

O Departamento Peixe/Pesca

Emiko Kawakami de Resende,(*) Francisco Martinho Carvalho,(*) Francisco Pereira Castelo, (*) Maria Gercília Mota Soares,(*) Raimunda Gonçalves de Almeida,(*) Sérgio Roberto Pereira Annibal,(*) Robin Christopher Best e Vernon Everet Thatcher (*)

Resumo

Este artigo relata o histórico da formação do atual Departamento Peixe/Pesca do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Atualmente o Departamento é formado por seis divisões. A **Divisão de Pesca** efetua a avaliação dos recursos pesqueiros através dos dados de captura e desembarque, de observações em campo dos métodos de captura, do comportamento da frota pesqueira, etc. A **Divisão de Biologia** de Peixes realiza a caracterização sistemática das espécies de peixes da Amazônia, o estudo da alimentação e da reprodução das espécies relacionadas com o ciclo anual das águas, bem como de parasitas e ictiopatologia. A **Divisão de Ecologia Aquática** encarrega-se da obtenção de dados limnológicos de lagos e rios da região amazônica, abrangendo a caracterização dos diferentes tipos de água encontrados (preta, branca, clara) e o estudo das macrófitas aquáticas e suas possibilidades de utilização na agropecuária. A **Divisão de Tecnologia do Pescado** efetua estudos da composição química do pescado regional, desenvolve métodos de preservação como salga, secagem, defumação, etc., bem como a análise dos padrões de controle da qualidade. A **Divisão de Piscicultura** desenvolve métodos de cultivo intensivo e semi-intensivo das espécies regionais, de técnicas de reprodução natural e artificial e a experimentação de rações naturais e artificiais. A **Divisão de Mamíferos Aquáticos** estuda a biologia, a ecologia e a fisiologia do peixe-boi da Amazônia e de duas espécies de golfinhos de água doce.

HISTÓRICO

O atual Departamento Peixe/Pesca iniciou suas atividades de pesquisa ligadas inicialmente ao Centro de Pesquisas Florestais. Em 1970, a Ictiologia do Centro de Pesquisas Florestais era composta por apenas uma pesquisadora que se propunha aos estudos ecológicos do lago Janauacá, com duração de 5 anos, abrangendo estudos sobre o regime alimentar, crescimento e reprodução dos peixes mais frequentes no lago, procurando correlacionar os resultados dos exames de peixes coletados a perío-

dos regulares com os dados fornecidos pela secção de Fatores Ambientais (INPA, 1970, 1971).

Em 1975, tendo-se o Dr. Warwick Estevam Kerr como diretor do INPA e em função do estabelecido de que ao mesmo *cabia fazer pesquisas que, a curto ou a longo prazo, redundem em benefício da população da Amazônia*, o INPA foi reestruturado em 4 divisões, para se obter o máximo de funcionalidade. Nessa fase, dentro da Divisão de Biologia, encontrava-se a seção de Biologia de Peixes (antiga Ictiologia do Centro de Pesquisas Florestais), que passa agora a tomar mais impulso pela contratação de 5 pesquisadores, aliados aos 3 já existentes (INPA, 1975).

Nesse ano, na Seção de Biologia de Peixes, as atividades desenvolvidas corresponderam ao estudo de:

1. Movimentos migratórios dos gêneros *Prochilodus*, *Brycon*, *Anodus* e *Colossoma*;
2. Observação do zooplâncton no lago Jacaretinga;
3. Função das macrófitas aquáticas;
4. Coleta de dados de captura e esforço no Mercado Municipal de Manaus;
5. Mamíferos aquáticos, dentre eles, o peixe-boi.

Em 1976, as secções estavam consolidadas como departamentos, de forma que a Divisão de Biologia estava constituída pelos Departamentos de Botânica, Entomologia, Ecologia e Ictiologia. Ainda em 1976, é criado o curso de pós-graduação no INPA, em convênio com a Fundação Universidade do Amazonas, onde uma das áreas abrangidas é a ictiologia, inicialmente formada por uma turma de onze alunos, dos quais, muitos já funcionários do Departamento (INPA, 1976).

