

A Ictiofauna e as grandes represas brasileiras*

MELQUIADES PINTO PAIVA (**)

Os peixes são encontrados em quase todas as coleções de águas doces, sob os mais diversos climas, mesmo em ilhas oceânicas muito afastadas dos continentes.

Do ponto de vista sistemático, os principais grupos zoológicos que abrigam os peixes de águas doces são os esguíntes, em ordem de importância crescente **de pequena importância** — lampréias (classe Ognatha e ordem Cyclostomata), arraiais e tubarões (ambos da classe Chondrichthyes desde os mais primitivos até aqueles pertencentes à superordem Teleostei [com exclusão da ordem Ostariophysii]; **de maior importância** — apenas os peixes teleosteos da ordem Ostariophysii.

Segundo o grau da tolerância à salinidade, os peixes de águas doces podem ser agrupados nas divisões especificadas a seguir: **divisão primária** — abrangendo as espécies que normalmente não penetram nos mares e oceanos, estando confinadas à águas doces, mesmo quando seus ancestrais remotos vivem no mar; **divisão secundária** — englobando as espécies que ocorrem principalmente nas águas doces, mas que podem penetrar nos mares e oceanos onde sobrevivem durante pouco tempo, bem como aquelas que recentemente se originaram de formas marinhas e que se distribuem ao longo das áreas costeiras; **divisão periférica** — corresponde às espécies que embora vivam nas águas doces estão estreitamente relacionadas com os mares e oceanos, com recentes ancestrais marinhos, tendo distribuição explicada por dispersão através das águas salgadas. Estas divisões resultam de proposições originalmente formuladas por George Sprague Myers, e servem para o estudo dos peixes de águas doces em todo o mundo.

Os peixes da **divisão primária** se distribuem desde um pouco acima do círculo Ártico até o extremo sul da África, alcançando na América do Sul a latitude de 47°30'S — nas proximidades do Cabo Horn — estão confi-

nados aos continentes, excluindo-se a Austrália, sendo encontrados em algumas ilhas costeiras. No entanto, peixes da **divisão periférica** vivem em águas doces da Terra do Fogo no extremo Meridional da América do Sul.

Dentro dos limites de distribuição acima referidos, e considerando os diversos continentes, verifica-se a existência de distintas formas de peixes nas águas das zonas temperadas do norte tropical, com espécies das duas primeiras divisões; tais fatos não são observados nas zonas ártica e temperada do sul, pela falta de faunas de peixes caracteristicamente restritos às suas águas doces, embora com muitas espécies da **divisão periférica**.

Na fauna de peixes de águas doces da América do Sul dois aspectos chamam logo atenção dos cientistas; o pequeno número de espécies primitivas e a riqueza de alguns grupos da ordem Ostariophysii, com muitas espécies endêmicas. O principal centro de dispersão desta fauna é o Rio Amazonas e seus tributários, que constituem o mais rico sistema fluvial do mundo, em número de espécies de peixes.

A atual riqueza da fauna de peixes de águas doces na América do Sul quase que somente decorre da evo-

(*) Palestra proferida no "Seminário sobre Efeitos de Grandes Represas no Meio Ambiente e no Desenvolvimento Regional", promovido pela Secretaria de Obras e do Meio Ambiente/Estado de São Paulo, com a participação especial da Organização Mundial da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde, realizado na Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, em abril/78 na cidade de São Paulo (Brasil).

(**) Professor da Universidade Federal do Ceará e Consultor da Centrais Elétricas Brasileiras — ELETROBRÁS.

lução e dispersão dentro do continente, com a passagem de espécies através das comunicações que ligam os grandes fios — canais e águas emendadas —, havendo uma certa correlação positiva entre o tamanho dos rios com a diversidade e quantidade de peixes.

Ao sul do Rio Amazonas, as mudanças observadas na fauna de peixes de águas doces resultam principalmente de subtrações, havendo poucos casos de endemismos, o que ocorre até o sul da região do Rio da Prata, chegando ao extremo da não ocorrência de espécies estritamente das águas doces — apenas peixes da **divisão periférica**.

Os principais padrões de distribuição dos peixes de águas doces na América do Sul são os seguintes: grande abundância de espécies e indivíduos centralizada na Região Amazônica, com tendências de redução nos sistemas fluviais adjacentes situados ao norte e ao sul, chegando ao extremo no sistema isolado do Rio Magdalena, relativa pobreza de espécies e indivíduos na vertente ocidental dos Andes, o que se torna mais evidente à medida que se avança para o sul, crescente redução de espécies e indivíduos em direção ao sul do Brasil, o que apenas não ocorre no sistema Paraguai-Paraná; pobreza de espécies e indivíduos vivendo nas águas torrenciais dos Andes, com tendência de especialização e dispersão radial a partir do Lago Titicaca transição no extremo sul para a fauna da Antártica, até o desaparecimento das espécies da **divisão periférica**.

Em relação aos peixes das águas doces, podem ser caracterizadas 8 (oito) regiões faunísticas na América do Sul, a saber: Arinoco — Venezuela, Magdalena, Transandina, Andina, Paraná, Patagônia, Guiano — Amazônica e Leste — Brasileira.

Destas regiões faunísticas nos interessam, de modo especial, aquelas que se localizam total ou parcialmente em território brasileiro, que são as seguintes: **região Guiano — Amazônica** — com rica fauna de peixes, tanto em espécies como em indivíduos — provavelmente com mais de 1.300 espécies na bacia Amazônica; **região Leste — Brasileira** — constituída por pequenas províncias de ictiofauna geralmente pobre em espécies e indivíduos, às vezes com alto índice de endemismo — merecendo destaque as províncias do nordeste do Brasil, da bacia do Rio São Francisco, da bacia do Rio Paraíba do

Sul e da bacia do Rio Jacuí; **região do Paraná** — compreendendo as bacias do sistema do Prata (Paraguai — Paraná — Uruguai), abrigando um regular número de peixes, seja em espécie ou indivíduos, podendo se dividir em várias províncias, ocupando as bacias dos seus formadores principais — Rios Paraguai, Paraná e Uruguai.

A ictiofauna continental da América do Sul tem poucos grupos básicos, em comparação com a da África, apesar de ser a mais rica de espécies em todo o mundo.

Tanto em número como em espécies, a fauna sulamericana de peixes de água doces é dominada pelos representantes das subordens Characoidei e Siluroidei, que incluem as formas mais comuns e também algumas das mais especializadas. Em ambas as subordens, a morfologia das espécies varia consideravelmente, com adaptações para ocupar os mais diversos **nichos ecológicos**.

As grandes flutuações cíclicas observadas nas águas doces da região Amazônica determinam os padrões principais do comportamento da ictiofauna, refletindo as adaptações aos ambientes instáveis dos rios e lagos. Além do crescimento rápido, da precoce maturação sexual e do curto ciclo de vida, os peixes realizam importantes migrações, havendo poucas espécies realmente sedentárias.

Na época das águas baixas, quando as condições ambientais se tornam desfavoráveis, inclusive pela falta de alimentos, muitas espécies deixam os lagos amazônicos e migram para os rios correspondentes. Quando ocorrem as cheias, algumas daquelas espécies retornam aos lagos, onde reproduzem e utilizam o alimento que voltou a ser abundante; outras invadem os igapós, também com o duplo objetivo de alimentação e reprodução; finalmente, os grandes migradores procuram as cabeceiras dos rios, onde desovam nas águas correntes, retornando para os igapós ou lagos que constituem **lares de alimentação**. Os peixes que fazem grandes migrações não protegem a prole, entre as quais merecem destaque os representantes dos gêneros **Prochilodus** Agassiz, **Triporthus** Cope, **Metynnis** Cope e **Myleus** Mueller J. Troschel.

