

**BIOLOGIA DO CURIMBATÁ (*Prochilodus lineatus*),
PINTADO (*Pseudoplatystoma corruscans*) E
CACHARA (*Pseudoplatystoma fasciatum*)
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA,
PANTANAL DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

Embrapa



ISSN 0102-2446

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal - CPAP
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

BIOLOGIA DO CURIMBATÁ (*Prochilodus lineatus*), PINTADO (*Pseudoplatystoma corruscans*) E CACHARA (*Pseudoplatystoma fasciatum*) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA, PANTANAL DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.

Emiko Kawakami de Resende
Agostinho Carlos Catella
Flávio Lima Nascimento
Shirley da Silva Palmeira (em memória)
Rosana Aparecida Candido Pereira
Maristela de Silva Lima
Vera Lúcia Lescano de Almeida

Corumbá, MS
1995

EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 02

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas à EMBRAPA-CPAP

EMBRAPA-CPAP

Rua 21 de Setembro, 1880

Caixa Postal 109

Telex: (67) 7044

Fax: (067) 231-1011

Telefone: (067) 231-1430

79320-900 Corumbá, MS

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações:

João Batista Catto - Presidente

José Aníbal Comastri Filho - Secretário Executivo

Luiz Marques Vieira

Agostinho Carlos Catella

Helena Batista Aderaldo

Judith Maria Ferreira Loureiro

Rosângela G. do Prado Brazil - Secretária

Elza Emiko Ito Barôa - Arte, Composição e Diagramação

RESENDE, E.K. de; CATELLA, A.C.; NASCIMENTO, F.L.; PALMEIRA, S. da S.; PEREIRA, R.A.C.; LIMA, M. de S.; ALMEIDA, V.L.L. de. **Biologia do curimbatá (*Prochilodus lineatus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil.** Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 75p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 02).

1. Peixe - Reprodução - Pantanal. 2. Peixe curimbatá - Reprodução. 3. Peixe pintado - Reprodução. Peixe cachara - Reprodução. 4. Pantanal - Mato Grosso do Sul - Brasil. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). II. Título. III. Série.

CDD 20.ed. 597.16098172

Copyright EMBRAPA-1995

SUMÁRIO

	pág.
RESUMO	05
ABSTRACT	06
INTRODUÇÃO	07
DESCRIÇÃO DA ÁREA	09
MATERIAIS E MÉTODOS	10
RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	61
CONCLUSÕES	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

BIOLOGIA DO CURIMBATÁ (*Prochilodus lineatus*), PINTADO (*Pseudoplatystoma corruscans*) E CACHARA (*Pseudoplatystoma fasciatum*) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA, PANTANAL DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.

Emiko Kawakami de Resende¹
Agostinho Carlos Catella²
Flávio Lima Nascimento³
Shirley da Silva Palmeira⁴
Rosana Aparecida Candido Pereira⁵
Maristela de Silva Lima⁵
Vera Lúcia Lescano de Almeida⁵

RESUMO - É analisada a biologia do curimbatá (*P. lineatus*), do pintado (*P. corruscans*) e da cachara (*P. fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda. Estas espécies realizam migrações ascendentes para reprodução a partir de setembro-outubro. A desova, do tipo total, ocorre nos cursos superiores dos rios Miranda e Aquidauana, principalmente de dezembro a fevereiro. Após a desova, retornam aos cursos inferiores, onde se espalham pelas áreas alagadas, alimentando-se fartamente. Este padrão de migração está ligado ao ciclo fluviométrico desses rios. *P. lineatus* é uma espécie detritívora, enquanto *P. corruscans* e *P. fasciatum* são ictiófagas generalistas. Jovens e adultos apresentam distribuição diferenciada. O crescimento dessas espécies é analisado.

¹ Bióloga, Doutora em Ciências - EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal - CPAP, Caixa Postal 109 CEP 79320-900 - Corumbá - MS.

² Biólogo, M.Sc - EMBRAPA-CPAP.

³ Biólogo, M.Sc - EMBRAPA-CPAP.

⁴ Bióloga, M.Sc - EMBRAPA-CPAP (em memória).

⁵ Bolsista CNPq.

BIOLOGY OF FISHES, CURIMBATÁ (*Prochilodus lineatus*), PINTADO (*Pseudoplatystoma corruscans*) AND CACHARA (*Pseudoplatystoma fasciatum*), FROM MIRANDA RIVER, PANTANAL OF MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL.

ABSTRACT - The biology and ecology of fishes *P. lineatus*, *P. corruscans* and *P. fasciatum*, from Miranda river were studied. Each year, these species begin upstream reproductive migration in september-october. The spawning occurs in the upper reaches of the Miranda and Aquidauana Rivers, mainly from december to february. After spawning, they return to the lower courses of these rivers, where they spread into the floodplains for feeding. This migration pattern is related to the flood cycle of these rivers. *P. lineatus* is detritivorous while *P. corruscans* and *P. fasciatum* are ichthyofagous. Youngs and adults of these species have different distribution in the system. The growth of these species are analised.

INTRODUÇÃO

O Pantanal é constituído por uma extensa planície aluvial situada abaixo da cota de 200 m, ocupando cerca de 35% da superfície da Bacia do Alto Paraguai, de 496.000 km². É uma planície sujeita a alternância de períodos de secas e de enchentes, drenada por 12 rios e caracterizada por um baixo índice de declividade, de 1 a 3 cm/km do norte para o sul e de 3 a 15 cm/km, de leste para oeste (Brasil, 1974).

O clima reinante é o tropical, com temperaturas médias anuais entre 20 e 28^oC, umidade relativa de 60 a 80% e evaporação anual de cerca de 2.200 mm. As chuvas se concentram em uma estação de 6 a 7 meses, de outubro a março ou abril e o mes mais chuvoso geralmente é janeiro. A estação seca é mais pronunciada na parte norte do Pantanal. Os solos predominantes são do tipo podzol hidromórfico, planossolo, solonetz e glei pouco húmico distrófico.

O regime hidrológico do tipo tropical apresenta uma descarga máxima em fevereiro ou março e um mínimo em agosto ou setembro. Quanto às enchentes, os principais afluentes do rio Paraguai, na região norte, apresentam entre dezembro e abril, 10 a 15 pontas de cheia, às vezes bastante violentas que atingem o Pantanal após alguns dias. A travessia do Pantanal, muito mais longa, exige 10 a 30 dias e amortece as descargas de ponta de tal maneira que, à jusante da confluência do Cuiabá, o Paraguai apresenta um fluviograma anual suave com uma única ponta de cheia. Uma segunda ponta de cheia, ou diversas pontas secundárias podem ser observadas no rio Paraguai entre Porto Esperança e Porto Murinho porque os afluentes desse setor tem cheias mais precoces e de tempo de propagação menor.

Todos os cursos de água do Pantanal dispõem de leito suficiente para evacuem as cheias médias e insuficientes para as cheias grandes que sempre provocam inundação parcial ou total das zonas ribeirinhas. Foi estimado que a superfície total das zonas inundáveis pode variar de um ano para outro de 10.000 a 30.000 km².

As imagens de radar (Brasil, 1982) permitiram separar diferentes tipos de padrões de área de acumulação de água, os quais estão relacionados ao tempo de permanência das águas de superfície sobre as áreas de acumulação. Dessa maneira puderam ser hierarquizadas da seguinte forma:

- Aa₁ - área de acumulação inundável fraca
- Aa₂ - área de acumulação inundável média
- Aa₃ - área de acumulação inundável forte

Essas áreas, principalmente as de média a forte inundação tem grande importância para a ictiofauna, pois se constituem em áreas de criação das primeiras fases de desenvolvimento e de lares de alimentação para os peixes adultos.

Existe para o Pantanal o que se costuma denominar de ciclo de enchentes e ciclo de secas, relacionados à altura alcançada pelas inundações anuais. O nível de inundação é uma questão estratégica para a utilização do Pantanal.

O Pantanal apresenta ainda feições bastante peculiares e de terminologia tipicamente regional. É o caso das “baías”, “cordilheiras”, “vazantes” e “corixos”. As baías, muito frequentes no Pantanal da Nhecolândia, são áreas deprimidas contendo água, às vezes salobra, com formas e dimensões variadas. As cordilheiras são pequenas elevações de terreno situadas entre duas baías e, em média, 2 m acima do espelho de água das mesmas; são áreas quase nunca alagadas, sendo atingidas apenas durante as cheias excepcionais. As vazantes compreendem as amplas depressões situadas entre as cordilheiras. Na época das enchentes, essas depressões servem de escoadouro entre as baías, com características de curso fluvial

intermitente, com vários quilômetros de extensão. Os corixos correspondem a pequenos cursos de água de leito próprio e caráter perene que conectam baías contíguas ou escoam água extravasada dos rios na época das enchentes.

O Pantanal tem uma grande vocação que é o aproveitamento integrado de seus recursos naturais. Trata-se de uma região que, pelas suas características ambientais, especialmente de natureza hidrológica e edafológica, não se presta às transformações drásticas e típicas da agricultura e pecuária intensivas. É um sistema de equilíbrio dinâmico delicado porém de elevada produtividade biológica, cujo limite de utilização pelo homem é função do aproveitamento equilibrado de cada uma das atividades produtivas passíveis de exploração, através de sistema de uso múltiplo e sustentado dos seus recursos naturais.

Dentro deste contexto, a utilização dos recursos pesqueiros constitui uma atividade que necessita de conhecimentos de base para sua exploração. Estes envolvem o conhecimento da composição específica da ictiofauna da região, os aspectos biológicos básicos (reprodução, alimentação, crescimento) de cada uma das espécies, suas migrações tróficas e reprodutivas, suas áreas de criação, bem como a dinâmica das interações com o ciclo hidrológico.

Existem no Estado de Mato Grosso do Sul, cinco colônias de pescadores que congregam aproximadamente 2000 pescadores, nos municípios de Corumbá, Ladário, Três Lagoas, Aquidauana, Anastácio, Miranda e Porto Murtinho. O turismo pesqueiro é uma atividade que está em franca expansão.

Dados sobre a ictiofauna do Pantanal ainda são bastante escassos apesar dos esforços efetuados. Muitas informações não estão publicadas. Um dos trabalhos mais antigos parece ser o de Aguirre (1945), sobre a caça e pesca no Pantanal de Mato Grosso. A maior parte das informações existentes referem-se ao Pantanal do rio Cuiabá (Lima, 1981, 1984, 1986; Lima et al., 1979, 1984 a e b; Lima & Chabalin, 1984).

Informações específicas sobre o curimatá do Pantanal (*Prochilodus lineatus*) relacionando a sua produção pesqueira nos rios Taquari, Coxim e Cuiabá são fornecidas por Lima e Chabalin (op.cit.). Lima (1984) tece considerações sobre a piracema e reprodução de peixes do Pantanal no rio Cuiabá; os primeiros peixes migradores a desovarem são os Characidae, curimatá e piraputanga, seguidos de dourado e pacu e os últimos são os Siluriformes, pintado e cachara.

Escassas são as informações sobre os peixes de Mato Grosso do Sul. Referências gerais são encontradas em Silimon et al. (1979), Lima & Bernardino (1980) e Lima & Chabalin (op. cit.). Trabalhos de natureza pioneira são os de Bastos & Mourão (1986), sobre “Levantamento da ictiofauna das lagoas (baías e salinas) da fazenda Nhumirim, no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS”, onde foi efetuado pela primeira vez um levantamento sistemático das espécies de peixes que ocorrem nas “baías” e “salinas” da Fazenda e de Mourão et al. (1986), sobre “Sobreposição de nicho alimentar numa população de peixes em uma “baía” do Pantanal da Nhecolândia, MS”.

Algumas caracterizações gerais de peixes de ambientes inundáveis podem ser retiradas da literatura disponível. A maioria das espécies de peixes de rios com planícies inundáveis pode ser colocada em duas categorias (Welcomme, 1985): aquelas denominadas “whitefish”, que não toleram as condições extremas da planície de inundação na época seca, efetuando longas migrações ascendentes nesse período e as denominadas “blackfish”, que apresentam resistência considerável às condições de deficiência de oxigênio, executam deslocamentos transversais limitados e permanecem nos lagos e lagoas da planície de inundação durante o período das secas.

Sobre a produção pesqueira no Estado de Mato Grosso do Sul, os dados existentes a partir de 1979 referem-se aos obtidos de “Guias de transito de pescado” emitidos pelo INAMB

(Instituto de Preservação e Controle Ambiental de Mato Grosso do Sul) para transito e comercialização. Nestes guias constam a espécie de peixe, a quantidade em quilos, o local da pesca e o destino do pescado. Com essas informações foi possível levantar a produção pesqueira oficialmente comercializada no Estado (Resende, 1986). A produção anual média no período de 1979 a 1984, foi de 1.778 toneladas, com mínimo de 1.006t em 1978 e máximo de 2379t em 1982. As espécies mais explotadas foram o pintado e a cachara (*P. corruscans* e *P. fasciatum*) e o curimbatá (*P. lineatus*). Observou-se uma tendência crescente na captura dos pintados e cacharas que, em 1984, atingiu 65% da produção total. Do total oficialmente comercializado, pelo menos a metade proveio da Bacia do rio Miranda, evidenciando a sua importância para a produção pesqueira do Estado. As espécies mais capturadas nessa bacia foram compostas, em ordem decrescente, por pintado e cachara, curimbatá e pacu.

Dentro deste contexto, considerando as projeções dos planos de desenvolvimento e face ao grande desconhecimento que existe da ictiofauna do Pantanal, evidencia-se a necessidade de estudos sistematizados da mesma, principalmente daquelas espécies que estão sendo explotadas comercial e turisticamente, como é o caso dos pintados, cacharas, curimbatás, pacus, jaús, etc. Este projeto visou estudar a biologia de curimbatá, pintado e cachara e suas relações com o ciclo hidrológico a fim de fornecer o embasamento científico necessário ao aproveitamento sustentado dos mesmos.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

O rio Miranda, como seu principal tributário nas montanhas, o Nioaque, tem suas nascentes na Serra de Maracaju, de composição arenítica. Os tributários da margem esquerda drenam as montanhas da Serra da Bodoquena, de composição eminentemente calcárea (Brasil, 1974). A cobertura vegetal nessa área consiste de denso cerrado e floresta estacional decidual, com encostas íngremes. O fundo do vale é estreito e os rios freqüentemente serpenteiam em meandros. A secção transversal em águas baixas vai de 30 a 50 metros de largura enquanto na enchente média, de 100 a 300 m. Grandes enchentes podem alcançar toda a largura do fundo do vale.

A 26 km a jusante da cidade de Miranda, o rio Miranda recebe, à esquerda, o rio Salobra, a partir de onde a planície é especialmente aberta à direita. A 33 km abaixo da confluência com o Salobra, há a entrada de uma vazante que, nas grandes enchentes, derrama água sobre a planície. Da cidade de Miranda até Tição de Fogo, o rio corre numa faixa de floresta ocupada por velhos meandros, representando uma planície de inundação de cerca de 50 km² em enchentes médias e 100 km² nas grandes enchentes.

De Tição de Fogo até a confluência com o rio Aquidauana, 27 km à jusante, o rio Miranda corre numa faixa de densa floresta de cerca de 5 km de largura e corta uma área de Pantanal de cerca de 400 km; entre os dois rios e a jusante da confluência, velhos meandros e antigos leitos de rio, de ambos os rios, facilitam o escoamento de água.

Na planície pantaneira, na confluência Miranda-Aquidauana, a vazante Agachi descarrega durante as grandes enchentes, a água de uma bacia de drenagem de 620 km.

Abaixo da confluência com o Aquidauana, o rio Miranda corre em direção ao Paraguai numa larga série de meandros, recebendo água de tributários como o rio Vermelho (cujas nascentes estão na própria planície pantaneira) e despejando água através de corixos, nas grandes enchentes.

O rio Aquidauana nasce na Serra de Maracaju. Nos seus trechos superiores, corre num longo vale que lentamente vira para sudoeste, oeste e noroeste e quase para o norte, antes de alcançar a baixada. A cobertura vegetal nativa é um denso cerrado. Abaixo da cidade de Aquidauana, até Porto Ciríaco, o rio corre numa faixa de floresta com velhos meandros abandonados. À direita, abaixo de Porto Ciríaco, o rio perde água nas grandes enchentes para o rio Negro, através de um corixo.

Tanto o rio Miranda como o Aquidauana possuem corredeiras nos seus cursos superiores e apresentam águas barrentas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens de curimatás, pintados e cacharas foram efetuadas bimestralmente, cobrindo o período de abril de 1987 a março de 1989, dependendo das condições em cada período, nas seguintes localidades, na bacia hidrográfica do rio Miranda (Figura 1):

- 1 - Rio Aquidauana, próximo às cidades de Anastácio e Aquidauana;
- 2 - Rio Miranda, proximidade da junção com o rio Nioaque;
- 3 - Rio Miranda, entre Passo do Lontra e o Morro do Azeite;
- 4 - Rio Miranda, proximidades da cidade de Miranda;
- 5 - Rio Miranda, acima da cidade de Miranda, proximidades da Reserva Indígena La Lima,
- 6- Rio Vermelho, afluente da margem direita do rio Miranda, proximidades do Morro do Azeite;
- 7 - Rio Abobral e Rio Negro (médio curso), cujas áreas de inundação se interligam às do rio Miranda na época das grandes enchentes.

Foram utilizadas tarrafas e redes de diferentes malhagens. No rio Abobral, no período das secas, foram utilizadas redes de cerco de 30 m de comprimento e malhagem de 1,6 cm. Cada viagem teve duração aproximada de 10 dias.

Dos exemplares capturados foram anotados os dados referentes a comprimento total (mm), comprimento padrão (mm), peso total (g), peso do corpo (g), sexo, estágio de desenvolvimento gonadal e retirados órgãos/estruturas para determinação da dieta alimentar (estômago), idade (escamas) e tipo de desova e fecundidade (ovários).

Para o estudo da fecundidade e do tipo de desova, foram coletados ovários em diferentes fases de desenvolvimento (estádios II, III e IV). Dos ovários volumosos, previamente pesados, foram retiradas sub-amostras, pesadas e fixadas em solução de Gilson modificada (Vazzoler, 1981). Essa solução é utilizada para dissociação dos ovócitos e eliminação das membranas ováricas. Uma vez lavadas várias vezes com álcool 70% para eliminação dos fragmentos de tecidos, a massa de ovócitos foi conservada em álcool 70% para posterior contagem e medição.

Os estádios de desenvolvimento gonadal utilizados foram: I- imaturo; II - em maturação; III - maturo; IV- esvaziado e V- em repouso.

Os tratos digestivos de curimatás foram preservados em solução neutralizada de formol a 6% e os de pintado e cachara, em solução de formol a 10%. Os itens alimentares



Figura 1. Representação esquemática da bacia hidrográfica do Rio Miranda com indicação dos locais de captura.

foram identificados até a categoria taxonômica mais inferior possível. Os conteúdos estomacais dos curimatás foram fracionados em duas porções: uma para estimar o teor de matéria orgânica como porcentagem do peso seco, seguindo a metodologia para semi-sólidos (APHA, 1985) e a outra para análise, sob microscópio, para determinação dos itens alimentares que compõem a dieta. Para tanto, foi retirada uma sub-amostra de 0,6 g que foi homogeneizada em 10 ml de formol 4%, e a seguir diluída 10 vezes em água para facilitar a leitura.

A identificação dos itens alimentares e estimativa do volume foi realizada em lâmina convencional, modificada para receber 0,5 ml de solução final e dividida em 80 campos. Para cada campo analisado (20 por lâmina), escolhido por processo aleatório, o volume foi estimado através do método dos pontos segundo Hynes (1950). As algas foram identificadas, a nível de família, seguindo classificação de Bourrely (1972, 1981, 1985) e Bicudo & Bicudo (1970).

A identificação das presas consumidas pelo pintado e cachara foi efetuada de acordo com “Manual de identificação de peixes do Pantanal” (Britski et al., no prelo).

As escamas de curimatás, para determinação de idade, foram retiradas da região dorso-anterior, acima da linha lateral, guardadas em sacos plásticos etiquetados e encaminhados para laboratório na sede onde foram processados conforme metodologia descrita em Vazzoler (1981). A leitura do número de anéis de crescimento foi efetuada em uma leitora de microfichas, na qual as escamas são projetadas em uma tela e ampliadas cerca de 28 vezes. Para cada par de escamas, foram realizadas três leituras independentes, os resultados comparados, e quando discordantes, uma quarta leitura foi efetuada conjuntamente, anotando-se esta como resultado final. A vértebra retirada, utilizada para determinação de idade dos pintados e cacharas, foi a primeira encontrada independente da estrutura óssea da cabeça, conforme já utilizado por Reid (1983). Após a sua retirada, foi limpa e guardada em envelopes de papel etiquetados e encaminhados ao laboratório da sede. Em laboratório, foram colocadas em solução de detergente e limpas com escovas. Após a secagem, os anéis foram lidos sob estereomicroscópio e as distâncias dos anéis em relação ao foco foram medidas com auxílio de ocular micrométrica.