(*) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

Nesse ano, as pesquisas desenvolvidas compreenderam a Biologia de Água Doce e Pesca Interior, a Ecologia e utilização do peixe-boi na Amazônia, e em convênio PIN/ARIPUANÃ, *Estudos ictiológicos no rio Aripuanã*.

Em 1977, o Departamento de Ictiologia desvinculou-se da Divisão de Biologia e passou a ser autônoma, com a denominação de Divisão Peixe/Pesca (INPA, 1977), sob a responsabilidade do Dr. Wolfgang Johannes Junk. Esta nova Divisão passou a ser composta dos departamentos de pesquisa: Pesca, Biologia de Peixes, Piscicultura, Tecnologia de Pesca, Ecologia Aquática e Mamíferos Aquáticos e um de Apoio às atividades desenvolvidas pelos demais departamentos. A partir desta data, até recentemente, tem funcionado neste sistema, e talvez possamos em curto tempo dar uma resposta às indagações formuladas por Arthur César Ferreira Reis, já em 1956:

Os peixes da grande rede hídrica, como podiam ser defendidos e assistidos para que não fossem destruídos e permitissem a sua utilização econômica em grande escala? A piscicultura poderia ser tentada? A aclimação das espécies alienígenas daria resultado? Qual seria o valor alimentício dos peixes amazônicos?

Hoje o Departamento Peixe/Pesca sob a chefia do Dr. Gelso Vazzoler, para dar resposta a muitas das questões formuladas e propor, a longo prazo, soluções a muitos problemas, tem o seu quadro de pesquisadores aumentado, embora ainda insuficiente. São 23 os pesquisadores atuantes, relacionados a seguir:

Anna E. Amato de M. Vazzoler	Pesquisadora
Aylton Saturnino Teixeira	Assist. Pesq
Bárbara Ann Robertson	" "
Elsa Rodrigues Hardy	" "
Emiko Kawakami de Resende	Pesq. Assist.
Ernest Graef	Assist. Pesq.
Francisco Martinho Carvalho	" "
Francisco Pereira Castelo	" "
Gelso Vazzoler	Pesquisador
Geraldo Mendes dos Santos	Assist. Pesq.
Hans Gritzke	" "
Juan Revilla	" "

Lizete Loenert Lopes Rosa	Pesq. Assist.
Maria Gercilia Mota Soares	Assist. Pesq.
Manoel Pereira Filho	" "
Miguel Petreire Jr.	Pesq. Assist.
Pedro Suarez Mera	Assist. Pesq.
Raimunda Gonçalves de Aimeida	" "
Robin Christopher Best	Pesq. Assist.
Sergio Roberto Pereira Annibal	Assist. Pesq.
Ulrich Werder	Pesq. Assist.
Vernon E. Thatcher	Pesq. Assoc.
William Michael Goulding	Pesq. Assist.

A seguir, relatamos brevemente alguns dos aspectos mais representativos desenvolvidos até a presente data pelo atual Departamento Peixe/Pesca.

Na área de pesca está sendo efetuado, desde 1976, um estudo pormenorizado do pescado desembarcado no Mercado Municipal de Manaus, e os primeiros resultados têm mostrado que as espécies mais comercializadas foram o tambaqui, o jaraqui e o curimatã (INPA, 1978).

