) e pequenos camarões de agua doce (*Palæmonidae*), segundo as notas publicadas pelo Dr. Carlos Estevão de Oliveira (1944, p. 105).

A partir dos três mêses são devolvidos aos lagos ou mandados para os açudes do nordeste ou ainda distribuidos para criação dentro do próprio Estado. Com um ano de idade os Tucunarés são capazes de reprodução.

A descrição acima refere-se, de modo geral, a todos os Tucunarés indicados, exceção feita do T. tinga, cuja reprodução não foi conseguida nos lagos e nem nos tanques experimentais, não obstante as diversas tentativas por parte dos tecnicos da secção de piscicultura do Museu. Mais particularmente foram observados os T. assú, que se caracterizam por uma postura muito maior (10.000 ovos) que as dos T. putanga (3-4.000 ovos) e os resultantes do cruzamento do T. tinga com o T. assú (5-6.000).

B. Apaiarís [*Astronotus ocellatus* (Spix)]

A diagnose desta Cíchlida está bem definida. Chamada *Lobotes ocellatus* por AGASSIZ (em SPIX 1829, p. 129 t. 68) passou a *Astronotus ocellatus*, designação por que até hoje é conhecida (EIGENMANN & BRAY 1894, p. 617; PELLEGRIN 1903, p. 182). Os caracteres dos exemplares estudados em Belém do Pará coincidem com os indicados na descrição dos vários autores, entre os quais REGAN (1905, p. 347).

Ao tempo em que observámos a reprodução dos Tucunarés, infelizmente, não pudemos acompanhar os fenômenos relativos aos Apaiarís.

Estas Cíchlidas apresentam hábitos muito semelhantes aos dos Tucunarés. São, porém, notórias algumas diferenças. Em primeiro lugar os Apaiarís constróem as covas somente depois da postura, e as fazem em menor número, cêrca de 6 a 8. Outra característica vem a ser a defesa intensa da ninhada. Ao contrário dos Tucunarés, os Apaiarís não abandonam os ovos ou os alevinos mesmo se perseguidos; chegam a saltar fóra d'água se perturbados com insistência nessa fase. Cada postura atinge aproximadamente 1.200 ovos e a eclosão opera-se apenas 48 horas depois. A alimentação dos alevinos não difere da dos Tucunarés, a não ser em que os Apaiarís podem comer, além do plancton, também carne triturada.

Diferença a acentuar-se vem a ser a densa circulação caudal da larva (Est. IV, Fig. 9), o que não nos foi dado ver nas larvas dos Tucunarés. Nos Apaiaris, a cauda funciona como orgão respiratório tal como foi indicado por KROGH (1941, p. 25) para o *Acará*, e por SAWAYA (1942, p. 169) para a Traira, *Hoplias malabaricus*. A diferença entre esta última e as larvas dos Apaiaris está em ser menos extensa a rede capilar sanguínea caudal, i. é, restringe-se à metade ventral da cauda, sendo mais numerosos os capilares no ângulo que esta forma com o saco vitelino.

Como os Tucunarés, também os Apaiarís, depois de um ano de idade, acham-se aptos para a reprodução. Os alevinos, quando se tornam independentes dos pais, têm sido enviados para povoamento dos açudes nordestinos ou são devolvidos aos lagos do Museu, ou ainda distribuidos para criadouros de particulares residentes no Estado.

III

Comentários

Pela descrição que acabamos de dar vê-se que estas Cíchlidas diferem das demais por não criarem os filhotes na boca, como se diz ocorrer, por exemplo, com o Acará (*Geophagus brasiliensis*) e algumas Cíchlidas afri-

canas (*Tilapia, Paratilapia* etc.) segundo indicação de PELLEGRIN (1. c. p. 117). Este autor, que teve à disposição grande número de exemplares, considera a incubação bucal uma das características da família, mas na sua resenha não inclui as *Cichla* e os *Astronotus*. Os hábitos reprodutivos dêstes últimos diferem muito das espécies estudadas por PELLEGRIN, principalmente das *Tilapia*, que são atualmente as melhor conhecidas.