Nos lagos de água sedimentada das várzeas amazônicas, a fauna é muito rica em espécies e indivíduos, porque a cobertura vegetal protege os animais e a água tem alta produtividade primária — está ocorrendo

apenas quando a vegetação é esparsa e existe muito oxigênio dissolvido na água que fica abaixo das plantas flutuantes. Os peixes mais importantes de tais lagos, do ponto de vista biológico e/ou pesqueiro, são os seguintes: **Osteoglossum bicirrhosum** Vandelli, **Arapaima, gigas** (Cuvier), **Schizodon fasciatus** Agassiz, **Prochilodus** sp., **Leporinus maculatus** (Mueller & Troschel), **Triporthus elongatus** (Guenther), **Hoplias matabaricus** (Bloch), **Pygocentrus nattereri** Kner, **Serrasalmus shombeus** (Linnaeus), **Colossoma bidens** (Spix), **Metynnis hypsauchen** (Mueller & Troschel), **Metynnis Tippincottianus** (Cope); **Metynnis maculatus** (Kner), **Ageneiosus ucayalensis** Castelnau **Trachycorkstes galeatus** (Linnacus), **Hypophthalmus edentatus** Spix; **Plagioscion squamosissimus** (Heckel), **Cichla ocellaris** Schneider e **Cichla temensis** Humboldt.

Quando existe densa vegetação flutuante nos lagos de água sedimentada das várzeas amazônicas, há pouco oxigênio dissolvido na água abaixo da cobertura vegetal, algumas vezes com a presença de gás sulfídrico. Neste caso, a fauna situada abaixo da vegetação é muito pobre em espécies e indivíduos.

Nos lagos de terra firme da Amazônia a ictiofauna é mais diversificada e abundante no tempo das cheias, por causa das migrações dos peixes em procura dos igapós e também pela quantidade de material florestal que ficou submersa. As espécies mais importantes que vivem nestas lagoas, do ponto de vista biológico e/ou pesqueiro, são as seguintes: **Schizodon fasciatus** Agassiz, **Prochilodus** sp; **Leporinus maculatus** Mueller & Troschel, **Hoplias**, matabaricus (Bloch) **Colossoma bidens** (Spix) e **Plagioscion squamosissimus** (Heckel).

Nos rios amazônicos a composição, abundância e locais de concentração da ictiofauna depende do tipo de água. Naqueles de água barrenta, por causa de pequena camada trofogenética, os peixes não são abundantes em espécies e indivíduos, preferindo povoar as áreas marginais, nos que têm água clara ou água preta, os peixes se concentram nas zonas de cachoeiras e corredeiras, onde as condições se tornam mais favoráveis ao desenvolvimento de típica fauna de águas turbulentas, merecendo especial destaque os representantes da subordem biluroudel.

As "zonas de sedimentação" dos rios de água clara da Amazônia são os mais importantes biótopos de

seus cursos pela deposição do material carreado dos cursos superiores e médios; em seguida vêm os biótopos que correspondem às suas embocaduras (rios-lagos), por causa da grande espessura da camada trofogenética, apesar da pequena disponibilidade de nutrientes nas águas. Em ambos os biótopos se encontram os melhores pesqueiros daqueles rios.

As principais espécies de peixes desembarcadas em Manaus (Estado do Amazonas) são as seguintes, em ordem decrescente das quantidades registradas pelos serviços estatísticos: piracuru = **Arapaima gigas** (Cuvier), tambaqui = **Colossoma bidens** (Spix), jaraqui = espécie do gênero **Prochilodus** Agassiz, pescada = **Plagiocion squamosissimus** (Heckel), acari = espécie(s) do gênero **Placostomus** Walbaum, pirabitinga = **Brycon orbignyanus** (Valenciennes); pacu(s) = espécie(s) da subfamília Myleinae, sardinha(s) = espécie(s) do(s) gênero(s) **Rhinosardinia** Eigenmann e/ou **Neosteus** Norman, curimatá = **Prochilodus corimbata** (Natterer), aracu(s) = espécie(s) gênero(s) **Schizodon** Agassiz e/ou **Leponinus** Spix, branquinha = **Anodus latior** Spix, dourada = **Brachyplatystoma flaicans** (Castelnau), matrinhã = **Byron hilarii** (Valenciennes), piraíba = **Brachyplatystoma filamentosum** (Lichtenstein), cuijuba = **Oxydoras niger** (Valenciennes) aruaná = **Osteoglossum bicivihosum** Vandelli, tucunaré (comum) = **Cicha ocellaris** Schneider, mapará = **Hypophthalmus edentatus** Spix, surubim = **Pseudoplatystoma coruscans** (Agassiz) e apaiari = **Ostronotus ocellatus** (Cuvier).

Na ictiofauna amazônica devemos destacar as espécies mais importantes, do ponto de vista econômico, tanto entre os peixes de escama como de couro.

Dos peixes de escamas, há um grupo que prefere as águas correntes e que fazem grandes migrações — peixes de piracema — não nidificam nem protegem a prole, com desova total e anual. Neste grupo estão a curimatá o Jaraqui e outras espécies da subfamília Prochilodontinae; os pacus, o tambaqui e outras espécies da subfamília Myleinae; a pirabitinga, o matrinhão e outras espécies da subfamília Bryconinae os piaus, aracus e outras espécies das subfamílias Leporininae e Anostomatininae.

Os peixes de escama que dão preferência às águas paradas, em geral se acasalam e costumam nidificar,

têm desova parcelada com várias posturas durante o longo período anual de reprodução, além de oferecerem proteção à prole: os principais representantes deste grupo são o apaiari, os tucunarés e outras espécies da família Cichlidae; as pescadas — família Scianidae; a traíra e outras espécies da subfamília Erythrininae; e finalmente o pirarucu **Arapaima gigas** (Cuvier) — família Arapaimidae.

Entre os peixes de couro da Amazônia, as espécies de maior valor comercial são as seguintes: piramutaba = **Brachyplatystoma vaillantii** (Valenciennes), mapará = **Hypophthalmus edentatus**, Spix piraíba = **Brachyplatystoma filamentosum** (Lichtenstein), dourada = **Brachyplatystoma flavicans** (Castelnau), surubim = **Pseudoplatystoma coruscans** (Agassiz) pintado = **Pseudoplatystoma fasciatum** (Linnaeus), jaú = **Paulicea Luctkeni** (Steindachner), pirarara = **Phractocephalus hemiliopterus** (Schneider) e vários bagres da subfamília Pimelodinae — principalmente **Pimelodus clarias** (Boch).

A ictiofauna da bacia do Rio Parnaíba é quase que inteiramente amazônica depauperada e com poucos endemismos. Está constituída por 80 a 100 espécies, das quais apenas 6 a 8 atingem grande porte e somente cerca de 25 podem ser consideradas como de importância econômica.

Neste último grupo algumas espécies não são, comuns, como o bagre **Pimelodus ornatus** Kner, a bocarra = **Ageneiosus breirifilis** Valenciennes o branquinho (= piramutaba) = **Brachyplatystoma vaillantii** (Valenciennes), os pacus = **Mylobius asterias** (Mueller & Troschel) e **Metynnis lippicottianus** Cope e a piraíba (= piraíba) = **Brachyplatystoma filamentosum** (Lichtenstein); outras são abundantes, como a curvina (= pescada branca ou pescada do Piauí) = **Plagiocion squamosissimus** (Heckel), o fidalgo = **Ageneiosus valenciennes** Beeker e o surubim (= pintado) = **Pseudoplatystoma fasciatum** (Linnaeus); finalmente, outras são menos abundantes, como o arenque = **Ilisha castelneana** (Valenciennes), a curimatá = **Prochilodus lacustris** Steindachner, o mandubé = **Hemisonubim platyrhynchus** e os piaus = espécies do gênero **Leporinus** Agassiz e **Schizodon fasciatus** Agassiz.