A composição da população em classes de comprimento foi analisada a partir das distribuições de frequência de classes de comprimento padrão para cada uma das espécies. A proporção de machos e fêmeas foi analisada considerando-se a sua frequência por período de coleta. A proporção esperada de 1:1 foi verificada através da aplicação do teste do qui-quadrado.

A determinação da época de desova foi efetuada através da análise da variação das frequências dos diferentes estádios de desenvolvimento gonadal e pela análise da evolução da relação gonado-somático, expressa (em porcentagem) pela relação entre o peso da gônada e o peso do corpo do indivíduo.

A determinação dos locais de desova foi efetuada através da análise das distribuições espaciais de frequência dos estádios avançados de desenvolvimento gonadal.

O tipo de desova, se total ou parcelado, foi determinado através da distribuição de frequência do diâmetro de ovócitos em ovários em fase final de maturação e pela análise da evolução da relação gônado -somático.

A relação gonado-somático é expresso por:

$$IGS = \frac{Wg}{Wc}$$

onde Wg = peso das gônadas

W_c = peso do corpo

O índice gonadal, que expressa a condição das gônadas, refletindo o estado dos ovários em relação ao armazenamento das reservas, foi calculado como a relação entre o peso das gônadas e o comprimento padrão elevado ao cubo.

Os fatores de condição total (K_1) e somático (K_2) foram calculados para machos e fêmeas, por período de coleta, a fim de analisar suas variações e determinar, dentre outras, suas relações com o crescimento e a reprodução.

O fator de condição total foi calculado, aplicando-se :

$$K_1 = W_t / L_s^b \quad \text{onde,}$$

W_t = peso total

L_s = comprimento padrão

b = coeficiente angular da relação $W_t = L_s^b$

e o fator de condição somático

$$K_2 = (W_t - W_g) / L_s^b$$

onde W_g = peso das gônadas

O comprimento médio da primeira maturação sexual foi estimado grupando-se separadamente machos e fêmeas por classes de comprimento em imaturas (estádio I) e maduras (estádios II, III, IV e V). Os resultados referentes a machos e fêmeas maduros foram lançados em gráfico e a mediana determinada graficamente corresponde à estimativa do comprimento médio da primeira maturação sexual.

Para a obtenção dos dados de fecundidade, os seguintes procedimentos foram adotados:

a. da massa total de ovócitos dissociados, padronizados para um volume constante, foram retiradas amostras de 2cc com 6 repetições, com reposição, para contagem do número de ovócitos;

b. a contagem do número de ovócitos foi efetuada colocando-se a amostra em placas de Petri reticuladas, sob estereomicroscópio.

c. a média dos valores obtidos foi utilizado para o cálculo da fecundidade, através de uma regra de tres simples, admitindo-se que, se 2cc contém \underline{n} ovócitos, o volume padronizado conterá \underline{N} ovócitos (número total).

d. para aqueles ovários volumosos, dos quais foi fixado apenas uma sub-amostra previamente pesada, bastará converter para o peso total do ovário.

A estimativa da fecundidade absoluta foi efetuada considerando-se ovócitos que já tinham iniciado o processo de vitelogenese, separando-se assim do “estoque de reserva” que serão os ovócitos a se desenvolverem no próximo período reprodutivo.

A fecundidade relativa, relações entre fecundidade, comprimento padrão e peso total, foi estudada através de análises de regressão, ajustando-se aos dados, equações lineares ou potenciais pelo método dos mínimos quadrados.

A relação peso total x comprimento padrão foi determinada para machos e fêmeas separadamente, ajustando-se aos dados de peso e comprimento a expressão $W_t = a L_t^b$, pelo método dos mínimos quadrados após transformação logarítmica.

O comprimento padrão médio, por grupo de anel de crescimento, para o curimatá, foi calculado a partir dos dados sobre número de anéis e comprimento padrão. A periodicidade da formação de anéis foi testada pelo método de Ford-Walford (Beverton & Holt, 1957). As curvas de crescimento em comprimento para machos e fêmeas foram obtidas, ajustando-se aos dados de comprimento padrão médio e número de anéis, a expressão de Von Bertalanffy:

$$L_s = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ onde}$$

L_s = comprimento padrão estimado relativo à idade t

L_∞ = assíntota do comprimento padrão

k = taxa de crescimento

t_0 = idade inicial

t = idade considerada

e = base dos logaritmos neperianos

A partir das equações entre peso total e comprimento padrão e das equações de crescimento em comprimento para machos e fêmeas foram obtidas as equações de crescimento em peso.

Para o pintado e a cachara, devido ao número de exemplares coletados, a metodologia do retrocálculo foi utilizada para estimativa de crescimento, conforme proposta por Vazzoler (1981) e Reid (1983).

O regime alimentar foi determinado através da conjugação de dois métodos :

1º - frequência de ocorrência

2º - método dos pontos modificado

onde o primeiro relaciona a frequência com que um dado item alimentar aparece na dieta e o segundo efetua uma estimativa do volume relativo desse dado item alimentar. Esses dois métodos conjugados, conforme elaborado por Kawakami & Vazzoler (1980), possibilitou avaliar adequadamente a importância de cada um dos itens alimentares na alimentação de cada uma das espécies e acompanhar as suas variações com a época do ano e com o local de habitação.

RESULTADOS

Foram coletados os seguintes números de exemplares, cujos resultados serão apresentados separadamente para cada uma das espécies.

PERÍODO DE COLETA	PINTADO	CACHARA	CURIMBATÁ
abril/87	3	0	48
junho/87	20	0	165
agosto/87	35	3	229
outubro/87	16	0	232
dezembro/87	23	4	116
fevereiro/88	4	3	123
abril/88	7	0	70
junho/88	24	7	34
agosto/88	21	1	108
outubro/88	41	18	339
dezembro/88	42	20	105
março/89	0	0	18
TOTAL	236	56	1587

1. *Prochilodus lineatus* (curimbatá)

A Figura 2 apresenta as distribuições de frequência de classes de comprimento padrão, por período e local de captura.

Em abril/87, os curimbatás foram capturados em áreas marginais alagadas no curso inferior do rio Miranda e no seu afluente, o rio Vermelho. Pode-se notar dois padrões distintos: aqueles capturados em áreas marginais rasas de águas relativamente paradas apresentaram comprimentos padrões de 270 a 480 mm, com classe modal em 360-390 mm. Já em uma vazante, de águas mais correntes, lateral ao rio Miranda, foram capturados exemplares menores, entre 90 e 180 mm e apenas um de 300-330 mm.

Em junho/87, a maior parte dos curimbatás foi capturado na calha do rio, entre Morro do Azeite e Passo do Lontra. Os comprimentos padrões variaram de 240 a 450 mm, com classe modal de 270-300 mm. Foram capturados ainda quatro exemplares pequenos na vazante lateral ao rio, com tamanhos entre 120 a 210 mm.

Em agosto/87, todos os curimbatás foram capturados na calha do rio, na região do Morro do Azeite. Os comprimentos padrões variaram de 240 a 450 mm, com classe modal de 300-330 mm. Apenas um exemplar de 180-210 mm foi capturado no rio Abobral. Esses exemplares apresentavam-se em condições que se poderiam chamar de ótimas, visto o acúmulo de lipídeos no mesentério abdominal e no tecido intramuscular.

Em outubro/87, todos os curimbatás encontravam-se no leito do rio, tanto no Miranda como no Abobral. Aqueles capturados no rio Miranda, na região do Morro do Azeite, apresentaram amplitude de comprimento padrão (210 a 420 mm) menor que os capturados na região da aldeia indígena La Lima, acima da cidade de Miranda (290 a 420 mm). Estes resultados sugerem que os primeiros cardumes a migrarem rio acima são compostos por indivíduos maiores (classe modal de 330-360 mm). Os exemplares capturados no rio Abobral eram jovens, com comprimentos padrões entre 120 e 270 mm, com classe modal em 150-180 mm. Os resultados são indicativos de que apenas os indivíduos adultos realizam migração rio acima.

Em dezembro/87, cardumes de curimbatás foram localizados nos cursos superiores da bacia: no rio Miranda, acima da confluência com o rio Nioaque (Fazenda Adriana) e no rio Aquidauana, acima das cidades de Anastácio e Aquidauana. Os exemplares capturados apresentaram comprimentos padrões de 270 a 480 mm, com frequência maior nas classes de 300 a 360 mm para o rio Aquidauana e 330 a 390 mm para o rio Miranda. No rio Abobral, época em que o volume de água se apresentava no seu valor mínimo, os exemplares capturados apresentaram comprimentos padrões entre 120 a 300 mm, com predominância da classe de 180-210 mm.

Em fevereiro/88, os curimbatás foram capturados ao longo dos rios Miranda e Aquidauana. No curso superior foram capturados no leito do rio e no curso inferior, em baías e áreas marginais alagadas. Os comprimentos padrões variaram de 210 a 420 mm, com predominância de comprimentos superiores a 300mm nas cabeceiras e nos trechos inferiores, entre 210 a 300 mm. Exemplares de pequeno porte, inferiores a 210 mm, não foram capturados nesse período. Todos se apresentavam magros e emaciados.

Em abril/88, ainda foram capturados exemplares nos cursos superiores do Miranda e Aquidauana, utilizando-se esforço de captura intenso. No rio Aquidauana, os comprimentos

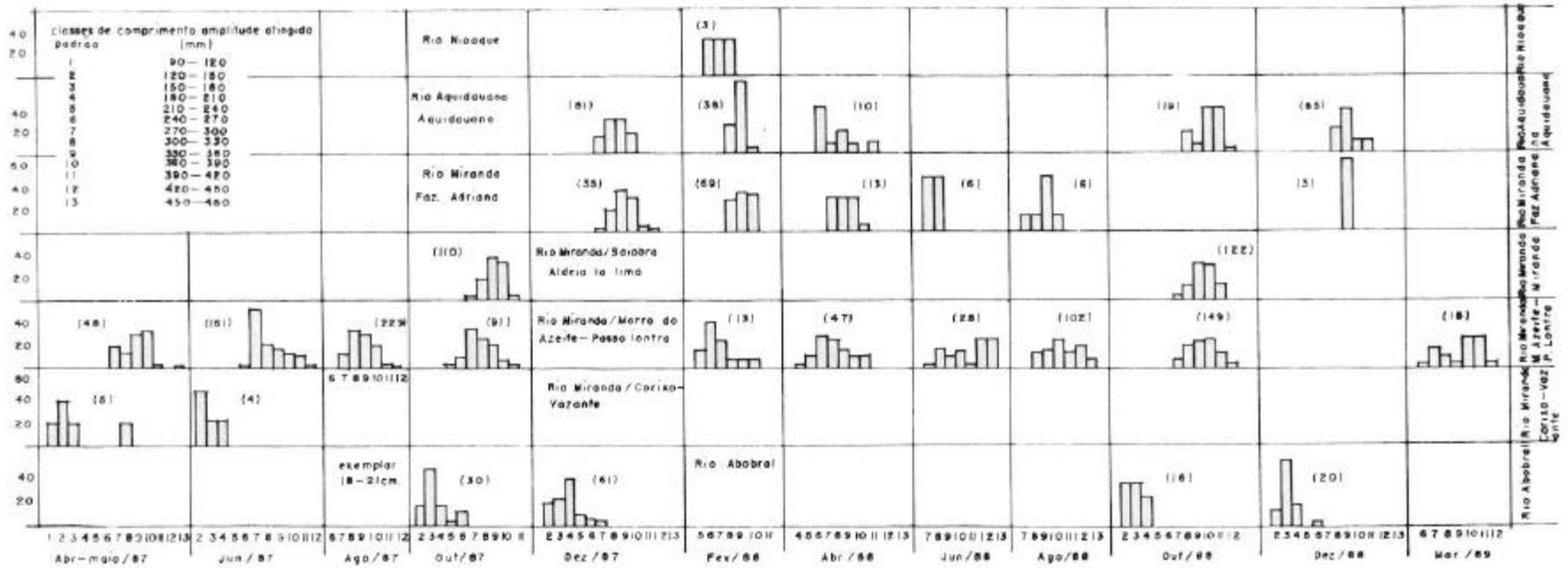


Figura 2. Distribuição de freqüência de classes de comprimento padrão de *P. lineatus*, por período e local de captura, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

padrões desses exemplares variaram de 240 a 450 mm, enquanto no rio Miranda, de 270 a 390 mm. Já no baixo Miranda, na região do Morro do Azeite, os exemplares capturados encontravam-se nas áreas alagadas marginais e os comprimentos padrões variaram de 180 a 390 mm. Vale ressaltar que se apresentavam em condições que se poderiam denominar de mínimas, ou seja, muito magros e espoliados, em função da migração ascendente e do esforço reprodutivo.

Em junho/88, apenas 6 exemplares foram capturados no alto Miranda (fazenda Adriana), com comprimentos variando entre 270 e 330 mm. No baixo Miranda, região do Morro do Azeite, os exemplares capturados mediram de 270 a 480 mm de comprimento padrão, com frequência mais elevada das classes de 420 a 480 mm, ou seja, exemplares grandes.

Em agosto/88, igualmente 6 exemplares foram capturados no alto Miranda (fazenda Adriana), com comprimentos variando de 270 a 390 mm, após um esforço intenso. No baixo Miranda, região do Morro do Azeite, todos os exemplares foram capturados no leito principal do rio e os comprimentos variaram de 300 a 480 mm, com classe modal de 360-390 mm. Aqueles capturados no baixo rio Miranda estavam em condições boas de acúmulo de reservas, enquanto os do alto Miranda, ainda se encontravam bastante magros.

Em outubro/88, analogamente ao ano anterior, todos os curimatás foram capturados no leito do rio; alguns exemplares já se encontravam no alto rio Aquidauana e os comprimentos padrões variaram de 300 a 450 mm, com predominância na classe de 360 a 420 mm. No rio Miranda, foram capturados nos trechos médio (proximidades da cidade de Miranda, na região do Salobra) e inferior (Morro do Azeite - Passo do Lontra); os comprimentos padrões variaram respectivamente de 270 a 420 mm e 240 a 450 mm nas localidades de Salobra e Morro do Azeite, com comprimentos modais em 330 e 390 mm. Os exemplares encontrados na calha do rio Abobral eram pequenos, com comprimentos padrões entre 120 e 210 mm.

Em dezembro/88, os curimatás foram capturados nos trechos superiores dos rios Miranda e Aquidauana, com maior abundância no último, cujos comprimentos variaram de 240 a 480 mm, com classe modal de 330-360 mm. Não foram capturados curimatás no trecho inferior da bacia, com exceção daqueles jovens do rio Abobral, de 120 a 240 mm de comprimento padrão.

Em março/89, apesar do esforço de captura efetuado, os curimatás foram capturados apenas no baixo rio Miranda, numa vazante próxima à região do Morro do Azeite. Os comprimentos padrões desses exemplares variaram de 240 a 450 mm, com frequências mais elevadas nas classes de 360 a 420 mm. Todos se apresentavam magros e emaciados.

Aplicando-se o teste de qui-quadrado às proporções de machos e fêmeas (Tabela I), frente a uma suposição de igualdade, as mesmas mostraram-se significativamente diferentes, com predominância de machos em junho/87, agosto/87, dezembro/87 e fevereiro/88 e de fêmeas em junho/88. No geral, houve predominância significativa de machos.

Na Figura 3 é apresentada a distribuição de frequência dos estádios de maturação gonadal para machos e fêmeas de curimatá. O processo de maturação de gônadas nas fêmeas inicia-se lentamente em junho (estádio II - maturação) atingindo frequências elevadas em agosto, outubro e dezembro. Fêmeas com gônadas maduras (estádio III) ocorreram no período de outubro a fevereiro. Ovários esvaziados (estádio IV), indicativos da ocorrência de desova, foram observados em fevereiro e abril. Fêmeas com ovário em repouso (estádio V) foram encontradas em frequências elevadas em abril, maio e junho.

Para os machos, testículos em maturação (estádio II) foram observados de agosto a fevereiro. Testículos maduros (estádio III) foram observados, com frequência elevada, em dezembro e fevereiro e esvaziados (estádio IV) em fevereiro e abril. Os resultados obtidos indicam que a reprodução do curimatá ocorre no período de dezembro a fevereiro.

O índice gonadal que expressa o estado das gônadas, particularmente dos ovários em relação ao armazenamento de reservas, está apresentado na Figura 4. A partir de agosto inicia-se um processo acelerado de desenvolvimento gonadal alcançando valores máximos em dezembro/fevereiro, os quais decrescem violentamente em abril, permanecendo nesse patamar novamente até agosto. Tais dados são indicativos de que em abril todas as gônadas encontram-se esvaziadas, ou seja, a ocorrência do fenômeno reprodutivo nos períodos imediatamente anteriores, de dezembro a fevereiro. A mesma relação pode ser observada analisando-se a Figura 5.

A Figura 6 apresenta as variações dos fatores de condição total (K_1) e somático (K_2) médios para fêmeas e machos maduros, por período de coleta. No ano de 1987, os fatores de condição total e somático alcançaram o valor máximo em junho, evidenciando período de acúmulo de reservas. Em 1988, esse período prolongou-se até agosto, ligado ao fato de ter sido o ano da grande enchente, onde as áreas de inundação foram maiores e por mais tempo, o que propiciou período mais prolongado de alimentação e portanto, de acúmulo de reservas.

Em 1987, a partir de agosto, inicia-se um decréscimo nos valores dos fatores de condição evidenciando gasto energético para a migração ascendente de reprodução e para desenvolvimento gonadal, alcançando valor mínimo em fevereiro, indicativo de que nessa época se encerra o período reprodutivo da espécie. A análise dos valores obtidos nos permite inferir que a reprodução ocorre de dezembro a fevereiro. Em 1988, analogamente a 1987, a reprodução ocorreu no mesmo período, embora as condições gerais tenham se mantido melhores que em 1987.

Nessas mesmas figuras são apresentados os fatores de condição total médios para fêmeas e machos imaturos. Pode-se observar que, diferentemente da população adulta, a população jovem não sofreu restrições alimentares tão severas, já que esses valores, apesar de apresentarem flutuações durante o ano, não foram tão acentuados quanto na população adulta. Vale ressaltar que os exemplares jovens foram capturados na sua maioria, no rio Abobral, onde durante o ano inteiro parece existir alimento disponível, pois em todos os períodos amostrados apresentaram estômagos com alimento.

A Figura 7 apresenta a distribuição espacial da frequência relativa de indivíduos com gônadas maduras e esvaziadas no período amostrado. Exemplares com gônadas maduras foram observados pela primeira vez, com frequência elevada, em outubro/87, no curso médio do rio Miranda, nas proximidades da aldeia indígena La Lima. Em dezembro/87, exemplares com gônadas maduras foram encontradas nas cabeceiras dos rios Miranda e Aquidauana. Em fevereiro/88, exemplares com gônadas esvaziadas foram observados com frequência mais elevada nas cabeceiras desses rios, juntamente com aqueles com gônadas maduras; poucos exemplares com gônadas esvaziadas foram encontrados no baixo rio Miranda (Morro do Azeite). Em abril/88, todos apresentaram gônadas esvaziadas. Tais dados indicam que a desova do curimatá ocorre nas cabeceiras dos rios Miranda e Aquidauana, entre dezembro e fevereiro, e que após a desova, esses peixes retornam ao baixo rio Miranda.

Analisando-se os dados de fluviometria (Figura 8), os estádios de desenvolvimento gonadal e a estrutura da população em termos de classes de comprimento, algumas inferências puderam ser efetuadas. No período de dezembro a fevereiro, quando o nível dos rios está em ascensão, as populações adultas de curimatás encontram-se nos cursos superiores desses

TABELA I. Resultados do teste de qui-quadrado de proporção de machos e fêmeas de *P. lineatus*, na bacia do rio Miranda, no período de abril/87 a março/89.

Sexo	Fêmeas	Machos	Total	X ² obtido
Período				
abril/87	26	19	45	1,088
junho/87	68	97	165	5,096*
agosto/87	89	141	230	11,756*
outubro/87	109	123	232	0,844
dezembro/87	70	107	177	7,734*
fevereiro/88	34	89	123	24,592*
abril/88	35	35	70	0,0
junho/88	44	27	71	4,070*
agosto/88	52	56	108	0,148
outubro/88	177	161	338	0,757
dezembro/88	56	52	108	0,148
março/89	10	8	18	0,222
TOTAL	770	915	1685	12,477*

*Diferença significativa ($P \leq 5\%$).