Quanto ao *Geophagus*, já mencionados primeiro por DE CASTELNAU (1855, p. VIII) e pouco mais tarde por AGASSIZ (1869, p. 224), as divergências são também marcantes. A presença da bossa frontal o diferencía das outras Cíchlidas. A incubação não se realiza na boca como se depreenderia das informações daqueles autores, corrigidas em parte por PELLEGRIN (1. c., p. 113) mas, de acordo com HENSEL (1870, p. 66, 67), MAGALHÃES (1931, p. 78) e outros, êste Acará deposita os ovos nas covas escavadas pelo macho e pela fêmea no fundo do aquário e nela aguarda a eclosão. HASEMANN (1910-1911, p. 322) tendo examinado muitas *Geophaginae* afirma nunca as ter visto utilizar a cavidade bucal para incubação dos ovos; o mesmo é anotado por EIGENMANN (1912, p. 42) ao capturar um *Geophagus* com filhotes na boca. MIRANDA RIBEIRO (1915, p. 511) diz não ter sido verificada a asserção de AGASSIZ para as Cíchlidas brasileiras. Além disso, parece que os *Geophagus*, no ambiente natural, constróem os ninhos em aguas mais profundas que os Tucunarés e os Apaiarís, a julgar pelo que informa v. IHERING (1893, p. 61) a respeito da espécie *G. brasiliensis*.

Como já foi acentuado, as dúvidas sistemáticas sôbre as Cíchlidas ainda não se encontram dirimidas. É digno de nota o fato de, durante as experiências efetuadas no campo da piscicultura do Museu, somente se conseguir a reprodução do T. assú e dos T. putanga, sendo infrutíferas as tentativas para reprodução dos T. tinga. Quer nos lagos quer nos tanques de experimentação, os casais de T. tinga não efetuaram nenhuma postura. Colocados êstes peixes com os Tucunarés assú, deu-se o acasalamento, do que resultaram os chamados T. híbridos. Juntando-se o T. tinga com o T. putanga, porém, o resultado foi completamente negativo. Interferem aqui, sem dúvida alguma, fatôres de ordem genética, que merecem ser analisados quando se dispuzer de material adequado e abundante.

O comportamento dos peixes resultantes da hibridação, pelo menos durante a fase jóvem, é muito semelhante às do T. assú, o que indica a sua dominância. Infelizmente, não se conseguiu o desenvolvimento dos híbridos além de 25 cms de comprimento de corpo. Circunstâncias independentes de nossa vontade impediram a continuação destas experiências com êles, pois um lamentavel acidente determinou a morte de todos os exemplares disponiveis.

Outro fato que merece reparo vem a ser a relação entre o número de ovos e o cuidado da próle. É sabido, existem peixes como o bacalhau (*Gadus morrhua* L.) em que a postura póde atingir até 9 milhões de ovos, e outros com número mínimo, como por exemplo a *Tilapia natalensis* M. WEBER, da Africa do Sul, com 60 ovos, e os Carapáo [*Gasterosteus aculeatus* (L.)] que põem somente 100 ovos. Tanto êste peixe, muito bem estudado por WUNDER (1930, p. 480), como os chamados incubadores bucais, constroem ninhos e cuidam meticulosamente da próle. O mesmo

pode ser dito, quanto ao número de ovos, para os peixes vivíparos, pois que a ninhada não vai além de 50 alevinos, sendo muito poucas as exceções conhecidas, dentre as quais está a *Zoarces vivípara* (L.) com várias centenas de filhotes. Estas notas retiradas do BREHM (FRANZ & STECHE 1914, pp. 69 e 460) encontram-se reproduzidas nos mais modernos tratados de aquariocultura, por se referirem a peixes ornamentais e entre êles ocorrêrem muitos de prole reduzida.