O Rio Parnaíba é pouco piscoso, por causa da grande quantidade de material em suspensão; os peixes vivem mais nos afluentes e lagoas marginais.

Com respeito à ictiofauna das bacias hidrográficas que se situam entre os Rios Parnaíba e São Francisco, ela é muito pobre. A incapacidade de fugir, quando, as condições ambientais se tornavam adversas, plasmou uma fauna altamente adaptada e rústica, pela sobrevivência das espécies mais resistentes.

A ictiofauna nordestina, quando comparada com a das bacias dos Rios Parnaíba e São Francisco, permite deduzir que as espécies comuns a estas outrora habitaram a zona intermediária, onde está a parte semi-árida do nordeste brasileiro. Ali subsistiram apenas os grupos mais adaptativamente plásticos e, nem por isto, é fácil encontrar endemismos dentro dos mesmos.

De um modo geral, em cada sistema hidrográfico, na região dos rios periódicos, é possível encontrar de 10 a 20 espécies de peixes; em conjunto, existem aproximadamente 50 espécies. Esta fauna é composta predominantemente, por acarás = espécies da família Cichlidae, bagres = espécies dos gêneros **Rhamdia** Bleeker e **Leporinus** Spix, beiru = espécies do gênero **Curimata** Walbaum, cangati = **Trachycorystes galeatus** (Linnaeus) cascudos = espécies do gênero **Plecostomus** Walbaum, curimatá = **Prochilodus cearaensis** Steindachner, guaru = **Poecilia vivipara** Schneider, jacundá = espécies do gênero **Crenicichla** Heckel, jutubarana = **Salminus hilarii** Valenciennes, mussum = **Synbranchus marmoratus** Bloch, piabas = espécies gêneros **Astyanax** Baird & Girard e **Tetragonopterus** Cuvier, piaus = espécies do gênero **Leporinus** Spix, pirambebas = espécies do gênero **Serrasalmus** Lacépède, piranha = **Pygocentrus nattereri** Kner, saguiru = **Curimata Saguiru** Fowler, sardinha = **Tripottheus angulatus** (Spix) e traíra = **Hoplias malabaricus** (Bloch). Nas bacias hidrográficas de maior penetração pelo interior nordestino, a ictiofauna é mais diversificada, pelo aparecimento de gêneros que não conseguem sobreviver naquelas mais costeiras. Nos rios sertanejos estão os bagres maiores, a jurubatuba, as pirambebas e as piranhas todos carnívoros, que podem habitar apenas os ambientes onde a água e os alimentos sejam suficientes, durante todo o ano.

Na ictiofauna nordestina não existem espécies que atinjam grandes dimensões. A pobreza da alimentação e as árduas condições de aprisionamento nos "poços", ambientes por demais restritos, a tanto não permi-

tiram; a precoce maturidade sexual é um recurso da natureza para a proteção das espécies.

Os peixes que têm alimentação abundante variada, com desova parcelada e tendência migradora, encontram-se em quase todas as águas da região. Fazem exceção a esta regra a curimatã e a traíra; a primeira, não obstante o regime alimentar restrito na fase adulta e a desova total, é uma grande migradora; a segunda apesar dos hábitos sedentares e alimentação restrita na fase adulta, pode passar dias sem comer e suas larvas e aluvinos são dotados de grande poder de dispersão. Confirmam a regra os acarás, o guaru, o jacundá e as piabas.

Entre as espécies de desova total e que fazem migrações genéticas durante a época das chuvas está a curimatã, a jutubarana, os piaus e o saquiru.

A evolução embrionária dos peixes nordestinos é extremamente rápido, variando de 24 a 48 horas. Isto reflete a ação de altas temperaturas e a adaptação à natureza instável das águas, por causa da curta duração das cheias.

A ictiofauna da bacia do Rio São Francisco está constituída por 139 espécies é remotamente relacionada com aquela da região Amazônica e tem muitas espécies endêmicas.

Na distribuição dos peixes nas bacias do Rio São Francisco é preciso considerar alguns aspectos de importância, entre os quais o fato de ser um rio perene, nascido no planalto central do Brasil, e que atravessa de oeste para leste, a área das secas nordestinas.

No alto curso as suas águas são torrenciais, frias e com pouco material em suspensão, com os tributários também permanentes; a partir do curso médio, suas águas têm pequena velocidade — exceto logo abaixo das cachoeiras e corredeiras — com temperatura mais elevada e alto conteúdo de material em suspensão, com afluentes temporários e apenas alguns permanentes, estes sendo típicos rios costeiros que desembocam no São Francisco, já nas proximidades do seu estuário; as lagoas marginais existentes ao longo dos cursos médio e inferior são verdadeiros criadouros de peixes, contendo água sedimentada rica de nutrientes dissolvidos.

Os peixes mais importantes da bacia do São Francisco, nos aspectos biológicos e/ou pesqueiros, são os seguintes: surubim = *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz), dourado

= *Salminus brevidens* (Cuvier), curimatã pacu = *Prochilodus margagrarii* (Walbaum), corvina = *Pachyurus francisci* (Cuvier), sofia = *Pachyurus squamipinnis* Agassiz, mandi amarelo = *Pimelodus clarias* (Bloch), mandi açu = *Duopalatinus emarginatus* (Valenciennes), piau de vara = *Leporinus elongatus* Valenciennes, campineiro = *Schizodon Knerii* (Steindachner) matrinhã = *Brycon hilarii* (Valenciennes), piracanjuba = *Brycon lundii* Reinhardt, pirá = *Conostome conirostris* (Valenciennes), pacus = *Metynnis maculatus* (Kner) e *Myleus micans* (Reinhardt), bozó = *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt), pacamãs = *Cephalosilurus fowleri* Haseman e *Lophosilurus alexandri* Stundachner, pirambucu (= pintado) = *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus), traíra = *Hoplias malabaricus* (Bloch) e piranhas = *Pygocentrus nattereri* Kner e *Pygocentrus piraya* (Cuvier).

A ictiofauna da bacia do Rio São Francisco se concentra nos seus afluentes permanentes e de água com pouco material em suspensão; nas suas lagoas marginais, onde desovam muitas das espécies de importância econômica; junto às cachoeiras e corredeiras, principalmente nas épocas de piracema.

Os diversos sistemas fluviais da vertente costeira do Brasil situadas ao sul da bacia do Rio São Francisco, não têm grande penetração pelo interior, uma vez que suas nascentes estão situadas nos contra-fortes da Chapada Diamantina ou da Serra do Mar. Portanto, são rios de planalto ou de montanhas que quase sempre correm diretamente para o Atlântico. Nestes rios a fauna ictiológica é pobre em espécies e indivíduos, com menos de 50 espécies, total que é ultrapassado apenas na bacia do Rio Paraíba do Sul.

Entre os peixes encontrados nas bacias costeiras do sudeste e sul do Brasil devemos destacar a piabanha = *Brycon devillei* (Castelnau), *lacerdae* Ribeiro, espécie endêmica do Rio de Iguape; e por fim o dourado = *Salminus maxillosus* Valenciennes, que ocorre no Rio Jacuí.