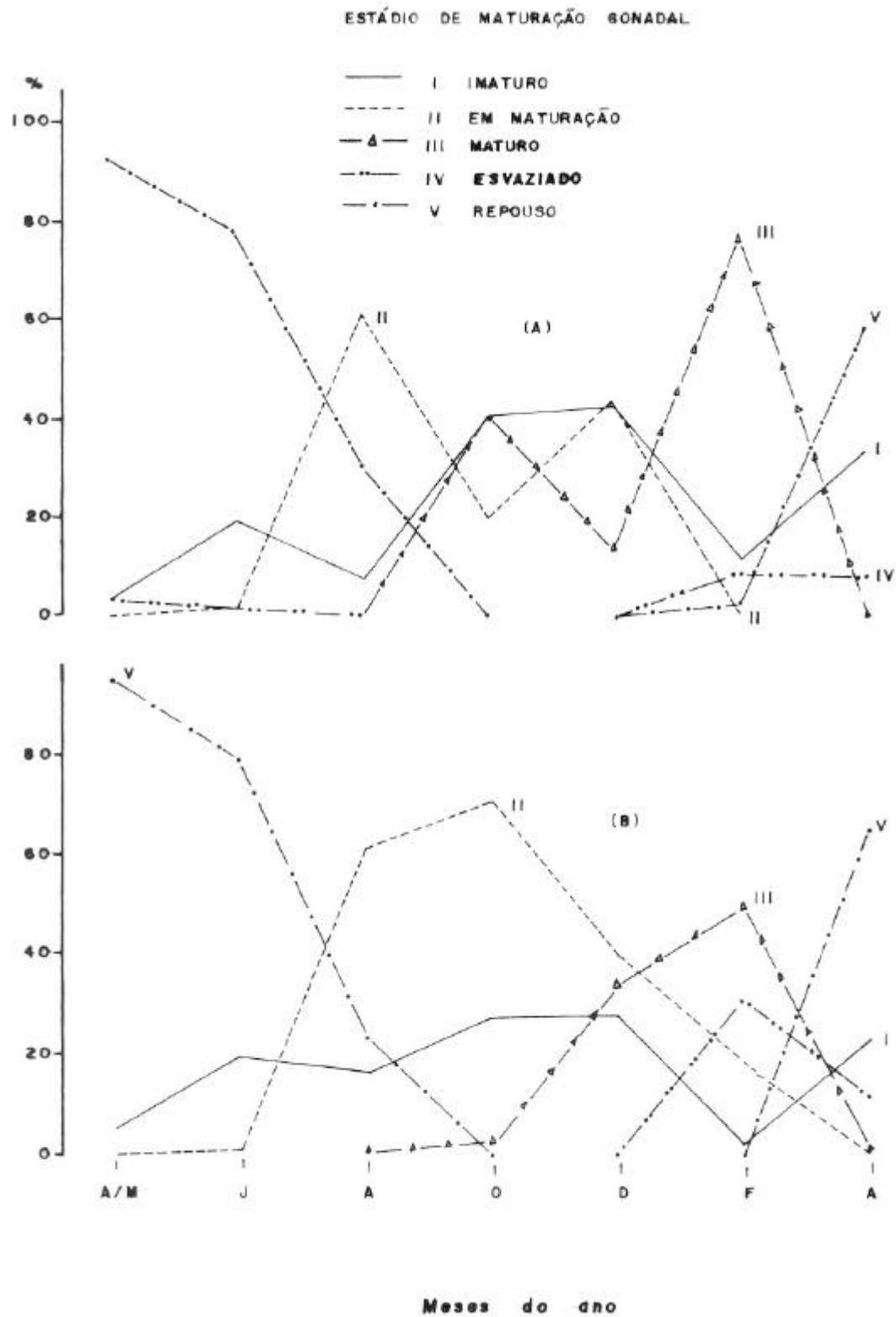


Figura 3. Distribuição de freqüência dos estádios de maturação gonadal, de *Prochilodus lineatus*, na bacia hidrográfica do rio Miranda
 (A) Fêmeas (B) Machos

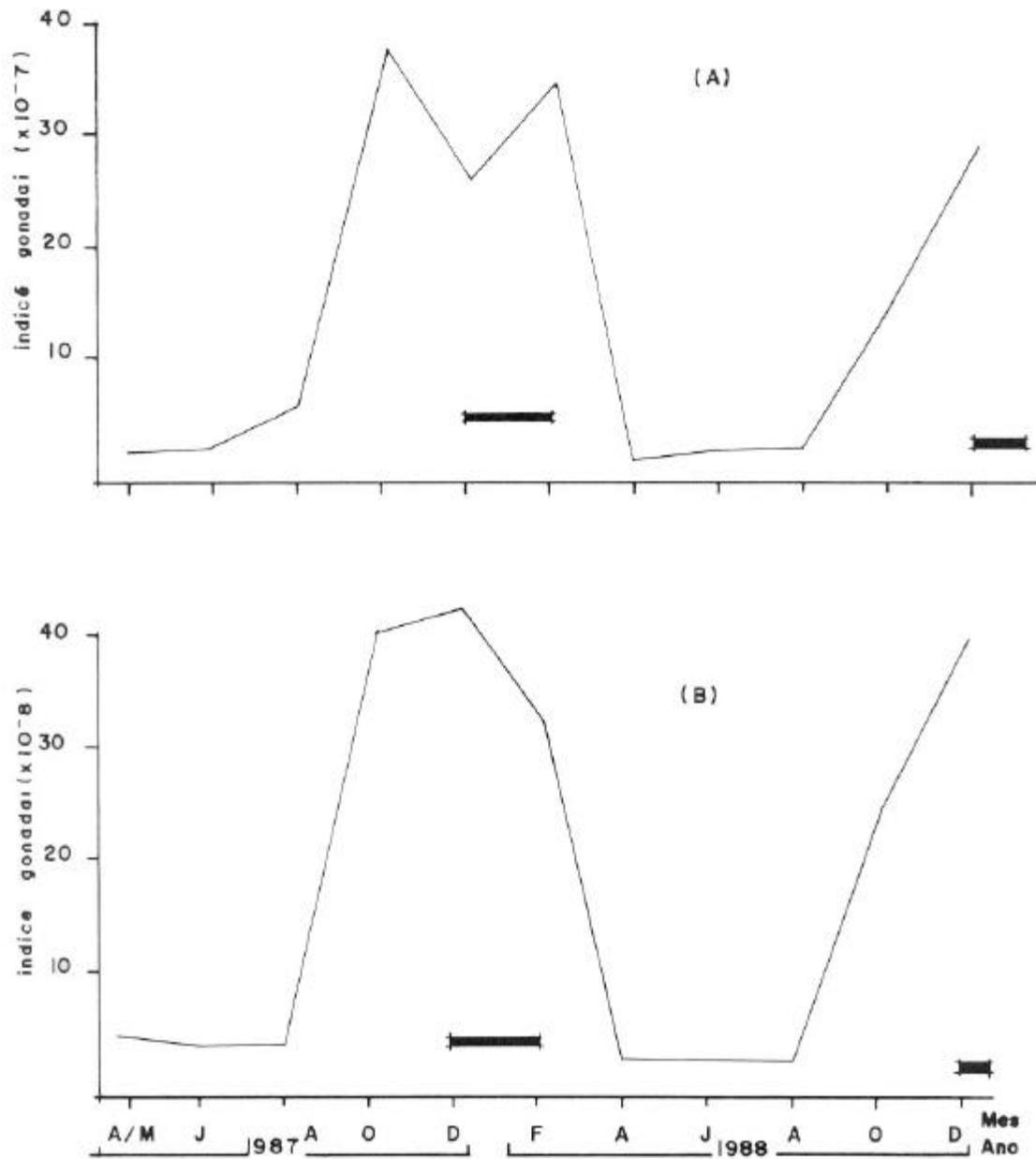


Figura 4. Variação temporal do índice gonadas de fêmeas (A) e machos (B) adultos de *P. lineatus*, por períodos de coleta, na bacia hidrográfica do rio Miranda. (barra contínua = período de reprodução)

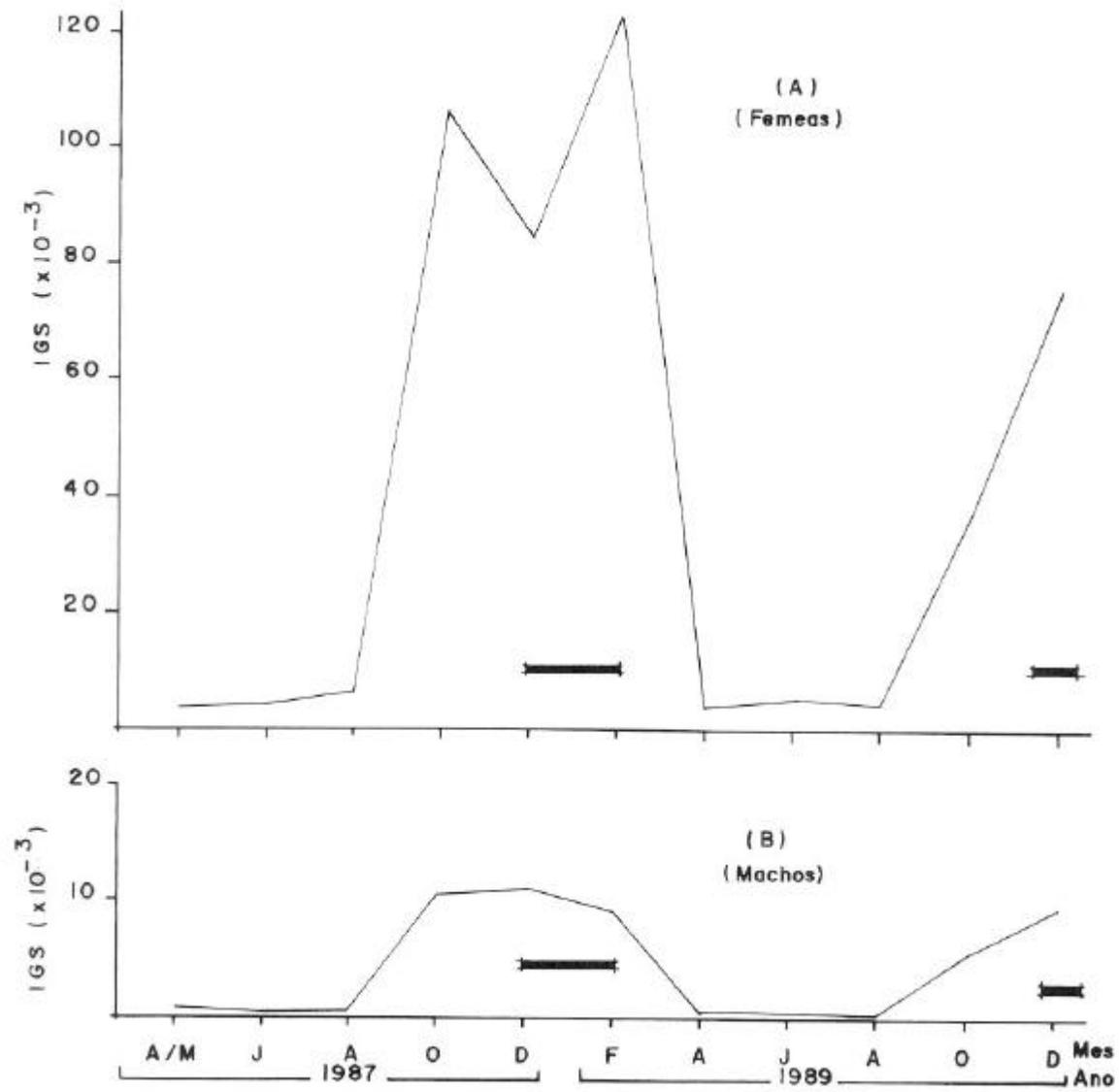


Figura 5. Valores médios de índice gonado_somático de fêmeas (A) e machos (B) adultos de *Prochilodus Lineatus*, por período de coleta, na bacia hidrográfica do Rio Miranda. (barra contínua = período de reprodução).

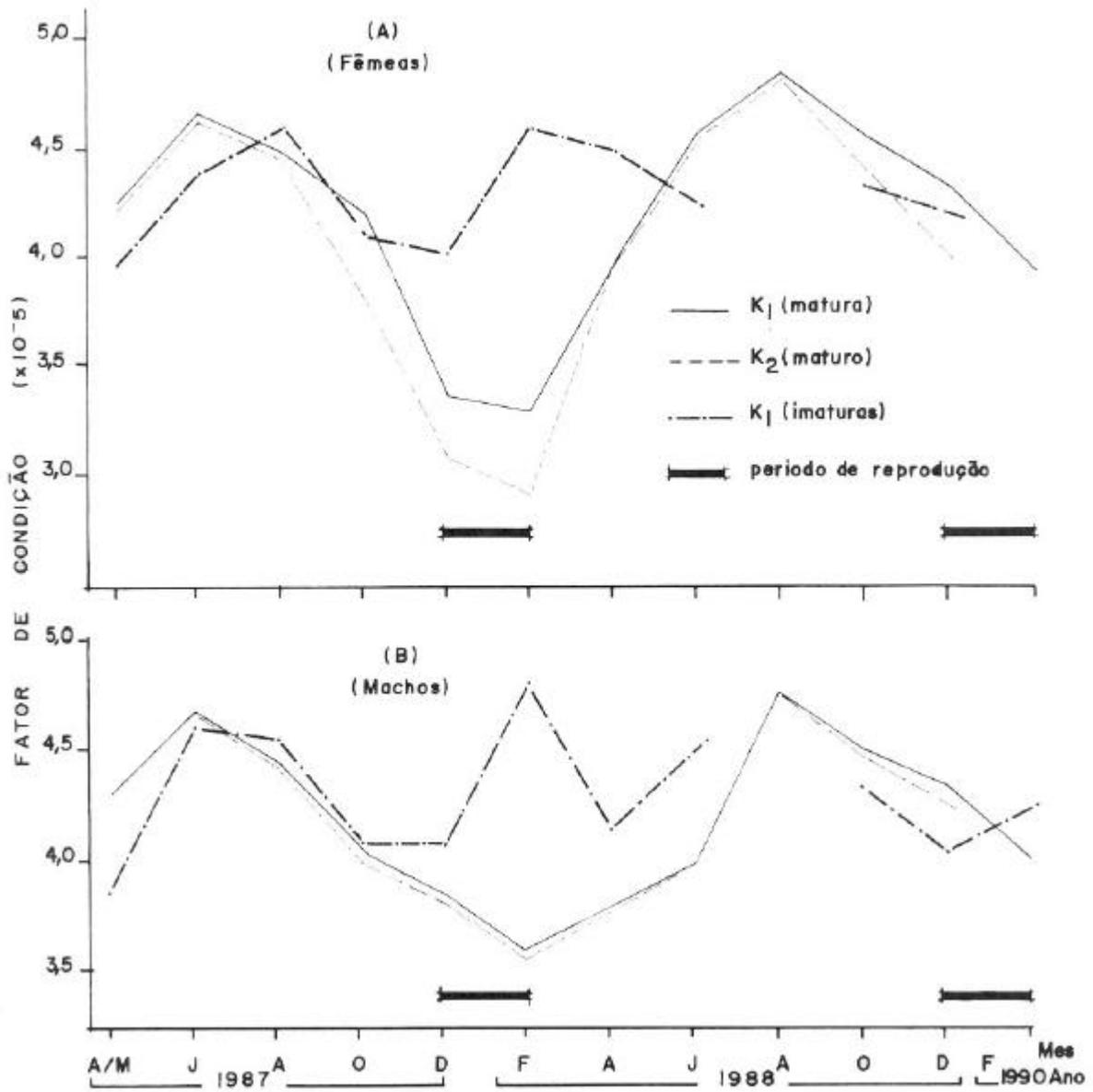


Figura 6. Valores médios bimestrais de fator de condição total (K_1), somático (K_2) de machos (B) e fêmeas (A) de *P. lineatus* a bacia hidrográfica do rio Miranda.

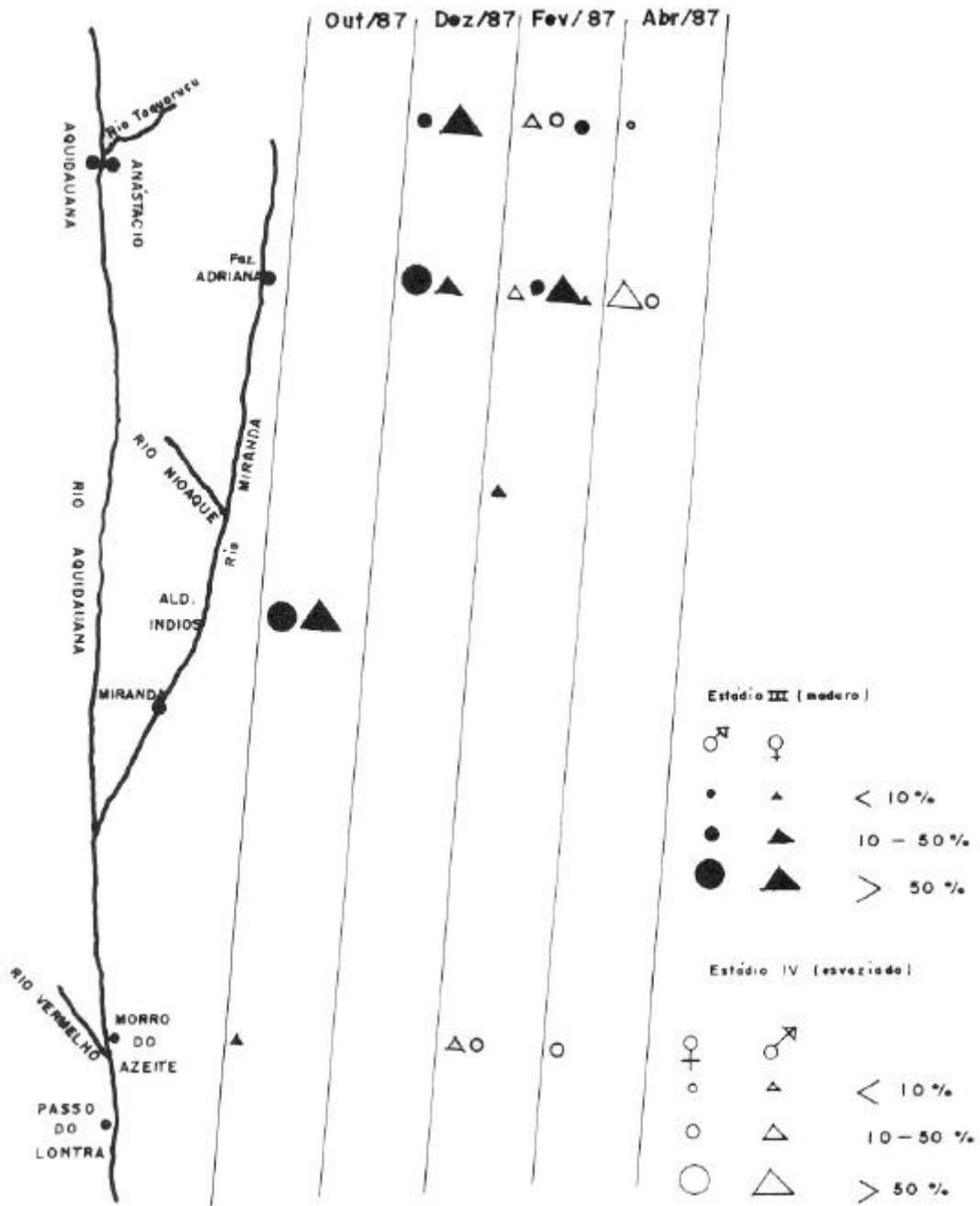


Figura 7. Distribuição espacial de freqüência relativa de indivíduos com gônadas maduras (III) e esvaziadas (IV) de *P. lineatus* na bacia hidrográfica do rio Miranda.

rios, em reprodução. Logo após o processo reprodutivo, essas mesmas populações rodam rio abaixo e se estabelecem no curso inferior, espalhando-se pelas áreas alagadas marginais, onde continuam até abril/maio, alimentando-se fartamente. Quando as águas começam a refluir, voltam para o leito do rio onde começam a se organizar em cardumes. Em agosto, os primeiros cardumes estão organizados e as gônadas encontram-se em processo de maturação. Em outubro, os primeiros cardumes são encontrados nos trechos médios desses rios, os quais alcançam os cursos superiores em novembro/dezembro, fechando o ciclo migratório da espécie, conforme demonstrativo na Figura 9.

A Figura 10 apresenta os comprimentos padrões médios em que machos e fêmeas alcançam a primeira maturação sexual e os comprimentos em que todos alcançam a maturidade.