Na Amazônia Central, a variação anual do produto pesqueiro desembarcado vem sendo considerada como simples períodos alternados de escassez e abundância do pescado, fato esse que pode levar o planejamento administrativo da pesca a incorrer em erros graves de sub ou super estimativa de estoques que le-

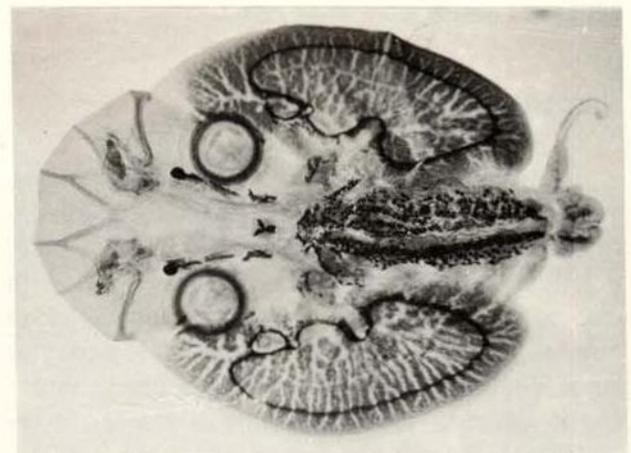


Fig. 1 — Crustacea, Branchiura, *Argulus* sp. ectoparasita de peixe amazônico que suga sangue (Foto: V. Thatcher).

vam, respectivamente, a desinteresses ou estímulos exagerados a empreendimentos econômicos. No entanto, estudos em fase final de elaboração, analisando pela primeira vez os dados de produção pesqueira de 4 anos consecutivos, demonstraram, relacionados com pesquisas de campo, a existência de uma sazonalidade qualitativa e quantitativa da produção pesqueira oriundas de três componentes dinâmicos com interações complexas: a variabilidade limnológica, a composição íctica e o comportamento da pesca. Dessa forma fica evidente que, para o desenvolvimento de empreendimentos ecológica e economicamente sustentáveis, deve-se dimensionar as pesquisas não somente sobre a produção desembarcada bem como sobre as áreas de captura e a própria biologia das espécies consideradas.

O estudo da pesca nos 3/4 superiores do rio Madeira mostrou que as produções máxi-

mas sustentáveis das espécies mais importantes já foram atingidas, que a pesca dos grandes bagres é feita para exportação, de forma que pouco contribui para o fornecimento de proteína animal para a região e evidencia a necessidade de um programa de conservação para prevenir a super-exploração dos estoques pesqueiros. Mostrou também, claramente, a importância da mata alagada como fornecedora de alimento e abrigo para os peixes. Os estudos efetuados nesta área resultaram na publicação de 2 livros (Goulding, 1979 e 1980).

Na área de Biologia de Peixes têm sido desenvolvidos estudos sobre alimentação, reprodução, aspectos ecológicos, parasitas e ictiopatologia.

Os igarapés na Amazônia têm mostrado uma fauna rica em espécies animais, principalmente peixes. Os estudos efetuados no igarapé do Porto, em Aripuanã (MT), além de mos-



Fig. 2 — Vista geral dos tanques utilizados para experimentos em piscicultura, localizados na Estrada do V-8.



Fig. 3 — Vista dos tanques com circulação fechada de água utilizados para experimentos em piscicultura, localizados na Estrada do V-8.

trarem a diversidade ictiofaunística (20 espécies de peixes pertencentes a 11 famílias) evidenciaram a importância da mata circundante que contribui com uma fração considerável na alimentação dos peixes (Soares, 1979).

Os estudos sobre as sardinhas de um lago de várzea (Almeida, 1980), o lago Castanho, mostraram a ocorrência de 3 espécies com hábitos alimentares distintos e as suas correlações com o nível da água. Na época da enchente, o alimento predominante de duas espécies (*Triportheus angulatus* e *Triportheus elongatus*) é proveniente das matas alagadas, representado por frutos de *Cecrópia* sp. e, na vazante, por ninfas de efemerópteros. A terceira espécie, *T. culter*, foi a mais especializada, apresentando uma dieta constituída basicamente de crustáceos planctônicos. Igualmente neste lago de várzea, foi estudado o mapará (*Hypophthalmus edentatus*), uma espécie de

bagre, onde se evidenciou o seu hábito alimentar estritamente planctófago, consumidor, por excelência, do zooplâncton existente (Carvalho, 1980).