No caso aqui em estudo, não deixa de ser notavel o fato de T. assú combinar prole relativamente numerosa (até 10.000 ovos) com grande cuidado dos filhotes. Quasi o mesmo se poderia dizer dos T. putanga e dos T. tinga, em que o número de ovos de cada postura vai de 5 a 6.000. Ainda sensível é a diferença com os Apaiarís que depõem cêrca de 1.200 ovos de cada vez e têm extremo cuidado com os mesmos. Sem dúvida, neste particular, todas estas Cíchlidas são excepcionais. Possivelmente, a alta temperatura e o baixo têor em oxigênio que caracterizam as aguas da região, sejam os responsaveis pelo comportamento excepcional descrito. No ambiente natural deve ocorrer o que acontece nos lagos de criação, qual seja a elevada perda de ovos e alevinos, mesmo para os Apaiarís caracterizados pela postura não prolífica.

Finalmente, julgamos de utilidade registrar todos êsses dados, visto como estas Cíchlidas apresentam muitos pontos obscuros de sua biologia bastante complexa, os quais demandam ainda estudo, e cujo esclarecimento poderia ser, sem dúvida, valioso subsídio para a criação dos mesmos e, não menos, para a sua aclimatização que agora se tenta nas águas de São Paulo. E, naturalmente, tais esclarecimentos concorrerão de modo preponderante para regularização da pesca desta Cíchlidas, que já têm sido empregadas para o repovoamento dos açudes do Nordeste. Basta dizer, para aquilatar a importância desta questão, que, segundo relatório publicado na "A voz do Mar" de Maio de 1944 (v. 33, n. 191), até 1943 haviam sido distribuidos pelos açudes do Ceará, do Rio Grande do Norte, da Paraíba e de Pernambuco, 314.232 alevinos, dos quais 9.616 se referem aos Tucunarés e 24.185 aos Apaiarís, o que corresponde a mais de 10% do total distribuido. Seria bem interessante saber se êsse 33.801 alevinos de Cíchlidas foram recuperados e em que condições.

IV

Resumo

As considerações acima podem ser resumidas como segue:

1. Os Tucunarés assú, putanga e híbrido, respectivamente: *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER, *C. temensis* HUMBOLDT e o produto do cruzamento de ambas estas espécies, procriam abundantemente nos lagos do jardim do Museu Paraense "EMILIO GOELDI", e também em tanques experimentais; o mesmo dá-se com os Apaiarís [*Astronotus ocellatus* (SPIX)].

2. Todas estas Cíchlidas constróem ninhos no fundo dos lagos ou dos tanques de experimentação; a construção precede à postura (Tucunarés) ou a ela se segue (Apaiarís).

3. Não se verificou a presença de ovos na cavidade bucal de nenhuma destas espécies.

4. Mais prolíficos são os Tucunarés assú (até 10.000 ovos em cada postura); a seguir vêm os T. putanga (3-4000) e depois os T. híbridos (5-6000); finalmente, os Apaiarís põem cêrca de 1.200 ovos de cada vez.

5. Todas estas Cíchlidas cuidam da prole, defendendo-a de inimigos, sendo os Apaiarís os mais ativos.

6. Os T. tinga não procriaram no mesmo ambiente onde vivem os demais Tucunarés, mas deram produtos de hibridação unicamente com os T. assú.

7. Os híbridos de T. tinga x T. assú na fase jovem têm caracteres semelhantes aos dos jovens de T. assú.

8. As larvas dos Apaiarís possuem a cauda adatada à respiração, tal como acontece com o *Acara* e a Traíra. Com as dos Tucunarés o mesmo não se dá.

V

Summary

On the Nestbuilding and breeding habits of some neotropical fishes (*Cichlidae* — gen. *Cichla* and *Astronotus*)

Some Cichlids were breeding in the ponds (Est. I, Fig. 1) of the zoological garden of the Museu Paraense "Emilio Goeldi" A new section for the study of the biology of these fishes was set in a new building, by the later Director Dr. Carlos Estevão de Oliveira. In 1944, during my journey to Belém of Pará, an opportunity has been taken to observe the breeding habits of the so called Tucunarés and Apaiarís. Miss Alba de Albuquerque Maranhão, who belonged at that time to the staff of the Museum, was in charge of these fishes, and took some notes abouth their habits and behaviour in the fish-ponds. We added some others for this publication, which deals with the behaviour, chiefly of the Tucunarés, which have been observed during nesting and in the after-period of the devolopment of their youngs.