Os resultados são os seguintes:

	Ls 50% (cm)	Ls 100% (cm)
macho	26,8	34,1
fêmea	28,5	35,9

Os machos alcançam a maturidade sexual com comprimentos inferiores aos das fêmeas.

No período estudado, o peso dos ovários variou de 1,0 a 555,4 g. Picos de peso médio de ovários (Figura 11) são observados nas classes de comprimento padrão de 300-320 , 360-380 , 400-420 e 440-460 mm, tanto ao analisar a curva de maturação por período de coleta (Figura 11B) quanto apenas no período reprodutivo (Figura 11A). Dessa forma, infere-se que a primeira desova ocorre quando as fêmeas possuem comprimento padrão entre 300-320 mm. As segunda, terceira e quarta desovas ocorrem respectivamente nas classes de comprimento padrão de 360-380, 400-420 e 440-460 mm.

A Figura 12 ilustra o processo de maturação dos ovócitos intra-ováricos. Logo no início do processo de maturação ocorrem ovócitos com diâmetro modal entre 434 e 513 micrômetros. Desse lote diferenciam-se ovócitos que prosseguem o desenvolvimento, passando sucessivamente por classes modais de 715-830 μm , 988-1067 μm , 1146-1225 μm , até alcançar o máximo de 1541-1620 μm , quando estão prontos para serem eliminados. Após a desova, permanecem ainda nos ovários, ovócitos com diâmetros modais de 434 a 513 μm e de 909 a 988 μm , os quais serão reabsorvidos.

A fecundidade absoluta, estimada para as 142 fêmeas analisadas, variou de 11.625 a 1.013.877 ovócitos.

A fecundidade (F) relativa, estimada em relação ao comprimento padrão (Ls) e peso total (Wt) é expressa por:

$$F = 1,29 \times 10^{-4} Ls^{3,44}$$

$$F = 11.918 + 79,65 Wt$$

A representação gráfica destas relações encontra-se na Figura 13. Pode-se observar que alguns exemplares de comprimentos e pesos mais elevados apresentaram comparativamente, fecundidade mais baixa o que resultou em valores de coeficiente de correlação de 0,62 e 0,64 respectivamente, em relação ao comprimento padrão e peso total. Excluindo-se esses exemplares, os valores de coeficiente de correlação foram de 0,79 e 0,82 respectivamente em relação ao comprimento padrão e peso total (Figura 14). Tais resultados sugerem uma redução na fecundidade com a idade.

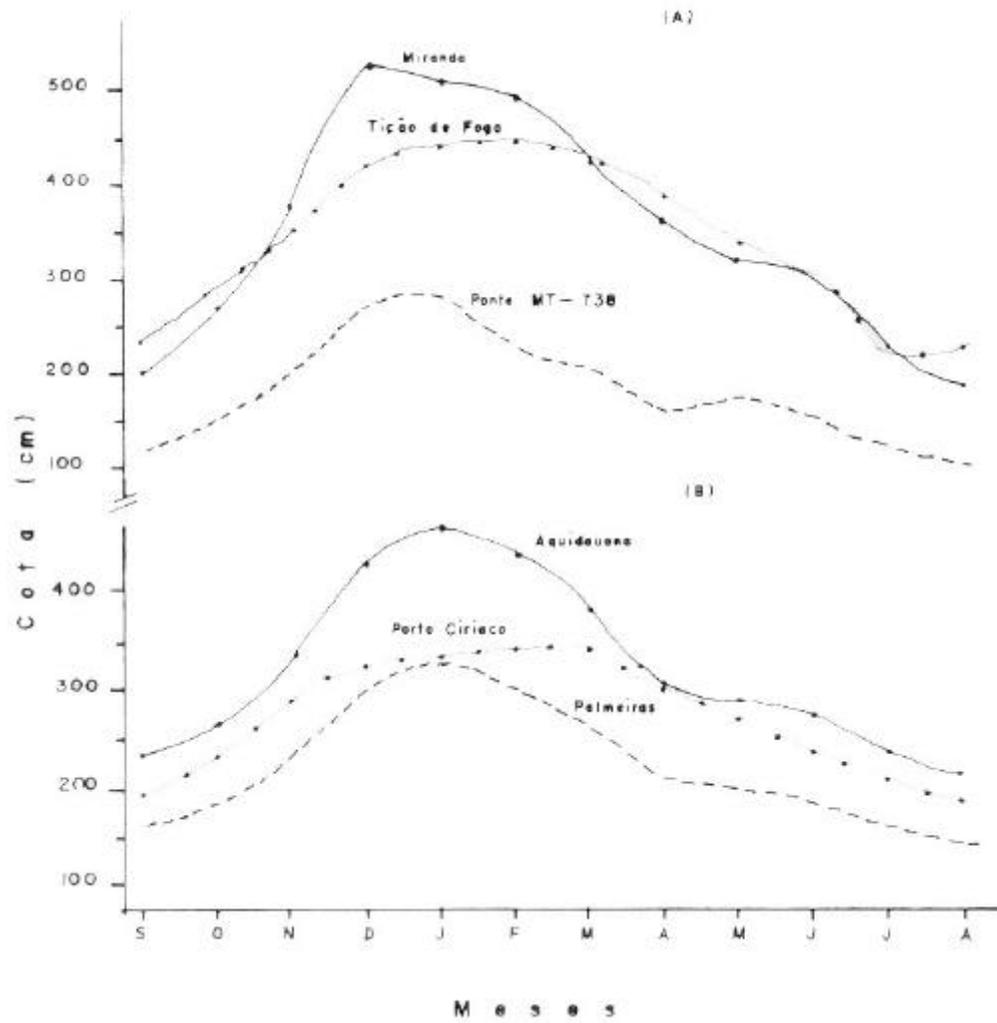


Figura 8. Fluviograma dos rios Miranda (A), nas localidades da ponte MT-738, Miranda e Tição de Fogo e Aquidauana (B) nas localidades de Palmeiras, Aquidauana e Porto Ciriaco. Médias mensais do período de 1973 a 1986.

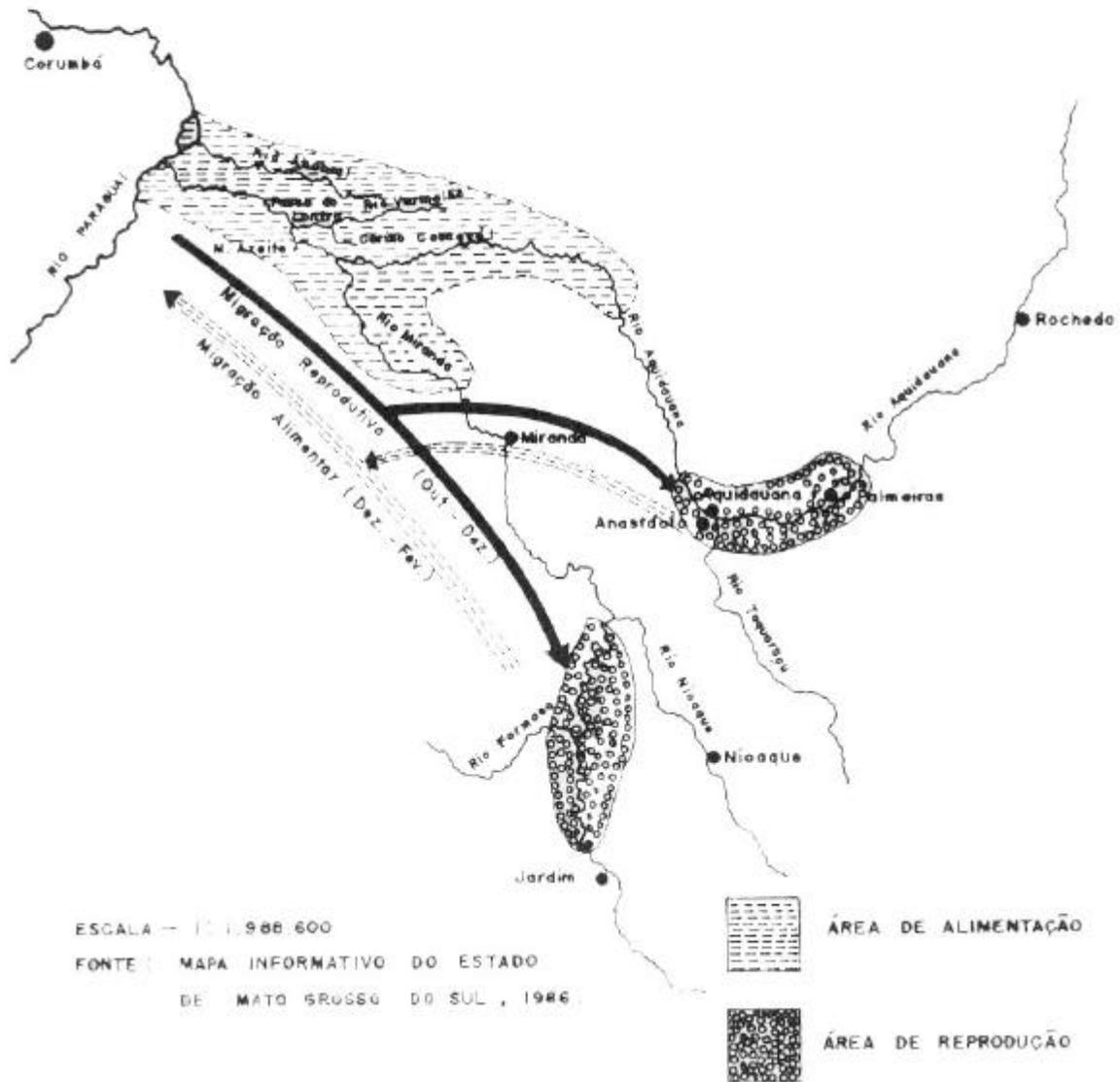


Figura 9. Migração de *Prochilodus lineatus* na Bacia do Rio Miranda.

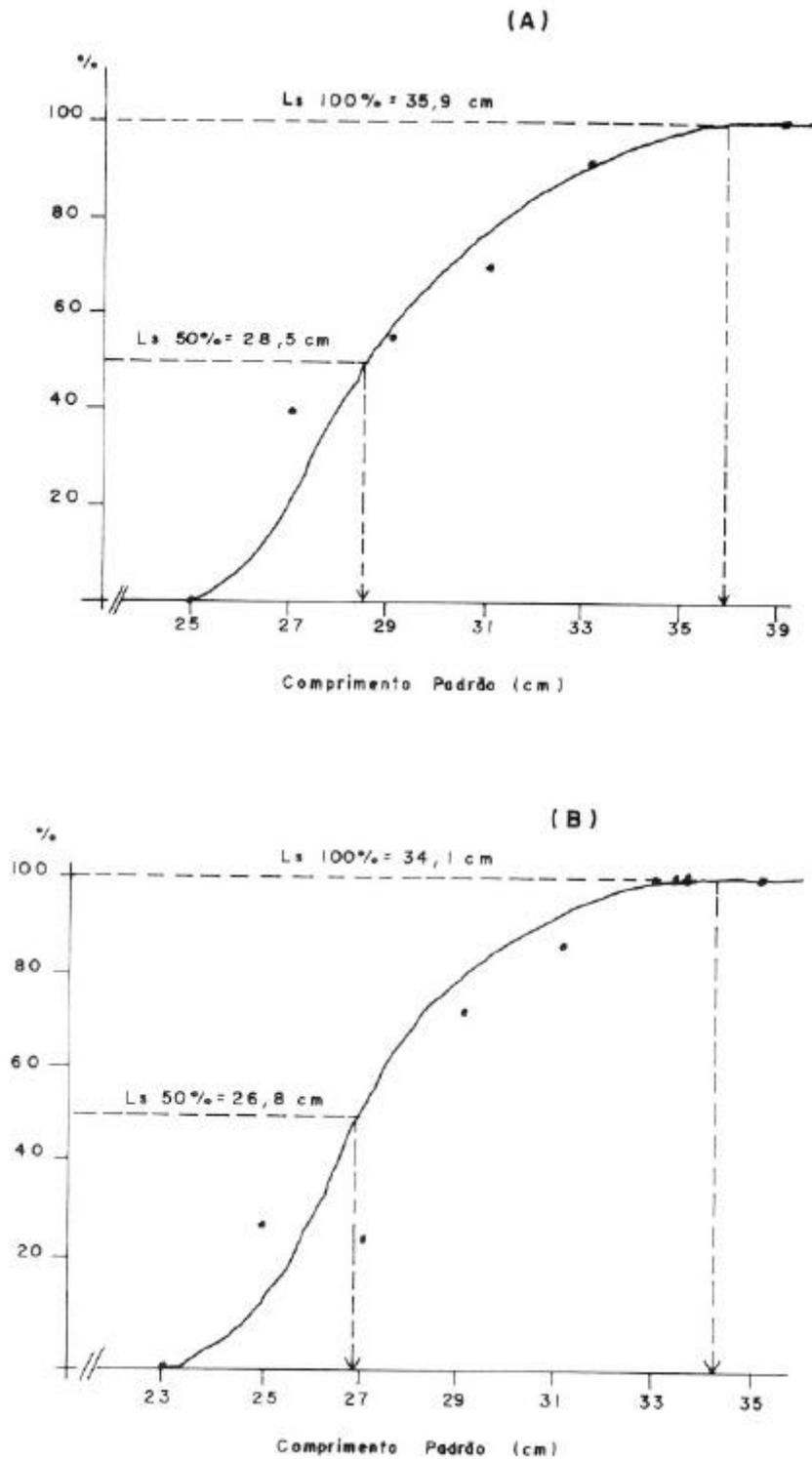


Figura 10. Distribuição de freqüência de fêmeas (A) e machos adultos (B) *P. lineatus*, por classe de comprimento padrão, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

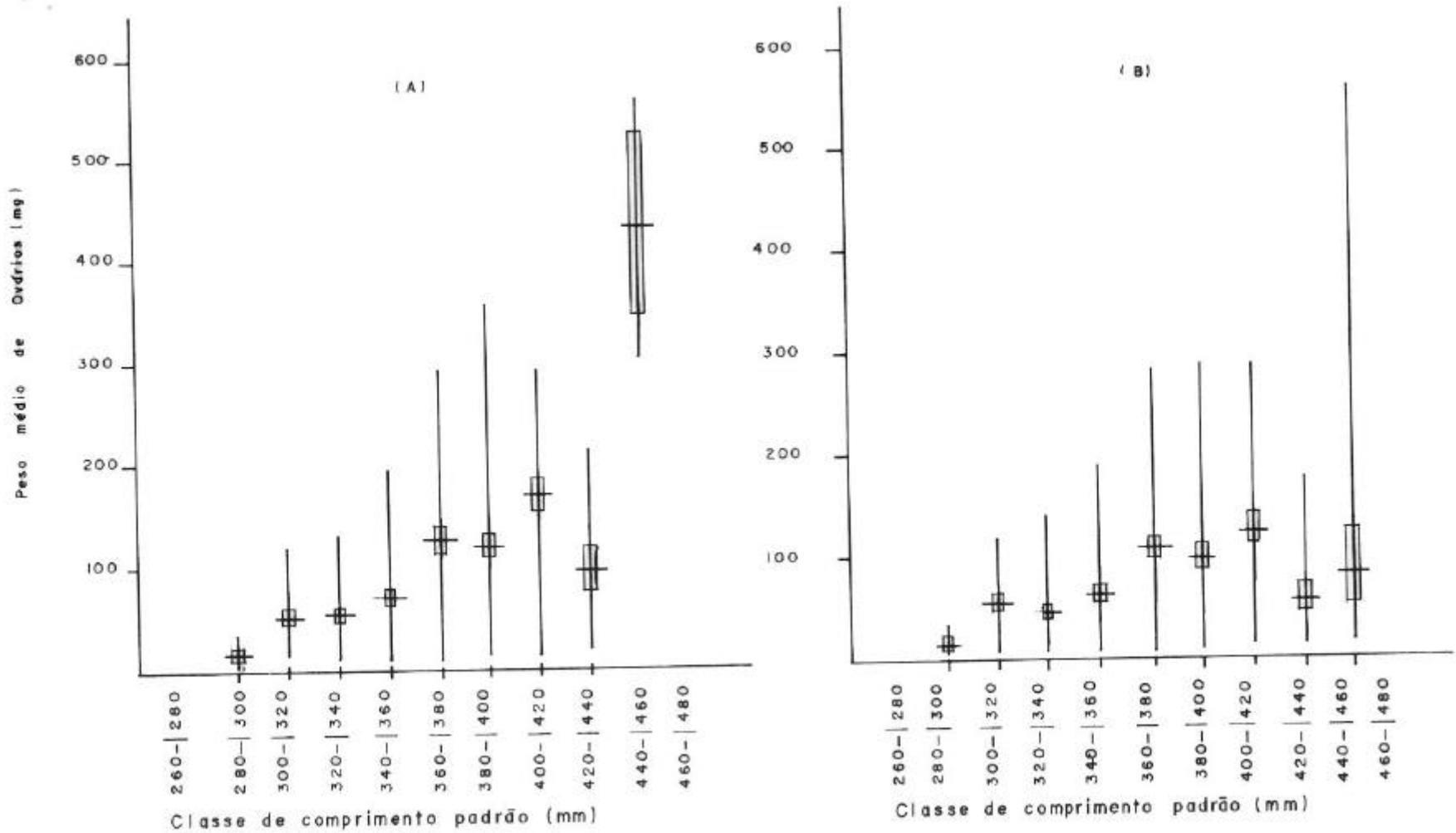


Figura 11. Peso médio de ovários de *P. lineatus* por classe de comprimento padrão (média \pm desvio padrão) (A) - período de outubro e dezembro, (B) período total amostrado, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

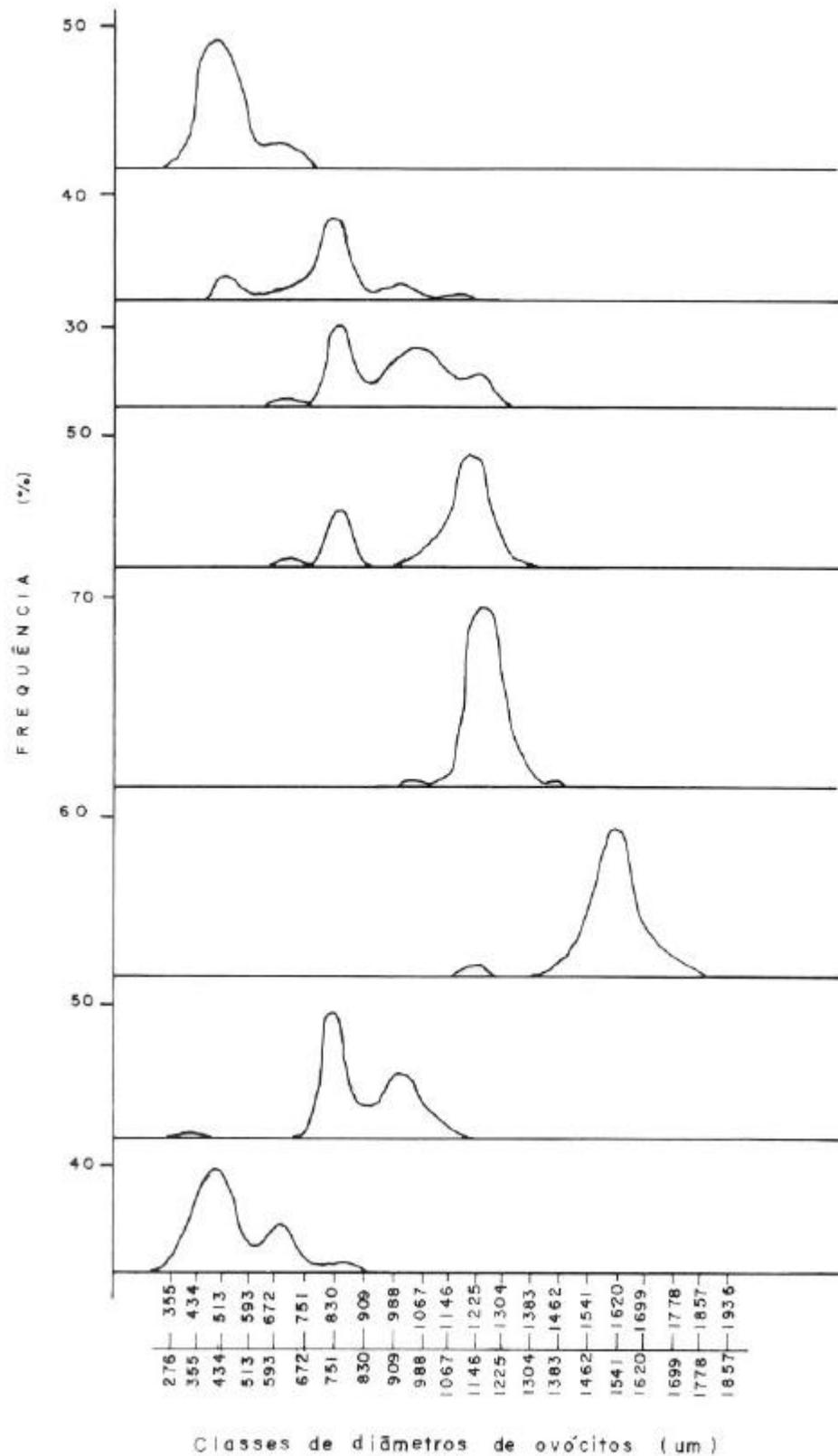


Figura 12. Curvas representativas da distribuição de freqüência do diâmetro de ovócitos de ovários de *P. lineatus* em maturação, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

Para o curimatá foram estimados os seguintes valores para os parâmetros de crescimento em comprimento para machos e fêmeas :

Sexo	Ls (mm)	k	to
macho	432,1	0,2766	-2,6179
fêmea	457,8	0,4536	-0,9279

Sendo as equações de crescimento expressas por:

$$\text{macho} \quad Ls = 432,1 [1 - e^{-0,2766(t+2,6179)}]$$

$$\text{fêmea} \quad Ls = 457,8 [1 - e^{-0,4536(t+0,9279)}]$$

As curvas estimadas de crescimento em comprimento encontram-se na Figura 15.