Os estudos sobre ictiopatologia e parasitas de peixes foram iniciados em 1978 (INPA, 1978), com o propósito de diagnosticar as principais doenças das peixes como um apoio para a piscicultura e também para averiguar a existência, na Amazônia, de parasitas de peixes que possam infectar o homem ou os animais domésticos.

Nos 3 anos de projeto, muitas espécies e gêneros de parasitas desconhecidos para a ciência foram descobertos e descritos.

Entre os invasores que mais causam a morte ou doenças em peixes da região estão os protozoários da Ordem Myxosporidea, incluindo os gêneros *Myxosoma*, *Myxobolus*, *Myxidium*,

Henneguya e *Thelohanellus*, os Monogenoidea que parasitam as brânquias, os trematódeos da superfamília Strigeioidea cujas larvas podem parasitar os olhos ou o cérebro do peixe, os nematóides do gênero *Goezia* e *Spirocamallanus*, os copépodos, os branquiuros dos gêneros *Argulus* e *Dolops* e os isópodos da família Cymothoidae (INPA, 1980).

Até o momento, o único parasita encontrado na Amazônia com possibilidade de transmissão do peixe ao homem é o trematódeo *Amphimerus guayaquilensis*. Os adultos deste verme foram encontrados parasitando o fígado de vários gatos domésticos da região. Esta espécie de parasita já foi assinalado como o agente causador de doença no ser humano no Equador, e os ovos do mesmo já foram citados nas fezes de pessoas indígenas da Amazônia colombiana (INPA, 1980).

Na área da piscicultura, o Departamento Peixe/Pesca vem realizando experiências, desde 1977, visando à elaboração e execução de métodos e técnicas de cultivo intensivo e semi-intensivo, o manejo, transporte e criação de peixes, a experimentação com rações naturais e artificiais, a reprodução natural e induzida de espécies de valor comercial da região, bem como a cooperação e assessoria aos órgãos públicos e/ou privados interessados em aquicultura (INPA, 1977, 1978, 1979, 1980).

Os estudos desenvolvidos até o momento têm mostrado a possibilidade de utilização das seguintes espécies para a piscicultura: tambaqui, pirapitinga, jaraqui, matrinchã, curimatá, pacu, aracu, acará-açu, tucunaré e acarí-bodó.

Os experimentos básicos efetuados com as espécies listadas referem-se à aclimação, alimentação artificial com rações balanceadas de origem local, acompanhamento do desenvolvimento de alevinos e manutenção de reprodutores para obtenção de alevinos.

Os resultados de várias experiências básicas na Estação Piloto de Piscicultura, situada na estrada do V-8, estão sendo constantemente aplicados e hoje já existem propriedades particulares que possuem pequenos igarapés onde se realiza a criação de peixes.

No ano de 1980, foi assinado ainda um convênio entre o governo do Acre e o INPA, dentro

do qual o INPA toma a responsabilidade do desenvolvimento científico da Estação de Piscicultura em Rio Branco.

A *Divisão de Tecnologia do Pescado* abrange projetos e estudos sobre a composição química do pescado regional, métodos de beneficiamento, (salga, secagem, defumação, estocagem, etc.), estabelecimento de padrões de controle de qualidade (física, química, bacteriológica e sensorial) bem como assessoria a empresas públicas e/ou privadas ligadas ao setor (INPA, 1979, 1980).

A Divisão consta atualmente de três laboratórios (químico, bacteriológico e sensorial) e uma planta piloto de processamento. No laboratório de química são efetuadas todas as determinações físico-químicas do pescado; no bacteriológico é determinada a sanidade dos produtos processados para a realização das pesquisas, tais como a flora microbiológica do pescado recém-capturado e do conservado em gelo; no laboratório sensorial são feitas pesquisas de diferentes formulações e da apresentação dos produtos processados. Na planta piloto são beneficiados todos os pescados destinados à experimentação.