As has been pointed out elsewhere (Sawaya 1946, this Bulletin p. 335) the taxonomy of many South American Cichlids is still obscure. In the Museum of Pará, four Tucunarés are distinguished; all of them belong to the genus *Cichla*: 1. Tucunaré assú, the largest of them (70 cms. long), whose marks agree with those of *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider; 2. T. tinga, very close to *Cichla temensis* Humboldt (30-40 cms); 3. T. putanga, not yet classified, and quite different from the formers and here denominated *Cichla* sp. (30-40 cms); 4. finally, the so called "hybrid Tucunaré" (Est. I, Fig. 3) which results from the cross breed of *C. ocellaris* and *C. temensis*. Another Cichlid was also studied, the well known Apaiarí, *Astronotus ocellatus* (Spix).

These fishes, as many other Cichlids, build their nests in the mud of the fish-pond or in the bottom of tanks specially prepared for them.

A. Tucunarés. Male and female scout about until they find steady surface as a flat rock, brick or wood, over which their eggs will be deposed. This surface is scrupulously cleaned by both fishes. Before spawning they fit up their nests, small depressions which they dig in the mud near the bank of the fish-pond (Est. II, Figs. 4-5) and the place of spawn. They prefer not very deep waters (20-30 cms). Usually they work at night. Next morning, when the holes are ready, the flat surface chosen appears completely recovered by eggs (about 10.000 of T. assú, Est. III, Fig. 7; Est. IV, Fig. 8). In the fish-pond we used to scatter some bricks (Est. II, Fig. 4) which offered the desired surface to the Tucunarés. This makes easier the experiments on the reproduction of these fishes, for after having been covered with eggs, the brick may be withdrawn without difficulty from water for further studies. 70-90 hours after the eggs having been deposed, they hatch. To avoid death of young, the bricks to which the fishes sticked up the eggs, are transfered to a large tiny (Est. III, Fig. 6) supplied with abundant running water.

In the fish-pond male and female protect their young, carrying them into the mouth from the brick to the nests. These are small depressions of 8-16 cms of diameter and 1,5-6 cms deep (Est. II, Fig. 4-5). In the bottom of these depressions young are watched very closely by both parents, who sometimes move them from one depression to another when they are repeatedly disturbed. Tucunarés are not good fighters; if any trouble comes, both parents go out, but return very quickly to the nests as soon as the danger is out. 5 or 6 days after spawn, young are able to feed, the yolk sack being reabsorbed. Then the shoal goes out swimming about, the parents following it. The parental care is usually divided between the father and mother, but finally one of them (the male) is decidedly the boss. At the end of the first month after spawning only the male takes care of the shoal and does not permit the female to aproach it. One month more, little Tucunarés are independent and can live by themselves, but even when young are freely swimming, the devot care continues. We have noticed that no eggs have been found into the mouth of the parents, as happens with some African Cichlids. These Tucunarés, at one year old begin to breed.

In the tiny, young get off the brick and fall down to the bottom. Their heavy yolk sack prevents them from running away, they remain moving slowly about in the water. From this place, they are led about special tank where food will be supplied, and are able to eat plankton, chiefly Copepods and other small Crustaceans. One or two weeks after, they can eat small fishes, (*Poecilidae*), and fresh-water crabs (*Palaemonidae*). The young grow up very rapidly and, finally, are sent to the ponds of Northeastern of Brazil or to fish-ponds in the Museum.