A Tabela II apresenta o número e a frequência de ocorrência de anéis no bordo das escamas, indicativos da sua época de formação. As frequências mais elevadas ocorreram nos meses de dezembro, fevereiro e abril, coincidindo com a época em que os indivíduos estão no mínimo de sua condição física, após a migração ascendente e o ato reprodutivo. Assim, os anéis formam-se anualmente.

A relação peso total (Wt)/comprimento padrão (Ls), ajustada pelo método dos mínimos quadrados, após transformação logarítmica é expressa por:

$$\text{machos} \quad Wt = 4,215 \times 10^{-5} \times Ls^{2,9337}$$

$$\text{fêmeas} \quad Wt = 4,272 \times 10^{-5} \times Ls^{2,9353}$$

Donde, a equação que expressa o crescimento em peso é :

$$\text{machos} \quad Wt = 4,215 \times 10^{-5} \times 432,1 [1 - e^{-0,2776(t+2,6179)}]^{2,9337}$$

$$\text{fêmeas} \quad Wt = 4,272 \times 10^{-5} \times 457,8 [1 - e^{-0,4536(t+0,9279)}]^{2,9353}$$

A representação gráfica dessa relação encontra-se na Figura 16.

No que se refere à alimentação do curimatá, os itens alimentares encontrados nos estômagos foram agrupados em duas categorias: detritos e algas.

As seguintes algas puderam ser identificadas:

Classe Cyanophyceae

Subclasse Coccogonophycidae

Ordem Crococcales

Família Chroococcaceae

Gêneros : *Merismopedia*, *Microcystis* e *Choococcus*

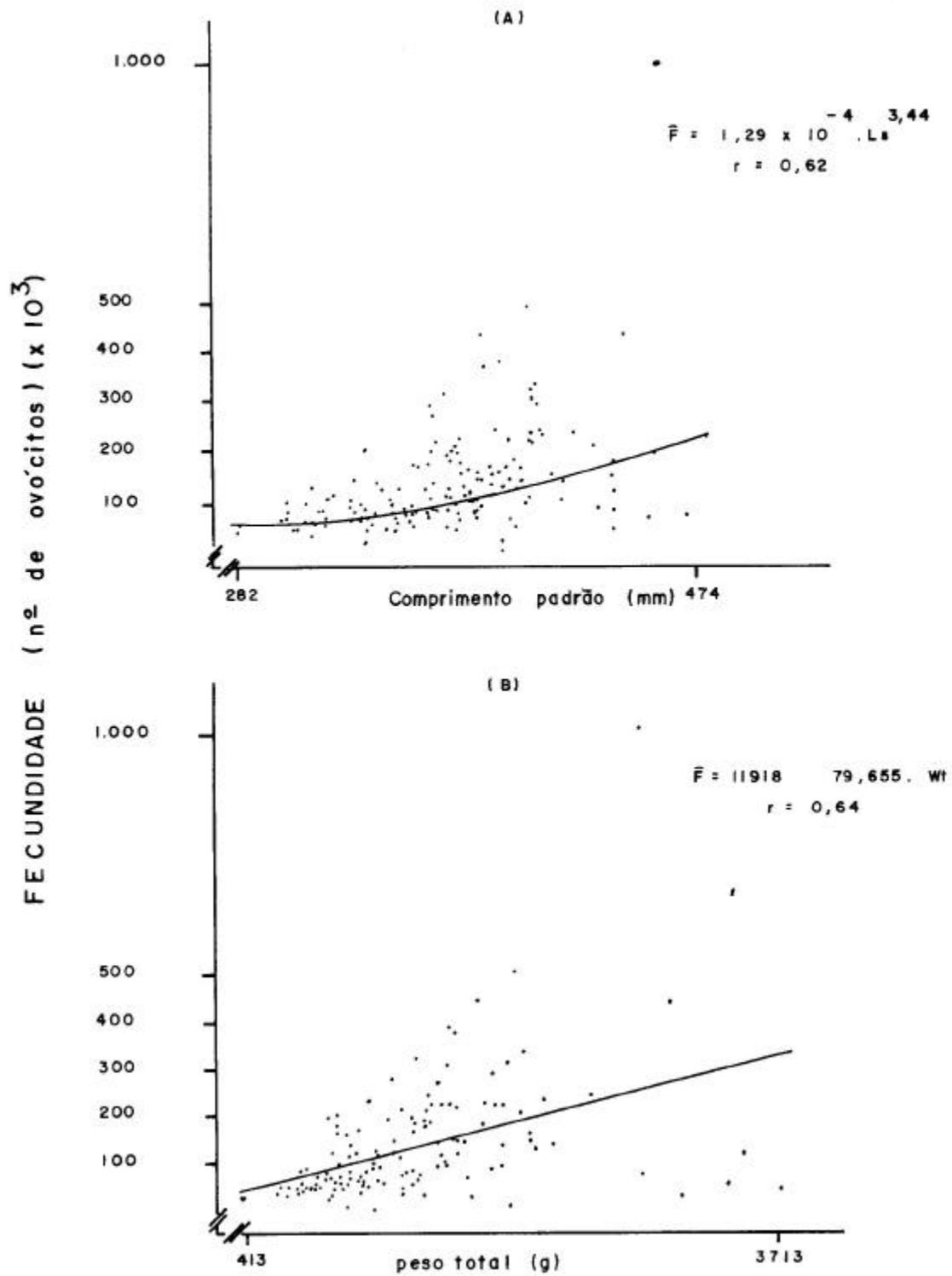


Figura 13. Representação gráfica da relação entre fecundidade (nº de ovócitos intra-ovários), comprimento padrão (A) e peso total (B) considerado todos os valores obtidos de *P. lineatus* na bacia hidrográfica do rio Miranda.

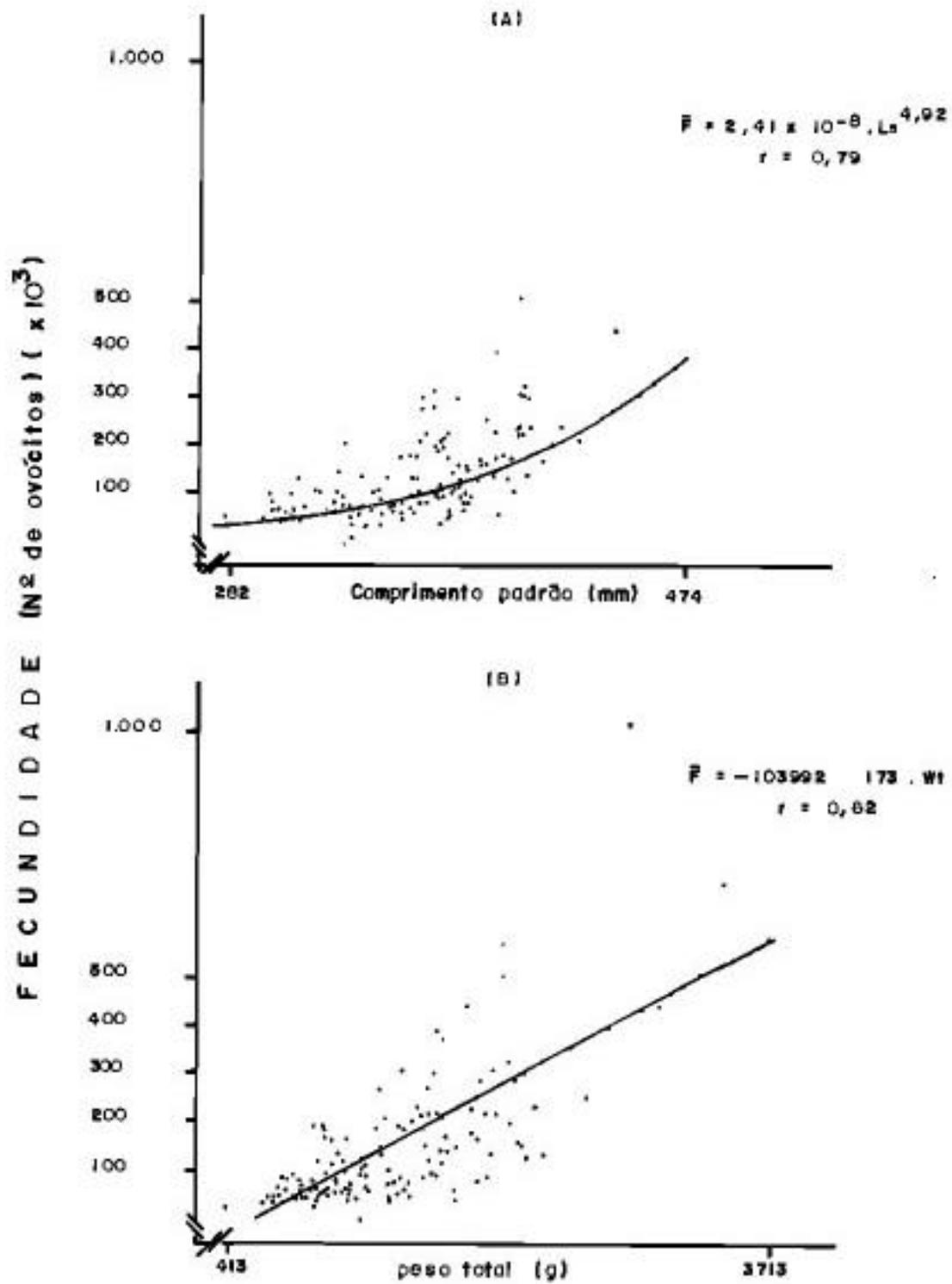


Figura 14. Representação gráfica da relação entre fecundidade (nº de ovócitos intra-ovários), comprimento padrão (A) e peso total (B) excluindo alguns valores de *P. lineatus* na bacia hidrográfica do rio Miranda.

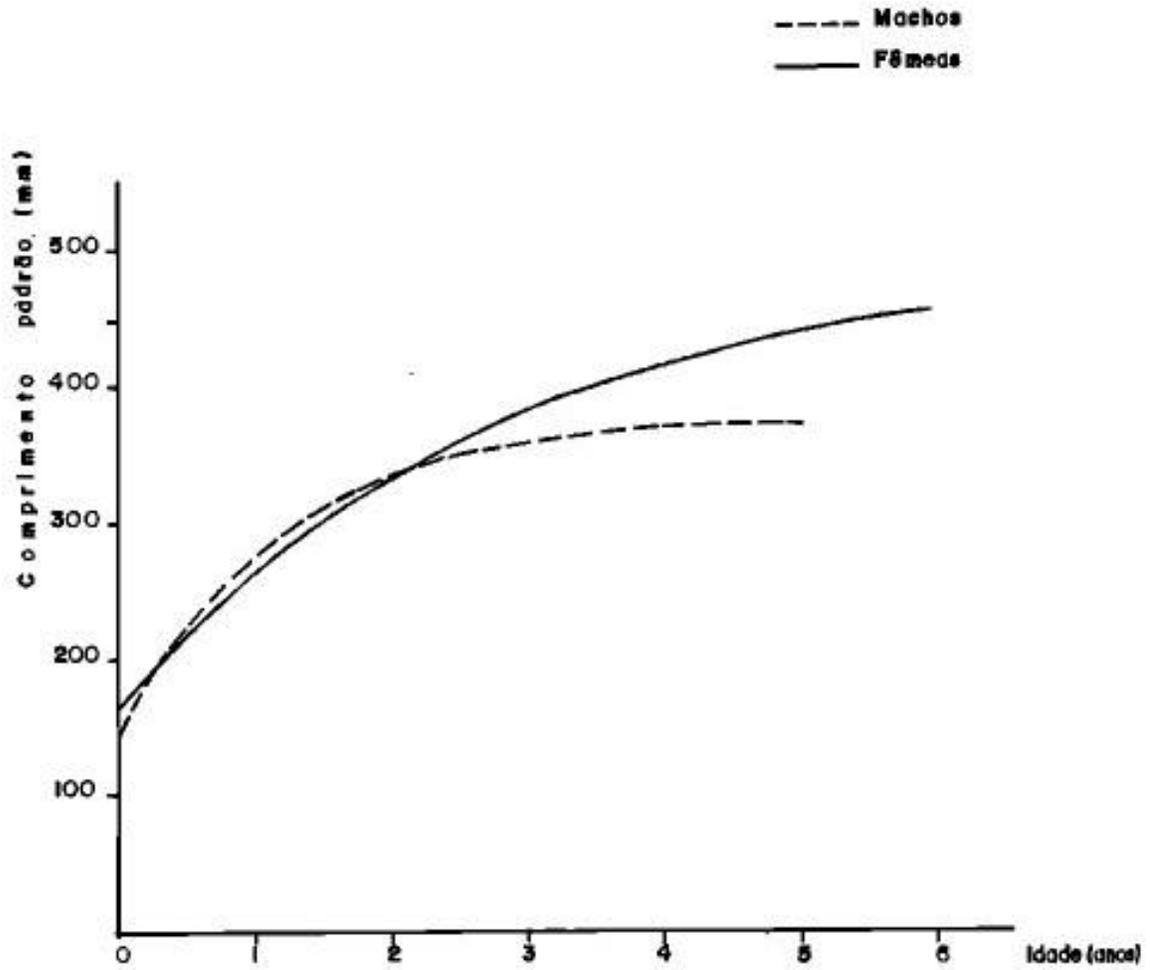


Figura 15. Curva de crescimento em comprimento para machos e fêmeas de *P. lineatus*.

TABELA II. Número e frequência de ocorrência de anéis no bordo das escamas de *P. lineatus* no período de abr/87-fev/89, no Pantanal do Miranda-Aquidauana, MS.

Período	Nº de anéis							Total de escamas com anel no bordo		Total de escamas analisadas
	0	1	2	3	4	5	6	n	(%)	n
ABR/87	-	-	-	5	1	-	-	6	16	37
JUN/87	-	1	2	-	-	-	-	3	2	149
AGO/87	-	1	1	4	3	-	-	9	(0.04)	218
OUT/87	-	1	1	2	-	1	-	5	(0.02)	234
DEZ/87	-	5	7	26	9	1	-	48	(0.28)	169
FEV/88	-	-	20	20	3	1	-	44	(0.40)	111
ABR/88	-	1	11	11	2	-	-	25	(0.37)	67
JUN/88	-	-	2	7	-	-	-	9	(0.16)	56
AGO/88	-	-	-	7	1	1	1	10	(0.11)	90
OUT/88	-	-	-	4	3	1	1	9	(0.02)	309
DEZ/88	-	-	1	-	1	-	1	3	(0.03)	100
FEV/88	-	-	1	1	2	-	-	4	(0.24)	17
TOTAL	-	9	46	87	25	5	3	175	(0.11)	1.557

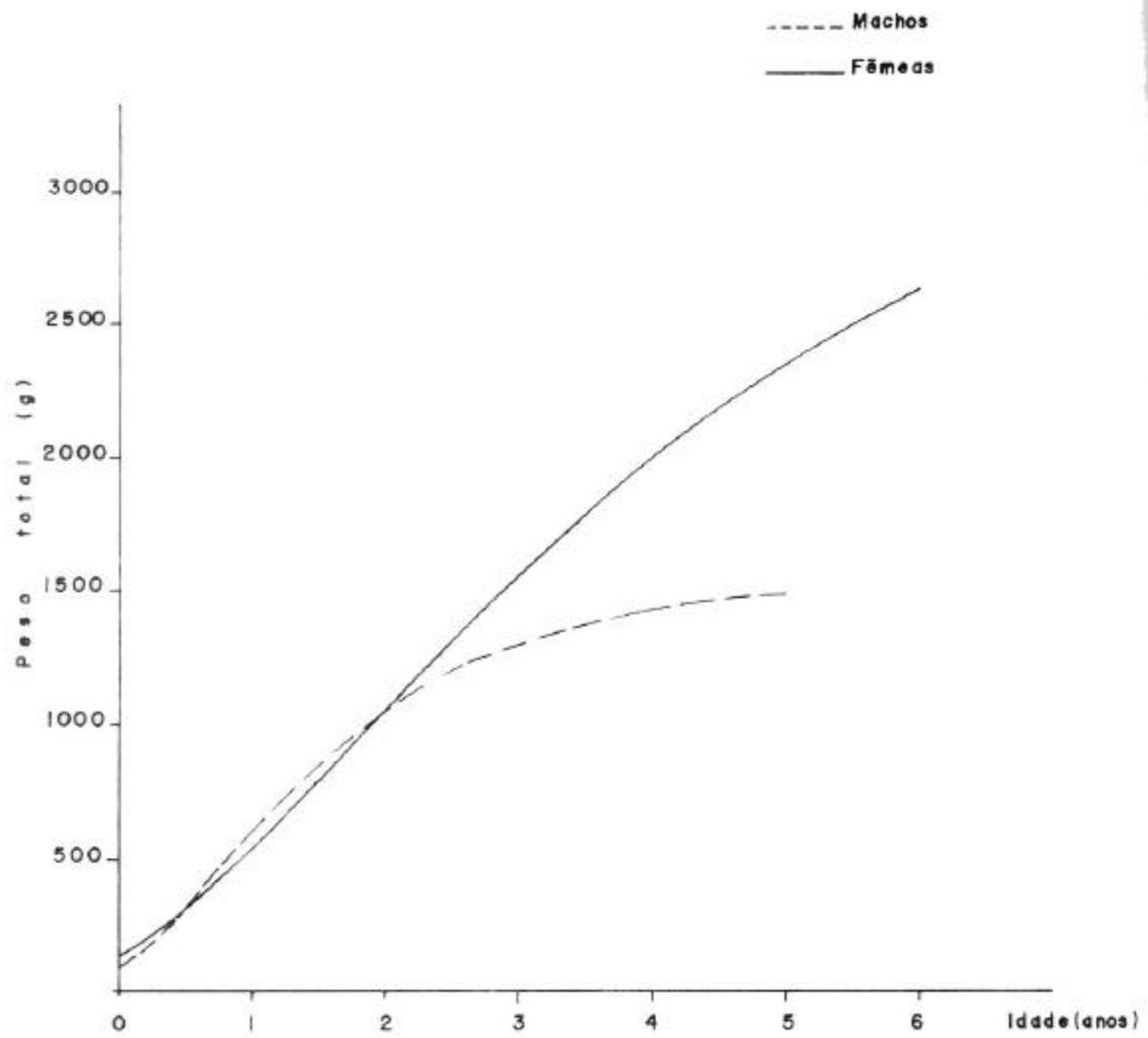


Figura 16. Curva de crescimento em peso para machos e fêmeas de *P. lineatus*.