No sistema constituído pelos Rios Paraguai-Paraná-Uruguai a fauna ictiológica é apenas superada pela que corresponde à região Amazônica, fato este que decorre da grande área ocupada pelas bacias dos rios formadores do sistema, ao lado da diversidade de climas e altitudes.

Nas bacias dos Rios Paraguai-Paraná encontram-se registradas cerca de 450 espécies de peixes, com aproxi-

madamente 150 espécies no Rio Paraná; na bacia do Rio Uruguai a fauna de peixes situa-se ao redor de 100 espécies.

O pantanal de Mato Grosso é uma imensa área alagadiça, situada na bacia do Rio Paraguai, sob a influência do próprio Rio Paraguai e de alguns dos seus afluentes — Rio Jauru, Piquiri, Taquari e Cuiabá — com características diversas, nas épocas seca e chuvosa. Durante o estio anual as águas correm entre os barrancos que margeiam os rios, transbordando na estação das chuvas, quando alagam os campos e matas, em terrenos planos e de quase nenhuma declividade.

Os peixes migradores da bacia do Rio Paraguai procuram a região do pantanal durante as cheias, onde desovam e aproveitam o alimento abundante — lar de desova e criação — retornando aos rios quando as águas baixam, logo que cessam as chuvas — fenômeno da *lufada* — a desova ocorre nos meses de fevereiro e março.

Na fauna ictiológica do pantanal de Mato Grosso, as espécies mais conhecidas e/ou de maior importância comercial, são as seguintes: pacu (caranha) = *Colossoma mitrei* (Berg), piraputanga (= matrinhã) = *Brycon hickeyi* (Valenciennes), surubim = *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz), dourado = *Salminus maxillosus* Valenciennes, mandi amarelo = *Pimelodus clarias* (Bloch), jurupoca (= mandubé) = *Hemisorubim platyrhynchos* (Valenciennes), traíra = *Hoplias malabaricus* (Bloch), piau pintado = *Schizodon fasciatus* Agassiz, curumatã = espécie do gênero *Prochilodus* Agassiz, pescada = *Plagioscion ternetzi* Boulenger, piranha = espécie do gênero *Pygocentrus* Mueller & Troschel e sardinha (= espécie do gênero *Triportheus* Cope).

Os rios que constituem a bacia do Rio Paraná, em território brasileiro são tipicamente de planalto, com sucessivas cachoeiras e corredeiras. Em conseqüência, seus peixes são predominantemente reofilicos, também conhecidos como peixes de piracema, entre os quais se destacam as seguintes espécies de interesse econômico: curimatã = *Prochilodus scrofa* Steindachner, dourado = *Salminus maxillosus* Valenciennes, jaú = *Paulicea lutkeni* (Steindachner), jurupoca (= mandubé) = *Hemisorubim platyrhynchos* (Valenciennes), mandi amarelo = *Pimelodus clarias* Linnaeus, pacu caranha = *Colossoma mitrei* (Berg), piapara (= piau de vara) = *Leporinus elongatus* Valen-

ciennes, piau açu = **Leporinus octofasciatus** Steindachner, pintado (= surubim) = **Pseudoplatystoma coruscans** (Agassiz), piracanjuba = **Triurobrycon lundii** (Reinhardt) e sardinha = espécie do gênero **Triportheus** Cope.

Na ictiofauna da bacia do Rio Uruguai e ocorrendo em território brasileiro, devemos destacar as espécies abaixo relacionadas: piau pintado = **Schizodon fasciatus** Agassiz, dourado = **Salminus maxillosus** Valenciennes, pacu = **Colossoma canterai** De Vincenzi & Teague, manduvi = **Ageneiosus brevifilis** Valenciennes, mandi amarelo = **Pimelodus clarias** (Bloch), surubim = **Pseudoplatystoma coruscans** (Agassiz) e cruvina = **Pachyurus bonariensis** Steindachner.

Em resumo, a fauna de peixes dos rios brasileiros supera todas as outras de regiões adjacentes e/ou tributárias, com cerca de 1.400 espécies.

Ictiofauna das Represas Brasileiras

É bem evidente a redução da ictiofauna, nas diversas bacias fluviais do Brasil. As alterações ambientais, observadas em escala nacional, afetam a capacidade de renovação dos peixes, principalmente daquelas espécies de maior importância econômica, que estão sujeitas à pesqueira ao longo dos nossos rios, muitas vezes conduzida de modo irracional. A ocupação do espaço físico, a crescente pressão demográfica, a exploração florestal e os programas de desenvolvimento são os grandes fatores de redução da fauna brasileira.

No tocante aos peixes, os fatores diretos que explicam a redução das populações e ameaçam extinguir algumas das suas espécies nos nossos rios, são os seguintes: **desmatamento ciliar** — responsável pela destruição das áreas marginais de alimentação, reprodução e refúgio dos peixes, contribuindo para a instabilidade das margens que ficam sujeitas ao desgaste pela erosão — e a perturbação físico-química das águas; **destruição de lagoas e alagadiços marginais** — onde vivem e desovam muitas espécies de peixes, constituindo-se nos principais criadouros dos alevinos e, que por isto merecem a necessária proteção contra o aterramento, a drenagem e tudo que possa obstruir a comunicação com os respectivos cursos d'água; **poluição das águas** — que determina profundas alterações físicas, químicas e biológicas das águas, em consequência do lançamento de esgotos e resíduos industriais nos rios, acarretando a des-

truição da primitiva flora e fauna aquáticas; **represamento dos rios** — que dificulta ou impede as normais migrações dos peixes, contribuindo para a redução ou extermínio das espécies reofílicas, que necessitam da dinâmica fluvial para a reprodução.

Com a construção de barragens, além dos problemas relacionados com as migrações dos peixes, ocorrem modificações na extensão, cronologia e qualidade das suas zonas de desova, alevinagem e de alimentação, por causa das alterações na velocidade, temperatura, química e turbidez da água. Fundamentalmente, há a intercalação de massas de águas lânticas no curso dos rios, que favorece o desenvolvimento dos peixes de hábitos lacustres, com a decorrente sucessão faunística, resultante da imperiosa lei da fidelidade ao meio.

Apesar disto, devemos assegurar condições de acesso dos peixes nativos às represas, principalmente durante as piracemas, desde que estes disponham de suficientes extensões de cursos d'água a montante, que lhes permita efetuar a reprodução. A transposição dos peixes pode ser feita após coleta a jusante das barragens e estocagem em carros-tanques, até o lançamento nas represas, ou através de obras especiais de engenharia, tais como as escadas de peixes, os canais de derivação, elevadores ou mesmo eclusas.

O peixamento das represas com espécies que não podem se reproduzir em suas águas obriga a prática de sucessivas introduções de alevinos, justificando-se tal procedimento apenas em condições de opulência. Ainda assim, quando for possível e economicamente viável a reprodução em cativeiro e a criação das larvas e alevinos.

A introdução de peixes nas grandes represas brasileiras é recomendável, quando podem suportar as condições resultantes da estática das águas; quando podem colonizar nichos não ocupados por representantes da fauna nativa; ou quando são economicamente superiores às espécies nativas de semelhantes comportamentos biológicos. É necessário não esquecer o povoamento com camarões e peixes forrageiros, com o objetivo de aumentar os níveis de produção intermediária da água: do mesmo modo, é importante controlar as populações de piranhas e pirambeas — respectivamente pertencentes aos gêneros **Pygocentrus** Mueller & Troschel e **Serrasalmus** Lacépède — através de redução da cobertura de plantas flutuantes — principal-

mente do aguapé = **Eichornia crassipes** Mart — ou por meio da pesca seletiva.