Os estudos efetuados pela *Divisão de Ecologia Aquática* visam sobretudo o conhecimento das condições químicas dos rios e igarapés da Amazônia e as suas inter-relações com as comunidades biológicas, bem como a sua influência nas áreas adjacentes. São desenvol-



Fig. 4 — Secador tipo casinha, de plástico para secagem do pescado, protegido contra a ação dos insetos.

vidos projetos referentes ao estudo físico-químico da água, zooplâncton, fitoplâncton, crescimento, distribuição e ecologia de macrófitas aquáticas e avaliação do seu potencial para fins agropecuários e de piscicultura (Junk, 1979).

Amostra de água de igarapés e rios analisadas ao longo do trecho da rodovia Cuiabá-Porto Velho-Manaus, numa extensão de 2.300 km mostraram claramente a relação entre as águas e a geologia de suas áreas de captação. Enquanto os rios e igarapés que drenam o rio Paraguai são ricos em eletrólitos e alcalinos, todos os igarapés que drenam o rio Amazonas, são considerados pobres em eletrólitos e na maioria ácidos. A ocorrência de macrófitas aquáticas não pode ser ligada diretamente às concentrações de eletrólitos na água: nos igarapés quimicamente pobres da Formação Parecis, existe uma flora submersa luxuriante, que não ocorre nos igarapés quimicamente semelhantes da série de Barreiras. Neste contexto, está sendo discutida a importância da luz como fator limitante (INPA, 1979).

Estudos de macrófitas aquáticas na Represa Hidrelétrica de Curuá-Una vêm sendo efetuados, acompanhando-se o seu desenvolvimento, pois, podem constituir problemas nesse tipo de ambiente (INPA, 1980).

Estudos correlacionando comunidades de zooplâncton, em especial os cladóceros, com as características físico-químicas da água foram efetuados na Represa Hidrelétrica de Curuá-Una (Robertson, 1980) e se encontram em desenvolvimento num lago de várzea, o lago Castanho (INPA, 1980).

Os primeiros estudos efetuados pela *Divisão de Mamíferos Aquáticos* datam de 1975 quando se analisou a atividade alimentar de dois exemplares jovens de peixe-boi. Na atualidade, visam o conhecimento da distribuição, biologia e ecologia do peixe-boi e dos botos, o desenvolvimento de técnicas para a sua criação e manejo em águas confinadas, e a transferência para povoamento ou repovoamento em regiões amazônicas, principalmente nas represas (INPA, 1978, 1979, 1980).

O ano de 1977 foi bastante promissor, tendo sido efetuadas entrevistas com dezenas de

pescadores sobre a caça ao peixe-boi, a coleta de amostras de plantas alimentícias de diversos rios e a coleção de vários crânios e muitos ossos. Foram obtidos dados sobre o crescimento dos animais em cativeiro, com dietas de plantas e de leite artificial e efetuados três estudos completos sobre o sangue do peixe-boi, em colaboração com os pesquisadores da Expedição Científica "Alpha Helix". Foram efetuadas ainda a análise da sensibilidade dos pigmentos visuais e medidas da refração do olho e de audição do peixe-boi (INPA, 1977).

Os estudos prosseguem e até o momento já foi efetuado o levantamento das macrófitas aquáticas e semi-aquáticas das regiões onde se pode encontrar o peixe-boi, analisada a taxa de crescimento dos filhotes com diferentes formulações de leite, medidas das funções metabólicas básicas e experiências de digestibilidade com diferentes plantas aquáticas (INPA, 1980).

Experiência pioneira de radio-rastreamento foi efetuada em abril de 1978, quando se soltou um peixe-boi com um radiotransmissor na cauda, o qual foi seguido durante três semanas. Observou-se que a velocidade média de deslocamento foi de 2,7 km/dia e encontra-se ativo igualmente durante o dia e a noite (INPA, 1978).

Estão sendo iniciados os estudos sobre a biologia dos golfinhos amazônicos — *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis* — e os primeiros resultados de alimentação mostraram que estes golfinhos consomem uma variedade muito grande de peixes (INPA, 1980).