- Subclasse Hormogonophycidae
 - Ordem Nostocales
 - Família Nostocaceae
 - Gênero: *Anabaena*
 - Família Oscillatoriaceae
 - Gêneros : *Oscillatoria, Lyngbya e Spirulina*

- Classe Euglenophyceae
 - Ordem Euglenales
 - Família Euglenaceae
 - Gêneros : *Euglena, Phacus e Trachelomonas*

- Classe Chlorophyceae
 - Ordem Tetrasporales
 - Família Palmellaceae
 - Gênero : *Sphaerocystis*
 - Ordem Oedogoniales
 - Gêneros: *Oedogonium e Bulbochaete*
 - Ordem Chlorococcales
 - Família Hydrodictyaceae
 - Gênero : *Pediastrum*
 - Família Oocystaceae
 - Gêneros: *Selenastrum, Oocystis e Tetraedron*
 - Família Scenedesmaceae
 - Gênero : *Scenedesmus*
 - Família Coelastraceae
 - Gênero : *Coelastrum*
 - Família Dictyosphaeriaceae
 - Gênero : *Botryococcus*

- Classe Zygnemaphyceae
 - Família Zygnemataceae
 - Gêneros : *Zygnema, Spirogyra e Mougeotia*
 - Família Desmidiaceae
 - Gêneros : *Pleurotaenium , Euastrum, Cosmarium, Micrasteria, Staurastrum, Sphaerososma, Bambuzina, Staurodesmus, Hyaloteca, Spondilosium e Desmidium*
 - Família Mesoeniaceae
 - Gêneros : *Gonatozygon, Netrium e Spirotaenia*

- Classe Bacillariophyceae
 - Subclasse Centrophycidae
 - Ordem Coscinodiscales
 - Família Coscinodiscaceae
 - Gênero: *Melosira*

Subclasse Pennatophycidae

Ordem Diatomales

Família Diatomaceae

Sub-família Fragilarioide

Gêneros: *Synedra* e *Fragilaria*

Ordem Eunotiales

Família Eunotiaceae

Gênero : *Eunotia*

Ordem Achnanthales

Família Achnantaceae

Ordem Naviculales

Sub-ordem Naviculinae

Sub-família Naviculoide

Gênero : *Navicula*, *Pinnularia*, *Gyrosigma*, *Stauroneis* e *Amphipleura*

Sub-família Gomphonematoide

Gênero: *Gomphonema*

Sub-família Cymbeloide

Gêneros : *Cymbela* e *Amphora*

Foram encontrados ainda, restos de vegetais, fungos, náuplios de copépodos (dois indivíduos) e uma única vez, um ácaro. A figura 17 apresenta os índices alimentares encontrados para detritos e algas ao longo dos rios da bacia e de acordo com a condição hidrológica vigente. Os detritos são o item alimentar predominante na alimentação do curimatá em todos os períodos hidrológicos, variando de 0,77 a 0,99, em todos os locais amostrados. As algas possuem sua importância principalmente na cheia, na planície de inundação, com valores variando de 0,18 a 0,23.

A variação sazonal do teor de matéria orgânica nos conteúdos estomacais está apresentada na Figura 18. Em agosto/87 todos os exemplares capturados estavam com os estômagos vazios. Há uma nítida variação no teor de matéria orgânica nos detritos, sendo que os maiores valores são observados nos meses de abril de 1987 e 1988, época de cheia na região. Tais resultados são indicativos de que na cheia, além de haver mais alimento disponível, o mesmo ainda apresenta, em princípio, maior potencial para conversão.

2 - *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado)

A Figura 19 apresenta a distribuição de frequência das classes de comprimento padrão de *P. corruscans*. As capturas foram mais elevadas nos meses de junho, agosto, outubro e dezembro, quando os pintados estão no leito dos rios e menores nos meses de fevereiro e abril, quando se encontram espalhados pelas áreas marginais alagadas, dificultando a sua captura. Os comprimentos padrões variaram de 25 a 125 cm no período amostrado.

Exemplares de pequeno porte, inferiores a 55 cm de comprimento padrão, observados nos meses de junho/87, dezembro/87, abril/88, outubro/88 e dezembro/88 são provenientes do rio Abobral. Na calha do rio, excetuando-se um único exemplar no mês de junho/88, sempre apresentaram comprimentos padrões superiores a 55 cm.

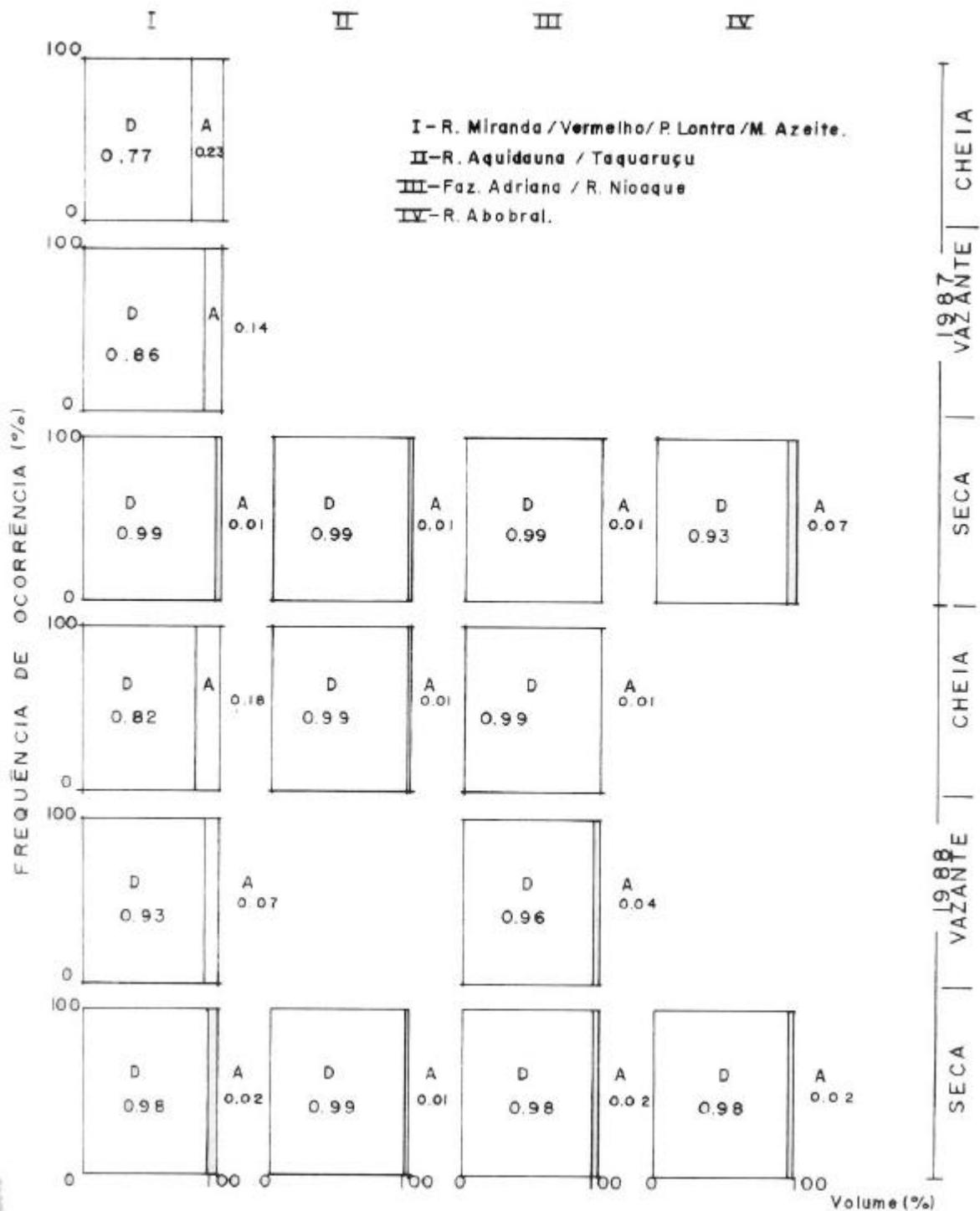


Figura 17. Índices Alimentares de Detritos (D) e Algas (A) para *P. lineatus* por período hidrológico e local de captura.

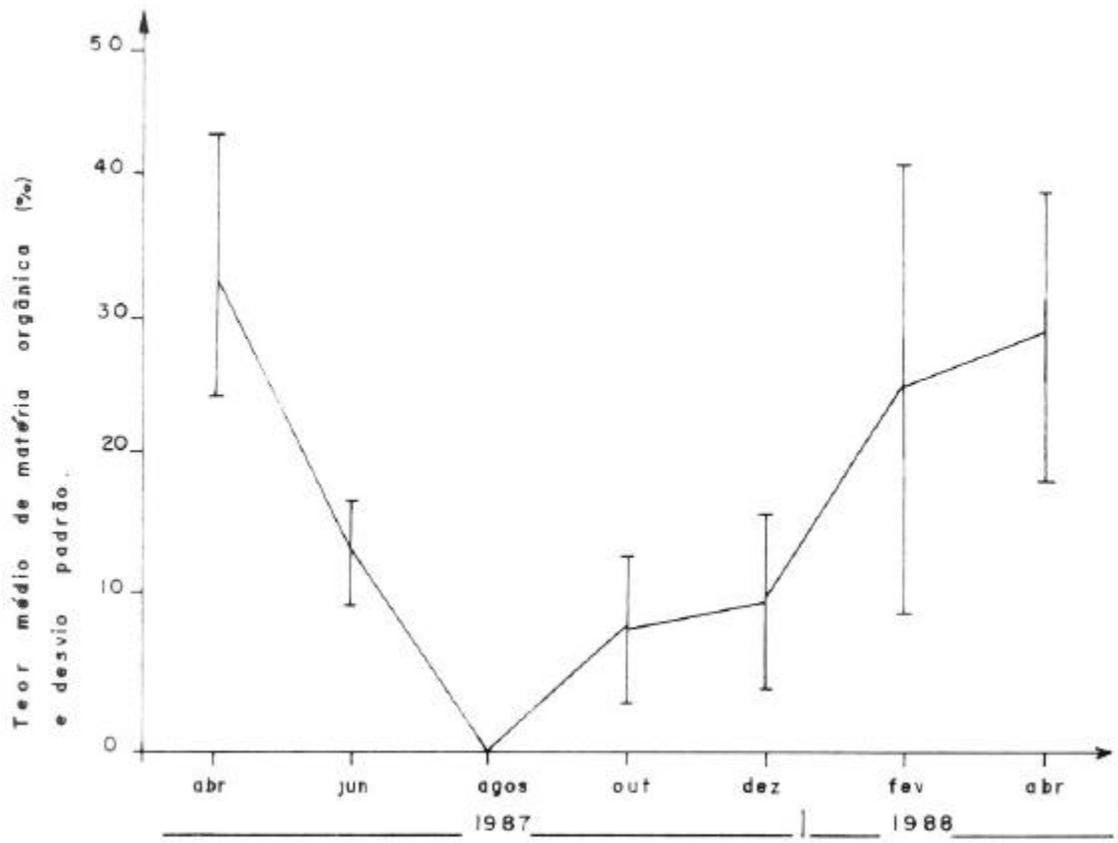


Figura 18. Variação Sazonal (abril/97 a abril/88) do teor médio de matéria Orgânica (%) e respectivo Desvio Padrão encontrados nos conteúdos dos estomacais de *P. lineatus*.

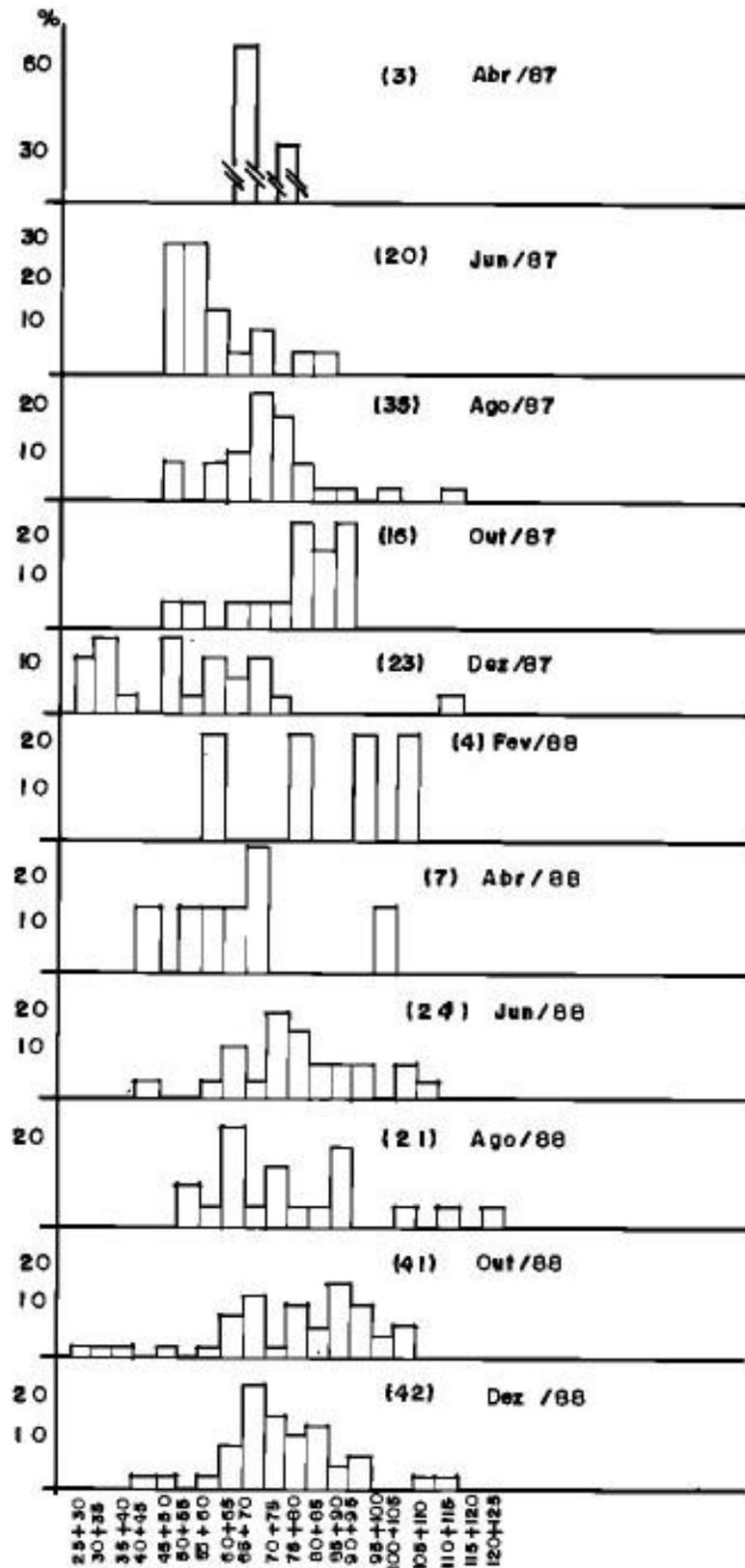


Figura 19. Distribuição de freqüência, de classes de comprimento padrão de *Pseudoplatystoma corruscans* na bacia do Rio Miranda, período de abril/87 a dez/88.

Frente a uma suposição de igualdade na proporção de machos e fêmeas na população (Tabela III), a mesma foi significativamente diferente em agosto/87 e dezembro/88 e no total, revelando uma predominância de machos.

Analisando-se a distribuição de frequência dos estádios de desenvolvimento gonadal (Figura 20, Tabela IV), os dados são indicativos de que a reprodução do pintado ocorre no período de dezembro a fevereiro, nos cursos superiores dos rios Miranda e Aquidauana, o que pode ser corroborado pelos valores do fator de condição médio por período de captura (Figura 21).

Na Figura 22 é apresentada a curva de maturação sexual do pintado. As fêmeas atingem a primeira maturação aos 66cm de comprimento padrão e aos 74 cm todas estão maduras. Os machos alcançam a primeira maturação aos 61,5 cm e todos estão maduros aos 75 cm de comprimento padrão.

A relação peso total (Wt) /comprimento padrão (Ls) é expressa por:

$$\text{machos} \quad Wt = 2,75 \times 10^{-6} \times Ls^{3,2432}$$

$$\text{fêmeas} \quad Wt = 2,05 \times 10^{-6} \times Ls^{3,2874}$$

A única fêmea da qual foi coletado o ovário para estimativa de fecundidade, apresentava comprimento padrão de 94,7 cm, peso de 14.400 g, peso de ovários de 791,3 g e 2.498.710 ovócitos intra-ováricos. A distribuição de frequência do diâmetro desses ovócitos, apresentada na Figura 23, é indicativa de que a desova deve ser do tipo total.

Foram obtidos os seguintes parâmetros de crescimento para machos e fêmeas de pintado:

sexo	Ls (mm)	k	to
machos	1001	0,2149	-2,58
fêmeas	1115	0,2746	-1,07

sendo expressas, portanto, pelas equações:

$$\text{macho} \quad Ls = 1001 [1 - e^{-0,2149 (t+2,58)}]$$

$$\text{fêmea} \quad Ls = 1115 [1 - e^{-0,2746 (t+ 1,07)}]$$

As curvas estimadas de crescimento em comprimento padrão encontram-se na Figura 24.

A Tabela V apresenta o número e a frequência de ocorrência de anéis no bordo das vértebras, indicativos de sua época de formação. As frequências mais elevadas observadas nos meses de agosto a outubro para os dois períodos, indicam ser esta a época de formação de anéis de crescimento no pintado.

TABELA III. Resultados do teste de qui-quadrado de proporção de machos e fêmeas de *P. corruscans*, na bacia do rio Miranda, no período de abril/87 a março/89.

Período	Sexo	Fêmeas	Machos	Total	X ² obtido	X ² esperado (0,95)
abril/87		0	3	3	3,000	3,841
junho/87		6	14	20	3,20	3,841
agosto/87		4	31	35	20,828*	3,841
outubro/87		6	10	16	1,000	3,841
dezembro/87		9	14	23	1,087	3,841
fevereiro/88		2	2	4	0	3,841
abril/88		2	5	7	1,286	3,841
junho/88		11	13	24	0,167	3,841
agosto/88		7	13	21	2,333	3,841
outubro/88		15	26	41	2,951	3,841
dezembro/88		11	31	42	9,524*	3,841
Total		73	162	235	33,706*	3,841

*Diferença significativa ($P < 5\%$).

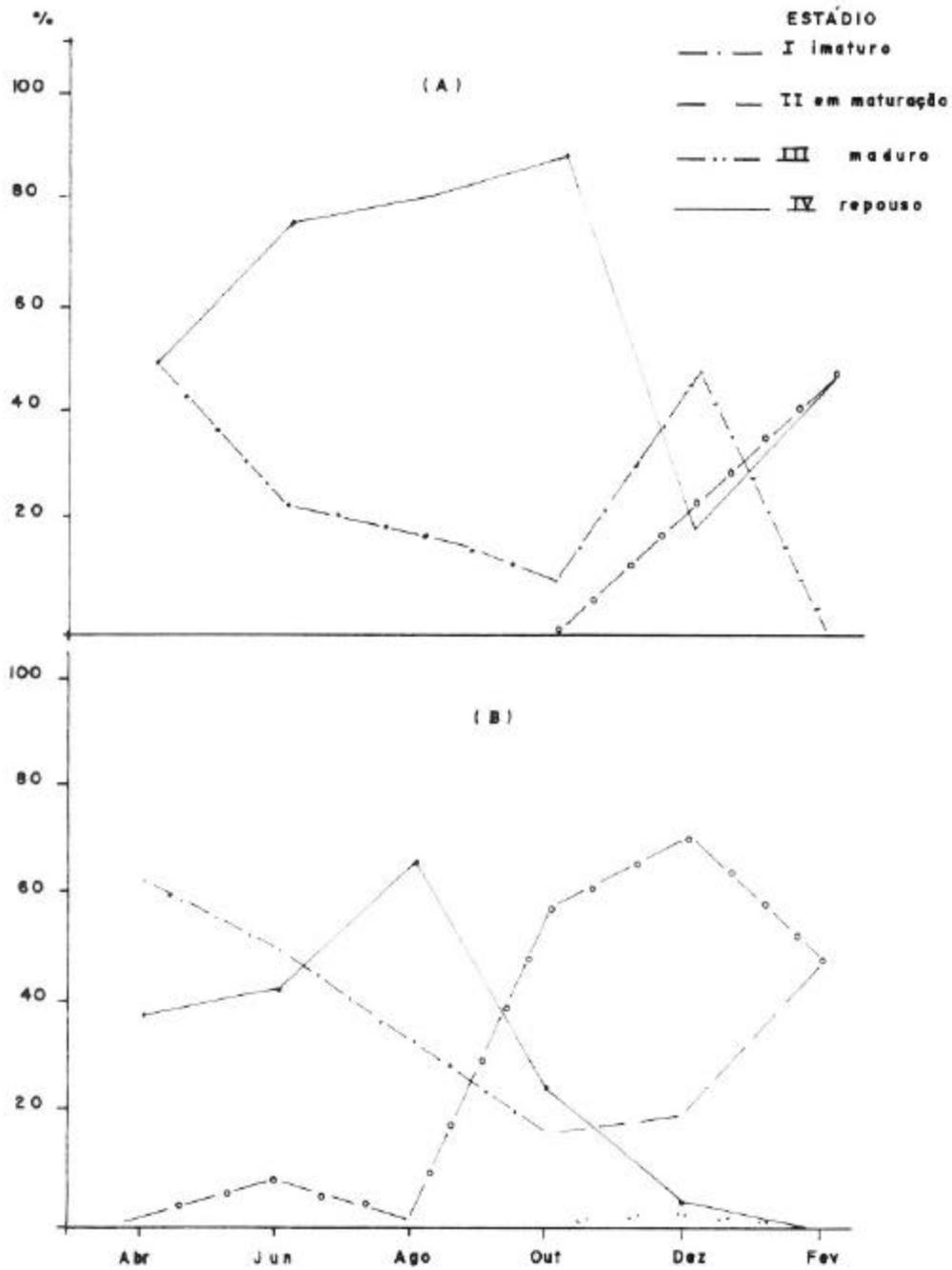


Figura 20. Distribuição de frequência dos estádios de desenvolvimento gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Pseudoplatystoma corruscans*, por período de coleta.