Nos nossos dias, a principal causa de redução da ictiofauna de grandes represas têm sido a poluição por descargas de esgotos **in natura**, de resíduos industriais e, também pelo carregamento e/ou lançamento de defensivos agrícolas — fungicidas e inseticidas — naquelas situadas em zonas desenvolvidas.

A construção de grandes barragens no Brasil começou no primeiro decênio deste século, graças ao pioneirismo da LIGHT — Serviços de Eletricidade S/A, nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, e do atual Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, no Estado do Ceará. Desde então, foram concluídas 430 grandes represas, até o ano de 1975, quando 29 outras estavam em construção e muitas em fase de projeto.

O barramento de diversos e importantes sistemas fluviais brasileiros, com a política de múltipla utilização das águas acumuladas nas represas, constituem uma marcante característica do desenvolvimento nacional. O nível tecnológico das obras e suas dimensões comprovam o avanço da engenharia de barragens no Brasil.

A primeira grande represa implantada na região Amazônica foi concluída em agosto de 1975, com o fechamento da barragem da Represa do Paredão, no Território Federal do Amapá.

Tal represa encontra-se na bacia do Rio Araguari, que pode ser considerado como rio de água preta, drenando áreas de solos do tipo **podzol**, cobertos por vegetação do tipo savana — os campos cerrados do Amapá.

O represamento do Rio Araguari ocorreu a jusante da Cachoeira do Paredão, com uma bacia tributária de 23.000 km². Abaixo da barragem está o curso inferior do rio, atravessando terras baixas e alagadiças — região dos lagos do Araguari.

O volume total do reservatório corresponde a 138 x 10⁶ m³ d'água, inundando uma área total de 2.300 ha, parcialmente desmatada (cerca de 50%).

Os principais peixes que ocorrem na Represa do Paredão, do ponto de vista da exploração pesqueira, são os seguintes: piaus = **Schizodon fasciatus** Agassiz e **Leporinus maculatus** Mueller & Troschel, trairão = **Hoplias macrophtalmus** (Pellegrin), traíra = **Hoplias malabaricus** (Bloch), piranha = **Pygocentrus mattereri** Kner, pirambeba = **Serrasalmus rhombeus** (Linnaeus), pacus = **Metynnis lippin-**

cottianus (Cope) e **Myleus micans** (Reinhardt) e tucunaré comum = **Cichla ocellaris** Schneider. Importantes espécies de peixes somente são encontradas a jusante, tais como: pirarucu = **Arapaima gigas** (Cuvier) — apenas nos lagos do Araguari — piraiíba = **Brachyplatystoma filamentosum** (Lichtenstein), piramutaba = **Brachyplatystoma vaillantii** (Valenciennes) e pescada = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel).

Com o barramento, surgiu um lago artificial amplo e estável, que tem condições de suportar o pirarucu e a pescada, peixes de elevada importância econômica e bem adaptados às águas lacustres onde podem se reproduzir. Os trabalhos de peixamento se basearão na coleta de jovem a jusante da barragem, principalmente nos lagos do Araguari, com o imediato transporte em depósitos com água, para introdução na represa.

A segunda e última grande represa estabelecida na região Amazônica — Represa de Curuá-una — está situada no rio de mesmo nome, nas proximidades da cidade de Santarém (Estado do Pará). O fechamento da barragem ocorreu em fevereiro de 1977.

O Rio Curuá-una é um pequeno tributário do Rio Amazonas, tem água clara, embora receba água preta dos seus afluentes Muju e Mujuí.

A Represa de Curuá-una está em zona de floresta tropical úmida, e sua bacia de inundação não sofreu qualquer desmatamento. Em consequência, existem sérios problemas ambientais, decorrentes do excesso de vegetação flutuante entre os troncos emergentes da mata afogada.

O volume total do reservatório é igual a 530×10^6 m³ d'água, inundando 8.600 ha. Embora ainda não tenha se estabelecido uma fauna de ambiente lacustre, as principais espécies de peixes atualmente encontradas na Represa de Curuá-una são as seguintes: pacu (s) = espécie (s) da subfamília Myleinae, pirambeba (s) = espécie (s) do gênero **Serrasalmus** Lacépède, mandubé = espécie do gênero **Ageneiosus** Lacépède e pirapucu = **Boulengerella cuvieri** (Spix).

O impacto da construção de grandes represas sobre a ictiofauna da região Amazônica dependerá da ação simultânea de muitas variáveis, entre as quais destacamos as seguintes: **tipos dos rios barrados**, determinando a formação de represas com maior ou menor produtividade biológica — respectivamente nos rios de água branca e água preta — **localização dos represamentos em grandes ou pequenos rios**, nos primeiros cau-

sando grandes mudanças nos respectivos sistemas fluviais, enquanto que nos segundos os efeitos serão apenas locais; **posição das represas em função das diferentes secções dos recursos fluviais**, com maior produtividade das "zonas de sedimentabilidade biológica naquelas situadas a ção"; **tipos de represas formadas**, com maior produtividade biológica naquelas que recebam água branca, decantando-a em suas bacias, desde que tenham pequenas flutuações de nível; **equipamentos instalados nas barragens**, permitindo as descargas seletivas de diferentes camadas de água, reduzindo o assoreamento e evitando a permanência de estratificações físicas e/ou químicas nas águas acumuladas; **possibilidades dos peixes migradores realizarem seus deslocamentos cíclicos através das águas represadas**, com a transposição dos obstáculos representados pelas barragens; **manutenção da cobertura vegetal nas margens dos cursos d'água a montante e naquelas das próprias represas**, para reduzir a sedimentação, aumentar o suprimento de alimento orgânico alóctono e abrigar a fauna; **realização de desmatamentos zoneados das bacias de inundação**, assegurando boas condições de qualidade da água e proteção para os peixes; **controle do desenvolvimento de macrófitas aquáticas flutuantes**, de modo a não inibir o desenvolvimento das populações de peixes — os excessos destas plantas favorecem as populações de pirambebas = espécies do gênero **Serrasalmus** Lacépède — **eficiente proteção das represas**, pelo planejamento do uso de suas áreas marginais e controle da poluição; **peixamentos com espécies economicamente importantes**, bem adaptadas aos ambientes lacustres e capazes de explorar os nichos disponíveis.

O maior represamento d'água existente na bacia do Rio Parnaíba é constituído pela Represa de Boa Esperança. O fechamento da barragem ocorreu em 1969, ocasionando a inundação de 43.000 ha em zona de mata, com o volume total de acumulação correspondendo a 5.000×10^6 m³ d'água; não houve desmatamento da bacia hidráulica.

As atividades pesqueiras na Represa de Boa Esperança tiveram início em 1970 e foram controladas até o ano de 1974. Os registros correspondentes aos sucessivos períodos anuais permitem verificar o seguinte: peixes que mostraram evidentes sinais de redução das respectivas populações — fidalgo = **Ageneiosus-**

vallenciennes Bleeker, mandubé = **Hemisorubim platyrhynchus** (Valenciennes), piratinga (= paraíba) = **Brachyplatystoma filamentosum** (Lichtensteins), arenque = **Ilisha castilneana** (Valenciennes), cruvina (= pescada do Piauí) = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel), surubim (= pintado) = **Pseudoplatystoma fasciatum** (Linnaeus) e piranha = **Pygocentrus nattereri** Kner; peixes que mostraram evidentes sinais de aumento das respectivas populações — branquinha = **Curimata cyprinoides** (Linnaeus) e/ou **Acuticurimata macrops** (Eigenmann & Eigenmann) e curimatã = **Prochilodus lacustris** Steindachner.