B. Apaiarís. Astronotus ocellatus presents similar habits to Tucunarés. Some differences, however, may me quoted: 1. the nestbuilding never preceed spawn; 2. the parental care is more effective, for the Apaiarís

never leave the nest, even though they got great trouble. In this period of life they are very good fighters and defend bravely their young; 3. the eggs are imbedded on the flat surface of the brick, and after 40 hours they hatch; 4. each spawn contains no more than 1.200 eggs; 5. 5 days after the eggs are deposed, young are able to swimm freely, and eat plancton, small fishes and triturate beef. 6. young fish has the tail supplied with very dense net of blood capillars (Est. IV, Fig. 9) which contributes estrongly to help the respiration. This net has been find out in *Acara* (KROGH 1941, p. 25), and in Traira, *Hoplias malabaricus* (SAWAYA 1942, p. 169) in which the tail acts as a respiratory organ.

These fishes, Tucunarés and Apaiarís, are proved to be very favourable to develop on the Northeastern of Brazil. Since 1943, 314.232 young fishes of different species were distributed to many ponds of Ceará, Rio Grande do Norte, Paraiba and Pernambuco and 10% of the lots belonged to the genus *Cichla* and *Astronotus*.

Some remarks about the taxonomy and habits of these Cichlids are discussed.

The observations above may be summarized as follows:

1. Tucunarés and Apaiarís (genera *Cichla* and *Astronotus*) are breeding in the fish-pond of the zoological garden of the Museu Paraense "EMILIO GOELDI" and in the tanks of experiments.

2. All these Cichlids build their nest in the mud of the fish-ponds or within the tanks. Tucunarés build the nests before spawning, and the Apaiaris only after it.

3. Tucunaré assú is the most proliferous (6.000 to 10.000 eggs each spawn); T. putanga depose 3-4000 eggs, and the cross breed of T. assú and T. tinga, also 5-6.000 eggs. Apaiaris lay only 1.200 eggs.

4. These characteristic South American Cichlids are never mouth-breeder.

5. Parental care of Apaiaris is more effective than that of Tucunarés.

6. T. tinga (*C. temensis*) did not breed in the fish-ponds, but cross only with T. assú (*C. ocellaris*).

7. Characters of the hybrid young are very close to those of young T. assú.

8. Tail of the young of *Astronotus* acts as a respiratory organ, but the same is not true for Tucunarés.

VI

Bibliografia

Agassiz, L. & Agassiz, E. C. 1869. Voyage au Brésil. 532 pp., 5 mapas trad. Felix Vogelim ed. Libr. Hachette & Cie. Paris. **Bodenheimer, F. S. 1927.** Zoologische Bebobachtungen aus Palästina I. Über die Geschlechterfrage bei maulbrütenden Cichliden. Zool. Anz., v. 73, pp. 88-93, Leipzig. **Carter, G. S. & Beadle, L. C. 1930.** The Fauna of the Swamps