O Departamento Peixe/Pesca tem mantido convênios internacionais para intercâmbio de pesquisadores e de conhecimentos com a França, Alemanha, Estados Unidos, Canadá e Japão. Tem desenvolvido convênios com várias instituições de pesquisa nacionais e com entidades governamentais, dentre os quais podemos salientar a da ELETROBRÁS/ELETRONORTE para estudos nas áreas dos reservatórios de Curuá-Una e Tucuruí, abrangendo estudos de ictiofauna, plancton e macrófitas aquáticas.

Finalizando, são inúmeros os problemas a serem atacados, cada qual mais urgente. A construção de barragens nos grandes rios, como o Tocantins, para a geração de energia

e!étrica, a utilização das áreas de várzea para a agricultura, a pressão exagerada da pesca sobre algumas espécies, o uso de igarapé para atividades antropogênicas alterando-lhes as suas características, coloca-nos diante de um quadro onde urge encontrar respostas rápidas para uma utilização racional dos recursos existentes para uma convivência harmônica entre o homem e a natureza.

A procura destas soluções, ou seja, a ciência fornecendo as informações básicas essenciais para o desenvolvimento do conhecimento e para a resolução dos problemas de natureza prática, constitui o objetivo primordial do Departamento Peixe/Pesca.

SUMMARY

This paper concerns about the historic of the Fish/Fishery Department development at INPA — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Now a day, this Department is formed by six divisions. The Division of Fishery do the evaluation of the fish stock by using catch and landing data, field observations on catch methods, behaviour of fishing fleet, etc... The Division of Fish Biology takes place on systematic characterization of amazonian fish species, the study of food and feeding habits and reproduction according to the annual water level cycling, the differences on fish fauna related to the main types of water, as well as parasitology and ichthyopathology. The Division of Aquatic Ecology analyses the limnological data of lakes and rivers of the amazonian region related to different types of water; special attention has been given to aquatic macrophytes and its potential utilization in agriculture as fertilizer and cattle food. The Division of Fish Technology analyses the chemical composition of regional fishes, it develops preservation methods like as salting, drying and curing as well as quality control standards. The Division of Fish Culture develops culture methods of regional fishes, the study of natural and artificial ways of reproduction and experiments with different food formulations. The Division of Aquatic Mammals studies the biology, ecology and physiology of peixe-boi (manatee) and two species of river dolphins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R.G. de

- 1980 — Aspectos taxonômicos e hábitos alimentares de três espécies de *Triportheus* (Pis-

ces: Characoidei, Characidae) do lago do Castanho, Amazonas. Dissertação de mestrado, INPA/FUA. 104 pp.

CARVALHO, F.M.

- 1980 — Alimentação do mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) do lago do Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae). *Acta Amazonica*, 10 (3): 545-555.

GOULDING, M.

- 1979 — *Ecologia da pesca do rio Madeira*. CNPq/INPA, 172 pp.

- 1980 — *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian Natural History*. University of Berkeley, California Press, 280 pp.

INPA

- 1970 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

- 1971 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

- 1975 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

- 1976 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

- 1977 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

- 1978 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

- 1980 — *Relatório anual*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

JUNK, W.J.

- 1979 — *Macrófitas aquáticas nas várzeas da Amazônia e possibilidades do seu uso na agropecuária*. Manaus, INPA/SUFRAMA. 24 pp.

SANTOS, G.M. dos

- 1979 — *Estudo da alimentação, reprodução e aspectos da sistemática de Schizodon fasciatus Agassiz, 1829, Rhytioidus microlepis Kner, 1859 e Rhytioidus argentefuscus Kner, 1859 do lago Janaucá, Amazonas, Brasil* (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). Dissertação de mestrado, INPA/FUA. 91 pp.

SOARES, M.G.M.

- 1979 — Aspectos ecológicos, alimentação e reprodução dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazonica*, 9 (2): 325-352.

ROBERTSON, B.A.

- 1980 — *Composição, abundância e distribuição de cladocera (Crustacea) na região de água livre da Represa de Curuáuna, Pará*. Dissertação de mestrado, INPA/FUA, 105 pp.