Na Represa de Boa Esperança ocorreu o desaparecimento e/ou elevada redução das populações de peixes fino, que cederam lugar à branquinha e curimatã, espécies que se tornaram dominantes. Quando a eclusa estiver concluída, será possível o acesso dos peixes reofílicos à represa, por ocasião da estação chuvosa, quando migram com fins de reprodução.

No entanto, é necessário que se faça o peixamento da Represa de Boa Esperança, com a introdução de grandes quantidades de alevinos da cruvina (= pescada do Piauí) = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel), do apaiari = **Astronotus ocellatus** (Cuvier) e tilápia do Nilo = **Sarotherodon niloticus** (Linnaeus), peixes de hábitos alimentares diferentes, sendo o primeiro nativo do Rio Parnaíba. Paralelamente, é preciso que também sejam introduzidas quantidades apreciáveis de camarão sossego = espécie (s) do gênero **Macrobrachium** Bate, de importância forrageira e pesqueira.

Os açudes contribuem para atenuar a violência das águas dos rios nordestinos, durante os curtos períodos de cheias, acumulando-as para uso no estio anual ou mesmo na eventualidade de incidência da seca.

A açudagem criou núcleos estáveis para suporte das populações de peixes, melhorando as suas condições de vida na região semi-árida.

Além de terem alta produtividade biológica, proporcionando abundância de alimentos para os peixes, os açudes são mais amplos e estáveis quando comparados com os "poços"; deste modo, a fauna aquática em geral, e os peixes em particular, encontram abrigo e alimento para atravessar a estação crítica da ecologia nordestina, eliminando-se a precariedade das condições oferecidas pelos "poços", quando não se dava a extinção destas massas de água pela

infiltração e evaporação. Em contrapartida, criaram novos obstáculos à migração genética dos peixes, obrigando-os a permanecer em suas águas paradas, quando antes alternavam periodicamente a vida nos regimes hidrológicos, lótico e lântico.

As melhorias das condições de vida para os peixes nordestinos, resultantes da construção de açudes, não se referem apenas aos aumentos populacionais e modificações de comportamentos, mas possibilitam a ampliação dos endemismos e o regresso das espécies expurgadas, que se conservaram bordejando a área das secas, quer através das intercomunicações entre bacias fluviais, como pela própria intervenção do homem. O aumento do volume d'água represada na região semi-árida do nordeste brasileiro determina um correspondente incremento na capacidade de manter estoques de peixes.

Dos peixes que viviam na região dos rios periódicos, e que penetraram nos açudes, somente a curimatã comum = **Prochilodus cearaensis** Steindachner passou a ser sistematicamente explorada, por causa da sua prolificidade e preferência popular. O aproveitamento pesqueiro dos açudes não podia permanecer com suporte tão precário. Em consequência, as vistas foram voltadas para as espécies de alto valor comercial, que pertencem às faunas dos Rios Amazonas, Parnaíba e São Francisco.

As espécies de peixes, quer regionais ou introduzidas, tidas como recomendáveis para o povoamento dos açudes nordestinos, devem ter desenvolvimento rápido e reprodução precoce, esta independente da ocorrência de chuvas; condições favoráveis de despescas; fácil criação em cativeiro; cotação elevada no mercado e/ou possibilidades de industrialização.

Nem todas as espécies introduzidas conseguiram se reproduzir nos açudes nordestinos. Os peixes aclimatizados foram os seguintes: da bacia do Rio Amazonas — apaiari = *Astronotus ocellatus* (Cuvier), pescada branca (= pescada do Piauí — da bacia do Rio Parnaíba) = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel), pescada cacunda = **Plagioscion surinamensis** (Blecker), pirarucu = **Arapaima gigas** (Cuvier), tucunaré comum = **Cichla ocellaris** Schneider e tucunaré pinima = **Cichla temensis** Humboldt; da bacia do Rio São Francisco — curimatã pacu = *Prochilodus marggrarii* (Walbaum), pescada preta = **Plagioscion auratus** (Castelnau) e piau preto = espécie do gê-

nero **Leporinus** Spix. Os peixes exóticos introduzidos e aclimatizados recentemente nos açudes, foram a tilápia do Congo = *Tilapia rendalli* (Boulenger) e a tilápia do Nilo = **Sarotherodon niloticus** (Linnaeus).

Tentou-se o controle biológico das piramabas = espécies do gênero **Serrasalmus** Lacépede e piranhas = espécies do gênero **Pygocentrus** Mueller & Troschel, através do pirarucu e tucunarés, com resultados pouco significantes; desde fins da década de cinquenta que se erradica aqueles peixes daninhos das bacias de captação dos açudes em construção, por meio do timbó, com a posterior proteção destes com escama-peixes nos sangradouros ou mesmo nos cursos fluviais e jusante.

As espécies dominantes nas atuais pescarias realizadas nos açudes nordestinos são as seguintes: curimatã comum = **Prochilodus cearaensis** Steindachner, pescada do Piauí = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel), tilápia do Nilo = **Sarotherodon niloticus** (Linnaeus), traíra = **Hoplias malabaricus** (Bloch) e tucunaré comum = **Cichla ocellaris** Schneider.

Os grandes represamentos efetuados no sistema do Rio São Francisco, com a construção de sucessivas barragens ao longo do rio principal, já permitem a sua completa regularização. As consequências da implantação de tais obras sobre a fauna ictiológica são as mais diversas, entre as quais podemos destacar algumas de maior importância: dificuldade dos peixes alcançarem as lagoas e alagadiços marginais, onde se reproduzem e têm seus criadouros naturais, por causa da vazão regularizada não mais permitir grandes flutuações de nível; imposição de novos obstáculos aos deslocamentos normais dos peixes durante a época de reprodução, principalmente para os grandes migradores — dourado = **Salminus brevidens** (Cuvier), mandi amarelo = **Pimelodus clarias** (Bloch) e surubim = **Pseudoplatystoma coruscans** (Agassiz); os sucessivos e amplos lagos de água decantada, rica de nutrientes dissolvidos, vão permitir condições muito favoráveis para o desenvolvimento das populações de peixes lacustres.

Além do necessário peixamento das represas situadas no sistema do Rio São Francisco, com as espécies recomendadas para as novas coleções d'água — principalmente a carpa dourada — **Cyprinus carpio** Linnaeus, curimatã comum — **Prochilodus cearaensis** Steindachner, pesca-

da do Piauí = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel) e tilápia do Nilo — **Sarotherodon niloticus** (Linnaeus) — é importante que se assegure aos peixes migradores a transposição das barragens, durante a piracema que pela coleta manual a jusante dos represamentos ou através de obras especiais de engenharia — principalmente as eclusas. É preciso que se tenha uma grande preocupação no sentido de preservar as espécies endêmicas da ictiofauna do Rio São Francisco.

É evidente que a ação combinada de todos os fatores de redução da fauna ictiológica na bacia do Rio Paraná, com destaque para os represamentos e a poluição, ocasionou uma drástica diminuição das populações dos peixes de piracema. Entretanto, isto não levou à eliminação completa das espécies, considerando que conseguem desovar nos cursos tributários de algumas represas, o que se comprova pela ocorrência em suas águas de indivíduos com idades menores do que os tempos decorridos a partir do fechamento das respectivas barragens.