of the Paraguayan Chaco in relation to its Environment I. Physico-Chemical Nature of the Environment. J. Linnean Soc., v. 37, pp. 205-257, t. 9-13, London. **De Castelnau, F. 1855.** Animaux nouveaux ou rares dans les Parties centrales de l'Amérique du Sud, v. 2 (Poissons), XII + 112 pp., 50 t., Paris. **Coates, C. W. 1934.** Tropical Fishes as Pets. 226 pp., 15 t. (não num.), ed. Jonatham Cape, London. **Eigenmann, C. H. 1912.** The Freshwater Fishes of British Guiana, Including a Study of the Ecological Grouping of Species and the Relation of the Fauna of the Plateau to that of the Lowlands. Mem. Carnegie Museum., v. 5. XX + 578 pp., 103, t. Pittsburgh. **Eigenmann, C. H. & Allen, W. R. 1942.** Fishes of Western South America, XV + 494 pp., 1 mapa, Univ. Kentucky, Lexington, Kent. **Eigenmann, C. H. & Bray, W. L. 1894.** A Revision of American Cichlidae. Ann. New York Acad. Sci., v. 7, pp. 607-624, New York. **Franz, V. & Steche, O. 1914.** Die Fische: em Brehms Tierleben. XXVI + 590 pp., 1 mapa, Leipzig. **Günther, A. 1862.** Catalogue of the Fishes in the British Museum. v. 4, pp. XXI + 534, London. **Hasemann, J. D. 1910-1911.** Description of some new Species of Fishes and Miscellaneous notes of others obtained during the Expedition of the Carnegie Museum to Central South America. Ann. Carnegie Mus., v. 7, pp. 315-328, t. 46-52, Lancaster, PA. **Hensel, R. 1870.** Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthiere Südbrasiliens. Arch. f. Naturgesch., v. 36 f. 1, pp. 50-91, Berlin. **v. Ihering, H. 1893.** Die Süsswasser-fische von Rio Grande do Sul, apud **Hasemann, J. D.** l. c., p. 324, nota de **C. H. Eigenmann. v. Ihering, R. 1929.** Da Vida dos Peixes, 150 pp., 3 t., ed. Cia. Melhoramentos de São Paulo, São Paulo. **v. Ihering, R. & Azevedo, P de 1934.** A Curimatã dos Açudes Nordestinos (Prochilodus argenteus). Arch. Inst. Biol., v. 5, pp. 143-184, t. 4-9, São Paulo. **Krogh, A. 1941.** The Comparative Physiology of Respiratory Mechanism. 172 pp. University of Pennsylvania Press. Philadelphia. **Kyle, H. M. 1926.** The Biology of Fishes. XVI + 396 pp., 17 t., ed. Sidgwick & Jackson, London. **Magalhães, A. C. 1931.** Monographia Brazileira de Peixes fluviais. 262 pp., 62 t. (não num.), ed. Sec. Agric. Ind. Com. Est. São Paulo, São Paulo. **Meisenheimer, J. 1921.** Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche, v. 1, XIV + 696 pp., ed. Gustav Fischer, Jena. **Moreira, C. 1921.** A Piscicultura no Brasil, 13 pp. Rio de Janeiro apud **v. Ihering & Azevedo, P. de** 1934, p. 166. **Oliveira, C. E. de 1944.** Piscicultura Amazonica. A Voz do Mar, v. 23, n. 188, pp. 104-106, Rio de Janeiro. **Pellegrin, J. 1903.** Contribution a l'étude Anatomique, Biologique et Taxonomique des Poissons de la famile des Cichlidés. Mèm. Soc. Zool. France, v. 16, pp. 41-400, t. 4-7, Paris. **Regan, C. T. 1905.** A Revision of the Fishes of the South American Cichlid Genera Acara, Nannacara, Acaropsis and Astronotus. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, v. 5, pp. 329-347, London. — **1906.** A revision of the Fishes of the South-American Cichlid Genera Cichla, Chaetobranchus and Chaetobranchopsis, with Notes on the Genera of American Cichlidae. Ibidem, ser. 7, v. 17, pp. 230-239. **Ribeiro, A. M. 1915.** Fauna Brasiliense — Peixes (Eleutherobranchios aspirophoros — Physoclysti). Arch. Mus. Nac., v. 17, pp. não num., Rio de Janeiro. — **1918.** Historia Natural; Zoologia; Cichlidae. Com. Linhas Telegr. do Matto Grosso ao Amazonas,

v. 41. pp. 1-18, t. 1-16, Rio de Janeiro. **Sawaya, P. 1942.** The Tail of a Fish Larva as Respiratory Organ. Nature, v. 149, n. 3771, pp. 168-169, London. — **1946.** Sôbre o consumo de oxigênio por alguns peixes fluviais neotrópicos (Cichlidae — gen. Cichla e Astronotus). Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ. São Paulo, Zoologia n. 11, pp. 333-356, São Paulo. **v. Spix, J. B. 1829.** Selecta Genera et Species Piscium quos in itinere per Brasilium. ed. **L. Agassiz & F. C. Ph. de Martius.** XVI + 138 pp., 76 t., t. A-D- Anat., e t. A-G. Etnogr., ed. C. Wolff, Monachii. **Stoye, F. H. 1935.** Tropical Fishes for the Home, their care and propagation. 284 pp. 167 t., ed. Frederck H. Stoye, New York. **Verissimo, J. 1895.** A. Pesca na Amazonia. 206 pp., ed. Liv. Clássica Alves & Cia., Rio de Janeiro. **Wunder, W. 1930.** Experimentelle Untersuchungen am dreistachligenr Stichling (Gasterosteus aculeatus L.) während der Laichzeit. Zeit. Morph. u. ÖKol. d. Tiere, v. 16, f. 3-4, pp. 453-498, Berlin — **1931.** Brutpflege und Nestbau bei Fischen. Erg. Biol., v. 7, pp. 118-192. Berlin.