TABELA IV. Distribuição espacial e temporal dos estádios de maturação gonadal de *P. corruscans* no período estudado.

Local	Período				
	Outubro/87	Dezembro/87	Fevereiro/88	Outubro/88	Dezembro/88
Rio Aquidauna/ Aquidauana		1 fêmea/estádio II inicial 1 macho/estádio II	1 macho estádio II final	3 machos/ estádio II	28 machos/ estádio II 4 fêmeas/ estádio II
Rio Miranda/ Faz. Adriana		1 macho/ estádio III	1 macho/estádio II final		
R. Miranda/ Morro do Azeite	8 machos/ estádio II			10 machos/ estádio II	

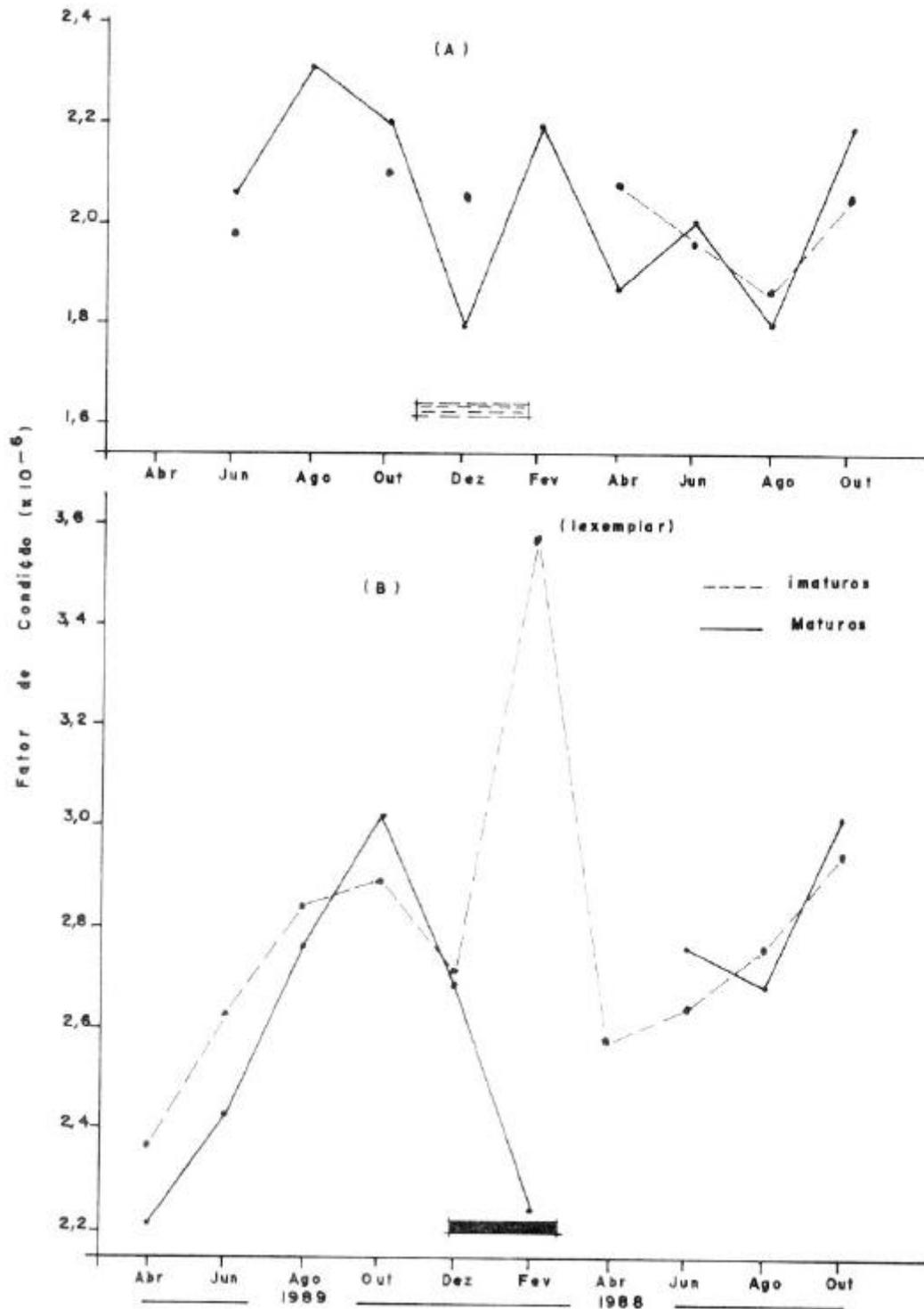


Figura 21. Fator de condição médio de machos (A) e fêmeas (B) de *P. corruscans*, período de coleta, na bacia hidrográfica do Rio Miranda.

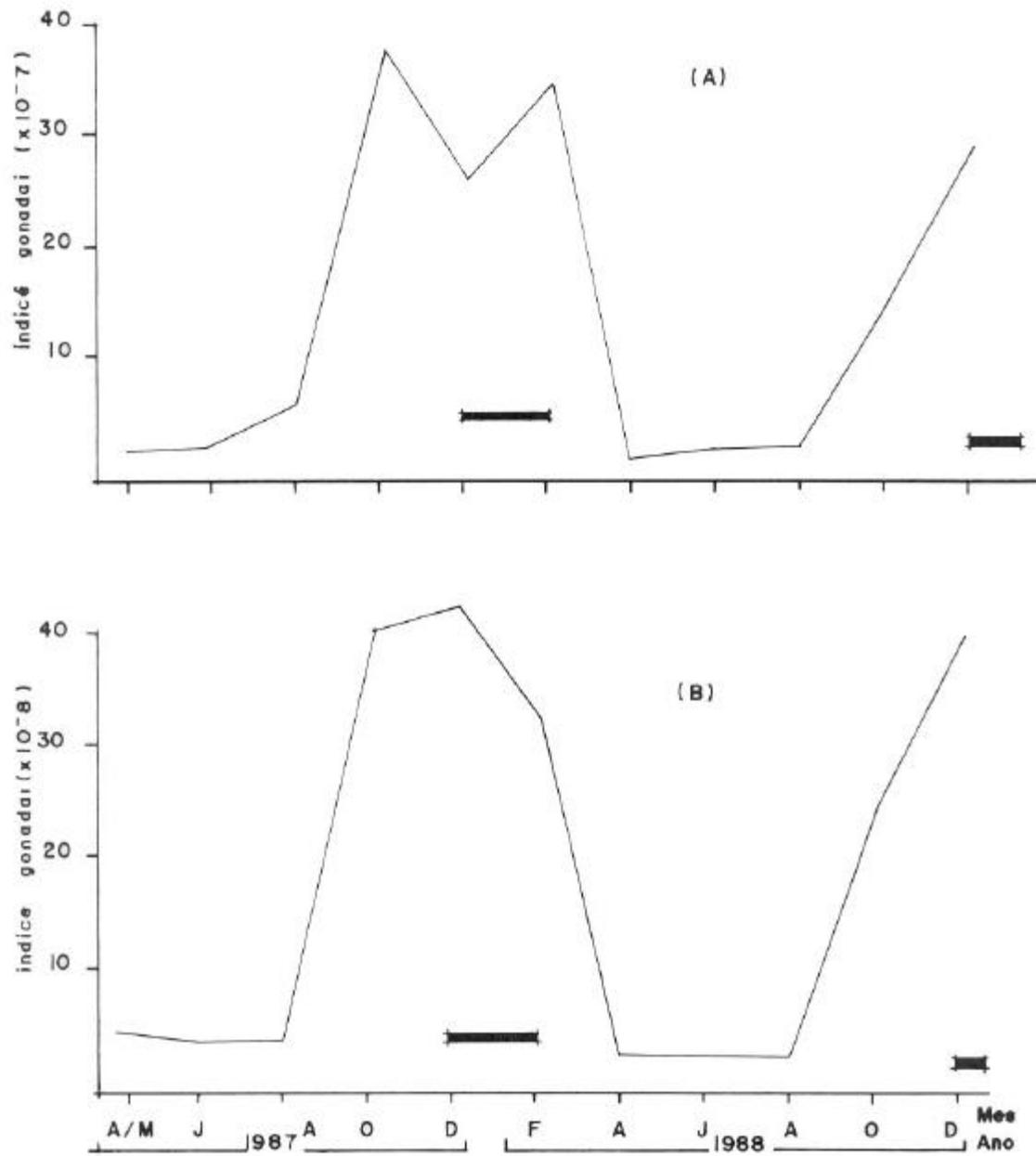


Figura 22. Distribuição de frequência de fêmeas (A) e machos adultos (B) de *P. corruscans*, período de coleta, na bacia hidrográfica do Rio Miranda.

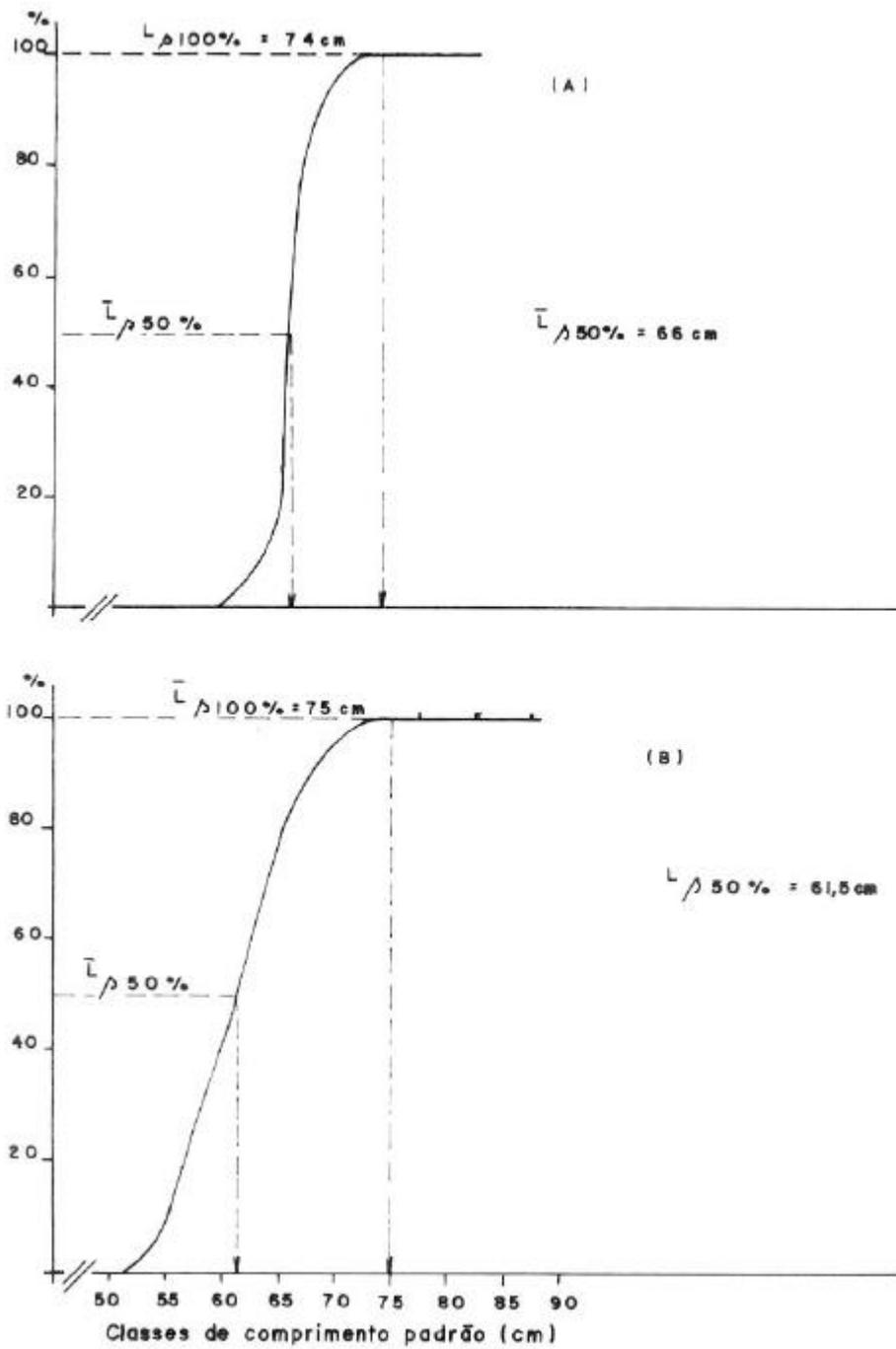


Figura 23. Representação gráfica da distribuição do diâmetro de ovócitos intra-ovários de *P. corruscans*, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

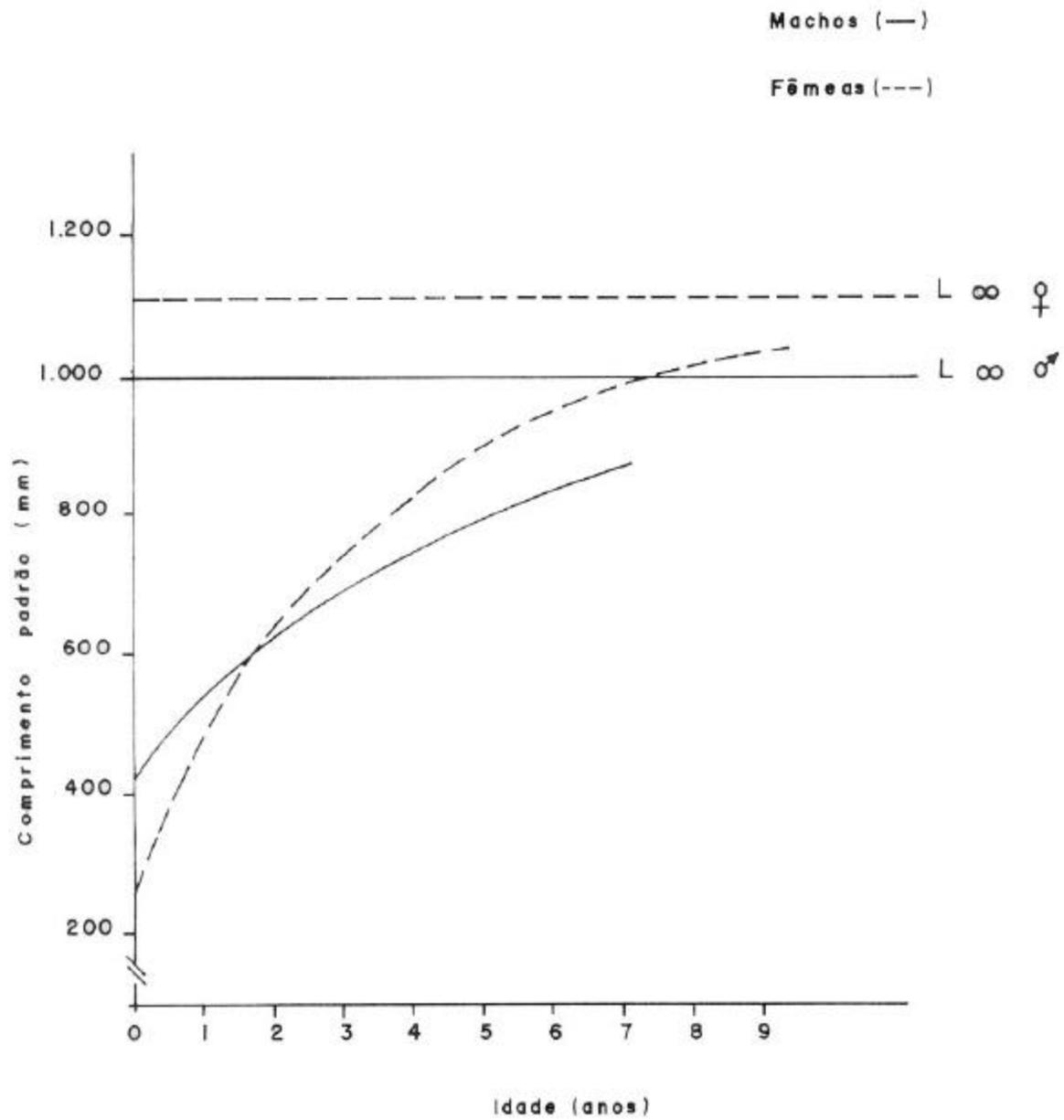


Figura 24. Curva de crescimento em comprimento padrão para machos e fêmeas de *Pseudoplatystoma corruscans*.

TABELA V. Número de freqüência de ocorrência de anéis no bordo das escamas de *P. corruscans* no período de abril/87-dez/88, no Pantanal do Miranda-Aquidauana, MS.

Nº de anéis											Total de escamas com anel no bordo n	Total de escamas analizadas n		
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
ABR/87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
JUN/87	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	(0.16)	19
AGO/87	-	2	1	4	4	-	1	1	1	-	-	14	(0.44)	32
OUT/87	-	1	-	1	3	2	1	-	-	-	-	8	(0.50)	16
DEZ/87	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	(0.13)	23
FEV/88	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	(0.25)	4
ABR/88	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	(0.25)	7
JUN/88	-	1	1	1	-	3	-	-	1	1	-	9	(0.20)	40
AGO/88	-	2	1	-	-	2	-	1	1	-	-	7	(0.33)	21
OUT/88	-	1	1	2	7	2	2	-	-	-	-	15	(0.37)	41
DEZ/88	-	1	5	1	-	-	-	1	-	-	-	8	(0.19)	42
TOTAL	-	10	10	10	16	9	4	4	3	2	-	68	(0.27)	248

As equações que expressam o crescimento em peso são :

$$\text{macho} \quad Wt = 2,75 \times 10^{-6} \times 1001 [1 - e^{-0,2149 (t+2,58)}]^{3,2432}$$

$$\text{fêmea} \quad Wt = 2,05 \times 10^{-6} \times 1115 [1 - e^{-0,2746 (t+1,07)}]^{3,2874}$$

cuja representação gráfica encontra-se na Figura 25.

No que se refere à alimentação (Tabela VI), todos os exemplares coletados durante a enchente e seca estavam com os estômagos vazios. A proporção de estômagos com alimento pela manhã e à tarde, na cheia, foi de 10%. No período da vazante, essa proporção foi respectivamente de 14,6%, 2,6% e 10,6% pela manhã, tarde e noite (Tabela VII).

A Tabela VIII apresenta os valores percentuais de frequência de ocorrência, do volume relativo e dos índices alimentares. As famílias e sub-famílias que serviram de presas foram : Auchenipteridae, Callichthyidae, Doradidae, Pimelodidae, Loricariidae, Erythrinidae, Serrasalminae, Myleinae, Curimatidae, Anostomidae, Tetragonopterinae, Cichlidae e Hemiodontidae. Dos 27 estômagos que apresentaram conteúdo, 92,6% constituíram-se basicamente de peixes inteiros ou digeridos, indicando hábito preferencialmente piscívoro. Em apenas dois estômagos foram encontrados restos de caules e folhas. As categorias alimentares mais importantes (Figura 26) são compostas por *Hoplias malabaricus*, Characiformes e Siluriformes em geral, revelando uma dieta piscívora bem diversificada.

3. *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara)

A Tabela IX apresenta a distribuição de frequência das classes de comprimento padrão da cachara. Foram capturados 56 exemplares no período amostrado, cujos comprimentos padrões variaram de 40 a 90 cm. A captura dessa espécie foi muito baixa em 1987. As melhores capturas foram obtidas em outubro e dezembro de 1988. Analogamente ao pintado, os exemplares de maior porte foram capturados na calha dos rios, enquanto os menores, nos meandros abandonados, baías e rio Abobral.

Analisando-se a distribuição de frequência dos estádios de desenvolvimento gonadal (Tabela X), verifica-se que exemplares em maturação (estádio II) são encontrados em outubro, dezembro e fevereiro. Machos maduros (estádio III) foram observados em dezembro e fevereiro, indicando ser este o período de reprodução da espécie, que ocorre nos cursos superiores dos rios Miranda e Aquidauana.

Na Figura 27 é apresentada a curva de maturação sexual. As fêmeas atingem a primeira maturação aos 63 cm e aos 73 cm, todas estão adultas. Os machos alcançam a primeira maturação aos 57 cm e aos 64 cm, todos estão adultos.