Por outro lado, a persistência do chamado ecossistema Mogi-Pardo-Grande, assegura condições de reprodução para os peixes de piracema, com **lar de alimentação, crescimento e engorda** na Represa de Marimbondo (Rio Grande), e **lar de reprodução** desde a Cachoeira de Emas até o Salto do Pinhal (Rio Mogi-guaçu) — ver trabalhos de Manuel Pereira de Godoy. Também, a quase ausência de represamentos e de poluição nos afluentes da margem direita do Rio Paraná constituem elementos de segurança para a manutenção dos peixes de piracema, desde que haja uma efetiva política de controle das pescarias.

Nas condições atuais, a principal medida de proteção das espécies de piracema nos cursos d'água com represas e integrantes da bacia do Rio Paraná, deve ser a coleta e transposição dos peixes acumulados e jusante de algumas barragens, para as represas de montante. Uma outra medida consistirá na redução da mortalidade de peixes nos canais de fuga dos vertedores, pela diminuição paulatina da vazão, aumentando as possibilidades dos peixes escaparem, por causa da persistência decrescente da água corrente; os peixes aprisionados nas depressões rochosas poderão ser capturados com redes e transpostos para montante, sendo necessária a ampliação de tais refúgios, pela ação de dinamites.

Tendo em vista as represas situadas na bacia do Rio Paraná, é de fundamental importância que sejam iniciados os trabalhos de peixamento com espécies adaptadas às águas lênticas, naquelas que correspondem aos Rios Paranaíba, Grande e Iguaçu; e que tais serviços sejam intensificados nas represas dos Rios Tietê e Paranapanema, bem como naquelas do próprio Rio Paraná. Os planos de peixamentos devem levar em conta as altitudes e condições climáticas das represas, para a indicação das espécies recomendadas.

As principais represas paulistas estão sendo povoadas com alevinos do apaiari = **Astronotus ocellatus** (Cuvier), pescada do Piauí = **Plagioscion squamosissimus** (Heckel), tilápia do Nilo = **Sarotherodon niloticus** (Linnaeus), trairão = **Hoplias lacerdae** Ribeiro e sardinha = espécie do gênero **triptoeus** Cope. Pensa-se na introdução do tralrão nas represas do Rio Grande e do pirarucu = **Arapaima gigas** (Cuvier) nas represas da bacia do Rio Paraná, situadas em altitudes mais baixas.

As outras espécies introduzidas nas represas da bacia do Rio Paraná foram as seguintes: espécies brasileiras = peixe-rei = **Odonthectes bonariensis** (Valenciennes) e tucunaré comum = **Cichla ocellaris** Schneider; espécies exóticas — carpa = **Cyprinus carpio** Linnaeus, perca negra (= black-bass) = **Micropterus salmoides** e truta arco-íris = **Salmo gairdneri irideus** Gibbons.

Os repassamentos nas bacias dos Rios Paraguai e Uruguai não têm maior importância, e seus efeitos sobre a ictiofauna não são evidentes.

No tocante às bacias costeiras do sudeste e sul do Brasil, os repassamentos nos rios de montanha ocasionaram profundas modificações na ictiofauna, de efeitos negativos, aos quais se somam aqueles decorrentes da intensa poluição observada ao longo dos seus cursos. Este é o caso das bacias dos Rios Paraíba do Sul e Jacuí.

Considerações finais

As grandes represas constituem ecossistemas bastante diferenciados daqueles que ocupavam as suas respectivas áreas, antes do barramento dos rios.

Dada a impossibilidade de manutenção da ictiofauna primitiva nas águas represadas, o povoamento destas deve se orientar no sentido de permitir o desenvolvimento da piscicultura extensiva, como acontece com os grandes açudes nordestinos,

onde a **produtividade de pesca** já se aproxima de 1 tonelada/hectare/ano no Açude Rômulo Campos (Estado da Bahia); o índice médio de 100 quilos de pescado/hectare/ano pode ser considerado como apropriado para a estimativa de produção pesqueira do conjunto de grandes açudes do nordeste do Brasil.

Embora tudo que seja tecnicamente possível e economicamente viável deva-se fazer para proteger as espécies de peixes prejudicadas pelos repassamentos — principalmente aquelas reofilicas e que efetuam amplas migrações genéticas — devemos considerar a eventualidade de sua conservação — ou mesmo preservação — em sistemas hidrográficos não represados, devidamente administrados, no sentido de evitar a ocorrência dos outros fatores de redução da ictiofauna dos nossos rios.

Deste modo, os peixes de piracema não estarão sob a ameaça de extinção, ficando bem protegidos em rios destinados a **reservas de ictiofauna**.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aguirre, A. — 1936 (1954) — **A pesca e a caça no alto São Francisco**. Divisão de Caça e Pesca, 28 pp., 9 figs., Rio de Janeiro.
- Aguirre, A. — 1945 — **A caça e a pesca no pantanal de Mato Grosso**. Serviço de Informação Agrícola, 46 pp., 9 + 19 figs. (estas últimas em páginas não numeradas), Rio de Janeiro.
- Azevedo, P. — 1938 — **Da Biologia dos Peixes Nordestinos** (Fragmento Biocênico). In: **Livro Jubilar do Professor Lauro Travassos**, pp. 51 — 60. Typographia do Instituto Oswaldo Cruz, XX + 590 pp., illus., Rio de Janeiro.
- Azevedo, P. — 1972a — **Principais peixes das águas interiores de São Paulo, hábitos de vida**. In: **Poluição e Piscicultura**, pp. 109-112, 1 fig. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 216 pp., illus., São Paulo.
- Azevedo, P. — 1972b — **Exploração racional da ictiofauna, fatores de redução**. In: **Poluição e Piscicultura**, pp. 163-169, 2 figs. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 216 pp., illus., São Paulo.
- Azevedo P. — 1973 — **Aspectos da aquicultura de água doce no Brasil**. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, 9 pp. datilografadas. Rio de Janeiro.
- Braga, R.A. — 1975 — **Ecologia e etologia de piranhas no nordeste do Brasil** (pisces — *Serrasalmus Lacépède*, 1803). Banco do Nordeste do Brasil S.A. (x) + 268 pp., 101 figs., Fortaleza.

- Branco, S.M. & Rochar, A.A. — 1977 — **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental/Editora Edgard Blücher Ltda., (XVIII) + 186 pp., illus., São Paulo.
- Britski, H.A. — 1972 — **Peixes de água doce do Estado de São Paulo — Sistemática**. In: **Poluição e Piscicultura**, pp. 79-81 figs. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 216 pp., illus., São Paulo.
- Charlier, F. — 1957 — **Proteção à fauna aquática nos rios brasileiros**. Secretaria da Agricultura/Divisão de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres. VI + 58 pp., XV figs.
- Castro, J.B. — 1978 — **Repopoamento das águas da represa de Jupiaí. O Estado de São Paulo/Suplemento Agrícola**, São Paulo, XXIII (1187): 3, (4) figs.
- Darlington Jr., P.J. — 1957 (1963) — **Zoogeography: the geographical distribution of animals**. John Wiley & Sons, Inc., XIV + 676 pp., (1) + 80 figs., New York.
- Fontenele, O. — 1961 — **Escadas de peixe nos açudes do nordeste brasileiro**. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, Fortaleza, 2:11-21, 6 figs.
- Fowler, H.W. — 1948/1954 — **Os peixes de água doce do Brasil**. **Arq. Zool. Est. São Paulo**, São Paulo, VI: 1-204, 1 — 237, figs.; VI: 205 — 404, 238 — 447 figs., VI: I — XII + 405 — 628, 448 — 589 figs., IX: I — X + 1 — 400, 590 — 905 figs.
- Geisler, R., Knöppel, H.A. & Stoll, H. — 1975 — **The Ecology of Fishwater in Amazonia — Present Status and Future Tasks for Research**. **Animal Research and Development**, Tübingen, 1: 102-119, 2 figs.
- Gery, J. — 1969 — **The fish — water fishes of South America**. In: Fittkau et al. (editores) — **Biogeography and Ecology in South America**. vol. 2, pp. 828-848, 4 figs. Dr. W. Junk N.V. Publishers, XI + 449 — 946 pp., illus., The Hague.
- Godoy, M.P. — 1972 — **Migrações dos peixes — marcação**. In: **Poluição e Piscicultura**, pp. 147-153, 6 figs. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 216 pp., illus., São Paulo.
- Godoy, M.P. — 1975 — **Peixes do Brasil — subordem CHARACOIDEI. Bacia do Rio Mogi Guassu**. Editora Franciscana, vol. I: XXXVI + 1 — 216 pp., (5) + 1 — 36 figs.; vol. II: VI + 217 — 398 pp., 37 — 88 figs., vol. III: VI + 399 — 628 pp., 89 — 133 figs., vol. IV: VIII + 629 — 847 pp., 134 — 179 figs., VI ests, Piracicaba.
- Ihering, H.v. — 1897 — **Os peixes d'água doce do Rio Grande do Sul**. **Anuário do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre. XIV: 161 — 190.