VII

Estampas

ESTAMPA I

Explicação das Figuras

Fig. 1 — Lago de criação de peixes do Museu Paraense "EMILIO GOELDI"

Fig. 2 — Alevinos no tanque de cimento, retirados do recipiente onde os ovos eclodiram.

Fig. 3 — Tucunarés híbridos resultantes do cruzamento do T. assú (*C. ocellaris* com o T. tinga (*C. temensis*), dentro do aquário no laboratório de Piscicultura do Museu Paraense "EMILIO GOELDI".

(As figuras destas estampas foram obtidas com a Contax, Sonnar 1:2, f. 5 — P. SAWAYA).

1

2

3

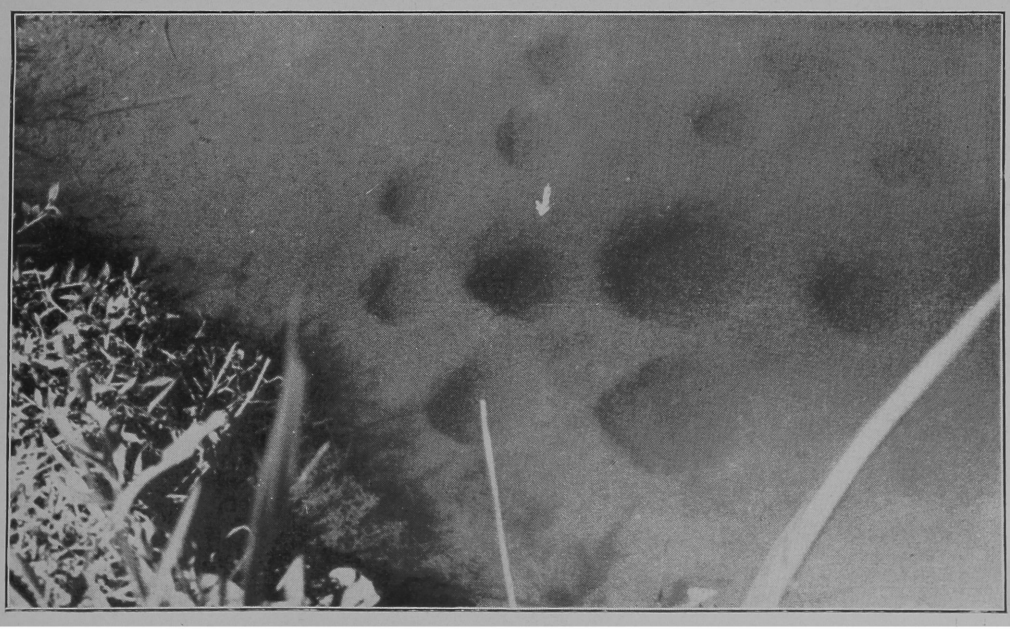
ESTAMPA II

Fig. 4 — Ninhos de Tucunarés assú (*C. ocellaris* Bloch & Schneider) cavados pelo casal na noite anterior à desova. Nota-se um dos peixes que transportou os alevinos para a segunda cova da segunda fileira que se apresenta mais escura. Ao fundo o tijolo sôbre o qual depuzeram os ovos após terem construido os ninhos.

Fig. 5 — Ampliação da figura anterior vendo-se a cova mais escura (marcada com a flecha) que contem os alevinos.