20. Ihering, R.v. — 1929 — **Da Vida dos Peixes, Ensaios e Scenas de Pesca**. Comp. Melhoramentos de S. Paulo, 152 pp., 15 figs. (em páginas não numeradas), 1 est., São Paulo.
21. Junk, W.J. — 1976 — **La Vida Silvestre Acuática y la Pesca**. In: **El Uso de Normas Ecológicas para el Desarrollo en el Tropico Humedo Americano**, pp. 157 — 180, 1 fig. Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 361 pp., ilus., Morges.
22. Lex, F. — 1941 — **Vamos buscar... e trazer peixe**. Tipografia Irmãos Clemente, 2.ª ed., (IV) + 128 pp., 90 figs., São Paulo.
23. Lowe — Mc Connell, R.H. — 1975 — **Fish Communities in Tropical Freshwaters**. Longman Inc., XVIII + 338 pp., ilus., New York.
24. Machado, C.E.M. & Alzuguir, F. — 1976 — **Os Peixes e as Barragens no Brasil**. **Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental**, pp. 341 — 360, Belo Horizonte.
25. Magalhães, A.C. — 1931 — **Monographia Brasileira de Peixes Fluviaes**. "Graphicans" — Rometi, Lanzara & Zanen, 262 pp., 120 figs. (em páginas não numeradas), São Paulo.
26. Mendes Sobrinho, O.T. — 1969 — **O barramento dos rios e a fauna ictiológica**. Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores, (6) + 122 pp., 1 est.
27. Menezes, N.A. — 1972 — **Distribuição e origem da fauna de peixes de água doce das grandes bacias fluviais do Brasil**. In: **Poluição e Piscicultura**, pp. 73-78, 1 fig. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 216 pp., ilus., São Paulo.
28. Menezes, R.S. — 1964 — **A Pesca e os Peixes da Bacia do Rio Parnaíba**. Piauí, **Chácaras e Quintais**, São Paulo, 110 (5): 625 — 626, 628 — 630; 110 (6): 747 — 752.
29. Menezes, R.S. — 1973 — **Recursos pesqueiros da bacia do Rio Parnaíba (Maranhão e Piauí)**. **Bol. Tec. DNOCS**, Fortaleza, 31 (1): 51-94.
30. Mercer, H.H. — 1972 — **Considerações sobre a bacia Paraná-Uruguaí com vistas à preservação da fauna fluvial e à piscicultura**. In: **Poluição e Piscicultura**, pp. 1-21. 8 mapas. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 216 pp., ilus., São Paulo.
31. Paiva, M.P. — 1963 — **Sinopse sobre as águas interiores do nordeste brasileiro**. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, Fortaleza, 4: 1 — 15.
32. Paiva, M.P. — 1973 — **Recursos pesqueiros e a pesca na bacia do Rio Parnaíba (Brasil)**. **Bol. Cear. Agron.**, Fortaleza, 14: 49 — 82.
33. Paiva, M.P. — 1976a — **A pesca na represa de Boa Esperança**. **Revista Brasileira de Energia Elétrica**, Rio de Janeiro, (33): 49 — 56, 1 fig.
34. Paiva, M.P. — 1976b — **Estimativa do potencial da produção de peicado em grandes represas brasileiras**. Centrais Elétricas Brasileiras S.A./Diretoria de Coordenação, 33 pp., Rio de Janeiro.
35. Paiva, M.P. — 1977a — **Desmatamento de represas hidrelétricas no Brasil**. Centrais Elétricas Brasileiras S.A./Diretoria de Coordenação, 28 pp., Rio de Janeiro.
36. Paiva, M.P. — 1977b — **The environmental impact of man-made lakes in the Amazonian Region of Brazil**. Centrais Elétricas Brasileiras S.A./Diretoria de Coordenação, 69 pp., 15 figs., Rio de Janeiro.
37. Paiva, M.P. & Felghelstein, B. — 1976 — **Distribuição e finalidades das grandes represas brasileiras**. **B. estat. IBGE**, Rio de Janeiro, 34 (133): 7 — 15.
38. Paiva, M.P. & Gertelra, T.C.V. — 1977 — **Produtividade da Pesca nos principais açudes públicos do Nordeste do Brasil**. **Notes et Documents sur la Peche et la Pisciculture**, Nogent-sud-Marne, n. sér., (14): 55 — 67.
39. Radesca, M.L.P.S. — 1972 — **A hidrografia**. In: Azevedo, A. (editor) — **BRASIL — a terra e o homem**, 2.ª ed., vol. 1 — **As bases físicas**, pp. 573 — 607, 1 + 14 figs. Companhia Editora Nacional, XVIII + 624 pp., ilus., São Paulo.
40. Ribeiro, C.V. et al. — 1976 — **Preceituação Ecológica para a Preservação de Recursos Naturais na Região da Grande Porto Alegre**. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 148 pp., (12) figs., (8) ests., Porto Alegre.
41. Rubião, A. — 1912 — **A pesca no Estado de Minas**. Typographia Brasil, (IV) + 168 pp., 1 fig., Juiz de Fora.
42. Santos, E. — 1954 — **Peixes da Água Doce (Vida e costumes dos peixes do Brasil)**. F. Briguiet & Cia., 270 pp., 126 figs., (7) ests., Rio de Janeiro.
43. Schubart, O. — 1962 — **Lista dos peixes da bacia do rio Mogi Guassu**. **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro. 6 (3): 26 — 32.
44. Silva, H. — 1905/1906 — **Fauna Fluvial de Goiás**. **Contribuição para o conhecimento vulgar dos peixes e mais espécies fluviaes e lacustres do Brasil Central**. Typographia Andrade & Mello, vol. I, 40 pp., São Paulo; Off "KOSMOS", vol. II, 32 pp., (3) est., Rio de Janeiro.
45. Soares, L.C. — 1977 — **Recursos hídricos correntes de superfície no Brasil**. In: **Recursos Naturais, Meio Ambiente e Poluição**, volume 1 — **Recursos Naturais**, pp. 9" — 108, (2) figs. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente, (VIII) + 368 pp., ilus., Rio de Janeiro.
46. Travassos, H. — 1960 — **Catálogo dos peixes do vale do Rio São Francisco**. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, Fortaleza, 1: 1 — 66.
47. Veríssimo, J. — 1895 — **A Pesca na Amazonia**. Livraria Clássica de Alves & C., 208 pp., Rio de Janeiro.