4

5

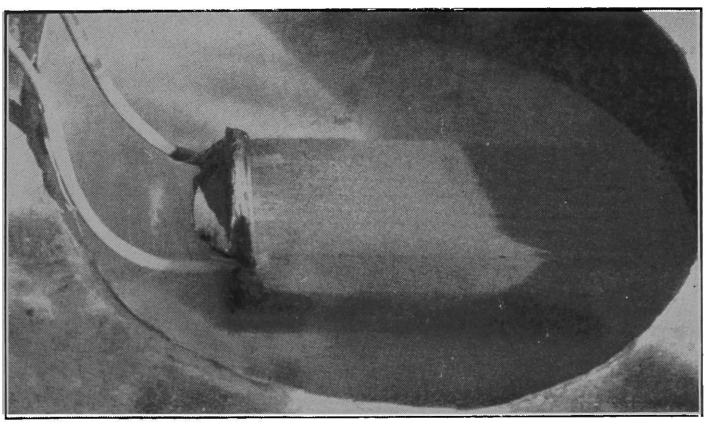


ESTAMPA III

Fig. 6 — Recipiente metálico protegido com tela fina e comunicação com o lago por meio de dois tubos de borracha que transportam a água para o mesmo.

Fig. 7 — Tijolo recoberto de ovos de Tucunaré assú (*Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER) no fundo do recipiente metálico da figura anterior, aguardando a eclosão dos mesmos. Dispositivo para irrigação continua dos ovos.

6

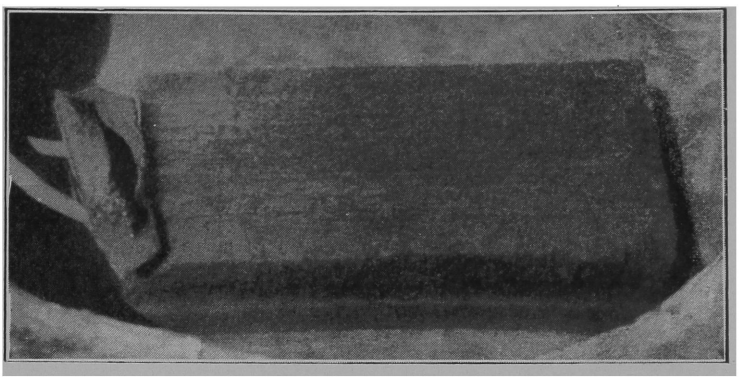


7

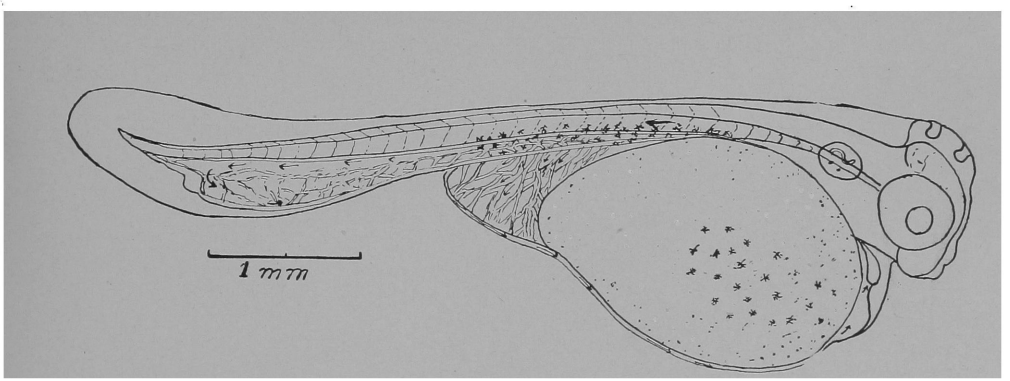
ESTAMPA IV

Fig. 8 — Tijolo recoberto de ovos de Tucunaré assú (*Cichla ocellaris*) no fundo do recipiente metálico da fig. 6.

Fig. 9 — Larva de Apaiarí [*Astronotus occellatus* (SPIX)] duas horas após a eclosão. Vê-se a densa rede capilar sanguínea caudal. As flechas indicam a direção da corrente. Desova de 25-7-1944 (MARANHÃO e SAWAYA del.).



8



9