A relação peso total (Wt) / comprimento padrão (Ls) é expressa por:

$$\text{macho} \quad Wt = 9,30 \times 10^{-6} \times Ls^{3,06}$$

$$\text{fêmea} \quad Wt = 0,82 \times 10^{-6} \times Ls^{3,45}$$

A Tabela XI contém as informações relativas às fêmeas das quais foram retiradas amostras de ovários para estudo de fecundidade e tipo de desova. Num certo instante do desenvolvimento ovocitário, ocorrem em ovários (Figura 28), grupos de ovócitos com

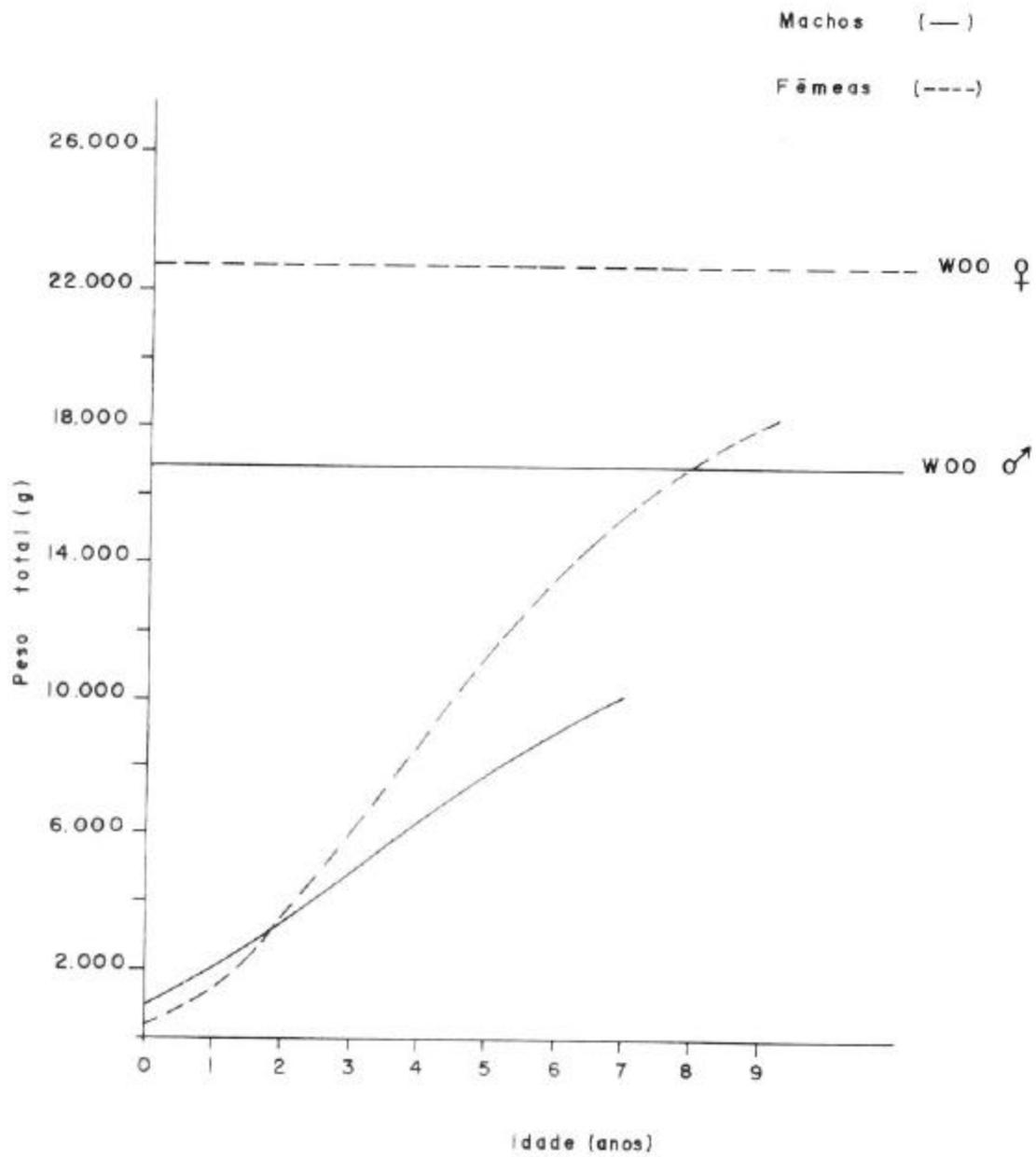


Figura 25. Curva de crescimento em peso para machos e fêmeas de *Pseudoplatystoma Corruscans*.

TABELA VI. Número de indivíduos de *P. corruscans* distribuídos por local de coleta e período do ano e número e porcentagem de estômago com alimento.

Mês	Período	Abobral			Morro do Azeite Passo do Lontra			Rio Vermelho			Rio Negro			Aldeia Índios			Fazenda Adriana			Rio Aquidauana		
		N	CA	(%)	N	CA	(%)	N	CA	(%)	N	CA	(%)	N	CA	(%)	N	CA	(%)	N	CA	(%)
Abr	cheia	01	00	(0,0)	01	00	(0,0)	01	01	(100,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun	cheia	16	02	(5,0)	04	00	(0,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago	vazante	02	01	(2,5)	33	12	(14,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Out	seca	02	00	(0,0)	13	00	(0,0)	-	-	-	-	-	-	01	00	(0,0)	-	-	-	-	-	-
Dez	seca	14	00	(0,0)	06	00	(0,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	00	(0,0)	02	00	(0,0)
Fev	enchente	01	00	(0,0)	01	00	(0,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	00	(0,0)	01	00	(0,0)
Abr	cheia	05	03	(7,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	00	(0,0)	-	-	-
Jun	vazante	-	-	-	24	03	(3,5)	-	-	-	16	05	(31,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	41	06	(15,0)	82	15	(18,0)	01	01	(100,0)	16	05	(31,0)	01	00	(0,0)	04	00	(0,0)	03	00	(0,0)

Legenda: N - Número de indivíduos coletados

CA - Número de estômagos com alimento

(%) - Porcentagem de estômagos com alimento

TABELA VII. Número e frequência de estômagos com alimento por período do dia e período do ano para *P. corruscans* e *P. fasciatum* no Pantanal do Miranda-Aquidauana.

Período	<i>P. corruscans</i>						<i>P. fasciatum</i>					
	Manhã		Tarde		Noite		Manhã		Tarde		Noite	
	N	CA %	CA %	CA %	CA %	N	CA %	CA %	CA %	CA %	CA %	
enchente	04	00 0,0	00 0,0	00 0,0	00 0,0	03	02 66,7	00 0,0	00 0,0	00 0,0	00 0,0	
cheia	30	03 10,0	03 10,0	00 0,0	00 0,0	-	-	-	-	-	-	
vazante	75	11 14,6	02 2,6	08 10,6	08 10,6	28	09 32,1	04 13,0	00 0,0	00 0,0	00 0,0	
seca	39	00 0,0	00 0,0	00 0,0	00 0,0	04	00 0,0	00 0,0	00 0,0	00 0,0	00 0,0	

Legenda: N - Número de indivíduos coletados por período do ano.

CA% - Número e frequência de indivíduos com conteúdo estomacal por período do dia e período do ano.

TABELA VIII. Valores percentuais de frequência de ocorrência (F1) e volume (Fvi) de cada item alimentar (i), do produto desses valores (Fi x Fvi) e dos “Índices Alimentares” (Iai), para *P. corruscans* no Pantanal do Miranda-Aquidauana durante um ciclo anual.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	Fi%	Fvi%	FixFVi	Iai
01. Restos de Siluriformes				
Fam Auchenipteridae	11,11	0,40	4,44	0,004
02. <i>Auchenipeterus</i> sp				
Fam Callichthyidae	3,70	0,02	0,07	0,000
03. <i>Hoplosternum</i> sp				
Fam Doradidae	3,70	0,29	1,07	0,000
04. <i>Anadoras grypus</i>	7,40	0,59	4,36	0,004
05. <i>Trachydoras paraguayensis</i>				
Fam Pimelodidae	7,40	0,16	1,18	0,001
06. Pimelodidae não identificado	7,40	2,46	18,20	0,017
07. <i>Pimelodella</i> sp	3,70	0,12	0,44	0,000
08. <i>Rhamdia</i> sp	3,70	0,81	2,99	0,003
09. <i>Hemisorubim platyrhynchos</i>				
Fam Loricariidae	3,70	18,82	69,63	0,065
10. Subfam Hypostominae	7,40	10,80	79,92	0,074
11. Restos de Characiformes	7,40	1,09	8,06	0,007
12. Fam Hemiodontidae				
Fam Erythrinidae	3,70	10,40	38,48	0,036
13. <i>Hoplias malabaricus</i>				
Subfam Serrasalminae	18,51	35,36	654,51	0,609
14. <i>Serrasalmus</i> sp	7,40	2,33	17,24	0,016
15. Subfam Myleinae	3,70	4,95	18,31	0,017
16. Fam Curimatidae				
Fam Anostomidae	3,70	3,35	12,39	0,011
17. <i>Leporinus</i> sp	3,70	0,59	2,18	0,002
18. Fam Tetragonopterinae				
Ordem Perciforme				
Fam Cichlidae	3,70	0,14	0,51	0,000
19. <i>Aequidens</i> sp	7,40	1,74	12,87	0,012
20. <i>Crenicichla vittata</i>	3,70	0,05	0,18	0,000
21. Peixes não identificados	25,92	4,66	120,78	0,112
22. Restos de vegetais	7,40	0,81	5,99	0,005

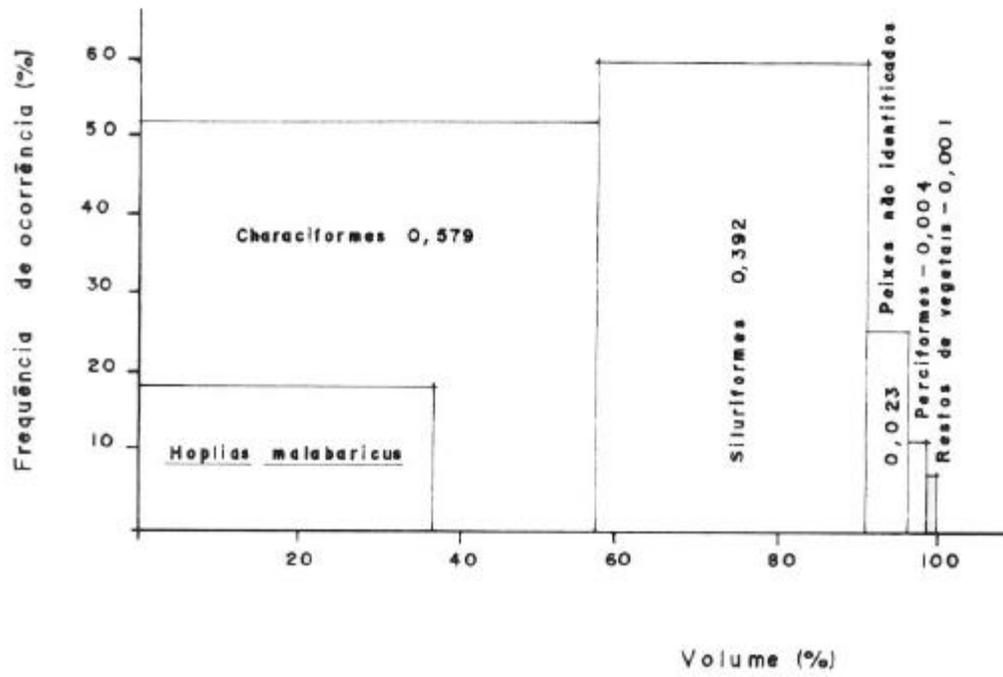


Figura 26. Índices alimentares das categorias alimentares de *P. Corruscans*.

TABELA IX. Distribuição de frequência de classes de comprimento padrão de *P. fasciatum*, por período de coleta.

Período	Ago/87		Dez/87		Fev/88		Jun/88		Ago/88		Out/88		Dez/88	
	N		N		N									
40 45					1		2					1		2
45 50							1		1					
50 55							1					1		
55 60	1											3		1
60 65	1		3									4		2
65 70	1						1					3		1
70 75					2							2		6
75 80							1					1		5
80 85							1					3		3
85 90			1											
TOTAL	3		4		3		7		1			18		20

TABELA X. Distribuição de frequência de estádios de desenvolvimento gonadal de machos e fêmeas de *P. fasciatum*, por período de coleta.

Período	Ago/87		Dez/87		Fev/88		Jun/88		Ago/88		Out/88		Dez/88		
	Estádio des. gona- dal	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
		I				2	1		1	3	1		3	2	
II				1		1					6	2		10	
III			1		1								7	1	
IV															
V	2	1						3			1	4			

*

Rio Abobral M = Machos; F = Fêmeas.

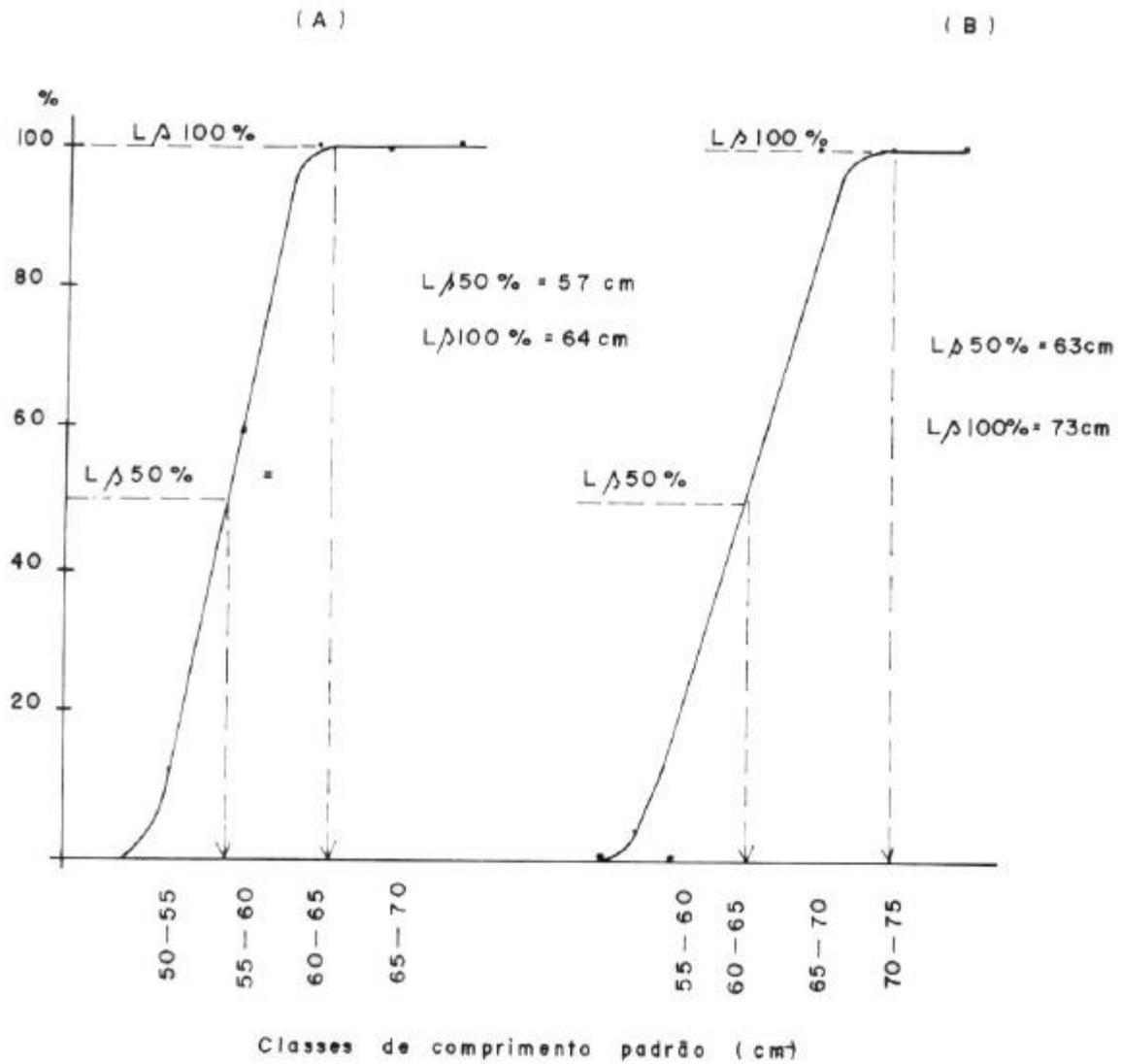


Figura 27. Curva de maturação sexual de machos (A) e fêmeas (B) de *Pseudoplatystoma fasciatum*.

TABELA XI. Dados relativos às fêmeas de *P. fasciatum* analisadas para estudos de fecundidade e tipo de desova, no Pantanal do Miranda-Aquidauana.

PERÍODO	Nº	Lt	Ls	Wt	E.M.	Wg	Wc	WgA	Nº Ovócitos
04/12/87	01	995	890	8600	II	348,6	7700	21,7	741.377
17/10/88	09	845	746	6700	II	131,8	5700	8,35	274.649
17/10/88	10	782	680	5200	II	65,2	4400	6,76	113.810
02/02/88	02	818	721	5400	II	706,5	4400	54,8	887.637
01/12/88	08	755	664	5400	II	326,5	4700	6,91	533.929
01/12/88	11	917	818	10000	II	341,4	9100	8,58	624.706
01/12/88	09	849	715	8100	II	469,6	7500	8,72	939.738
05/12/88	12	960	835	10800	III	748,77	9500	9,30	1.400.924
05/12/88	13	868	759	8500	II	441,41	7500	5,90	938.931
09/12/88	15	923	806	11000	II	555,5	10150	7,75	967.645
03/12/88	02	878	767	8500	II	270,4	7700	11,5	453.801
03/12/88	03	729	713	6900	II	428,8	6050	6,14	806.618
03/12/88	04	798	706	6300	II	302,34	5600	8,91	875.462
03/12/88	05	830	741	6700	II	303,3	6100	11,0	522.503
03/12/88	06	903	796	9500	II	457,1	8500	7,02	986.476

diâmetro modal de 395-474 μm , os quais continuam o processo de maturação, passando sucessivamente por diâmetros modais de 553-632, 717-790, 790-869 e por último 1106-1185 μm o qual constitui o lote de ovócitos maduros prontos para serem liberados. A distribuição do diâmetro dos ovócitos intra-ovários é indicativo de que a desova da cachara é do tipo total, ou seja, todos os ovócitos são liberados em um único ato reprodutivo.

A fecundidade absoluta, isto é, número de ovócitos intra-ovários, variou dentre as fêmeas analisadas de 113.180 a 1.400.924. A fecundidade relativa, expressa como número de ovócitos em relação ao comprimento padrão e ao peso total, encontra-se representada na Figura 29. Observa-se que a fecundidade está mais relacionada ao peso do peixe ($r= 0,58$) que ao seu comprimento. As equações que expressam essas relações são :

$$F = 878.638 + 2.135 Ls$$

e

$$F = -30.044 + 97,9 Wt$$

onde F = fecundidade estimada , Ws = peso total e Ls= comprimento padrão

A equação que expressa o crescimento em comprimento para fêmeas de cachara é:

$$Ls = 945 [1 - e^{-0,2718 (t+2,12)}]$$

cuja representação gráfica encontra-se na Figura 30.

A equação que expressa o crescimento em peso para fêmeas de cachara é:

$$Wt = 8,15 \times 10^{-7} \times 945 [1 - e^{-0,2718 (t+2,12)}]^{3,45}$$

No que se refere à alimentação (Tabela VII), a cachara foi encontrada com alimento no estômago na época da enchente (66,7%) e vazante (32,1%), alimentando-se preferencialmente no horário imediatamente anterior aquele encontrado com estômagos cheios, qual seja, no período noturno e nas primeiras horas da manhã.

À Tabela XII e Figura 31 estão apresentados os itens alimentares encontrados no trato digestivo da cachara. *Hoplías malabaricus*, Erythrinidae não identificado e restos de Characiformes foram os itens mais importantes de sua dieta, exclusivamente piscívora e bastante diversificada. Em termos gerais, Characiformes e Siluriformes foram os itens alimentares mais importantes para a espécie, ressaltando-se a importância de *Hoplías malabaricus* (Figura 32).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos quanto a estrutura da população em classes de tamanho para o curimatá evidenciam sua distribuição espacialmente estratificada. Mesmo no período das cheias, quando as populações se encontram no curso inferior dos rios, na planície de inundação, a população jovem é capturada nas vazantes e corixos com abundante vegetação aquática, enquanto a população adulta é capturada nas áreas marginais alagadas. No decorrer do período amostrado, indivíduos jovens foram capturados no Rio Abobral, o qual se interliga

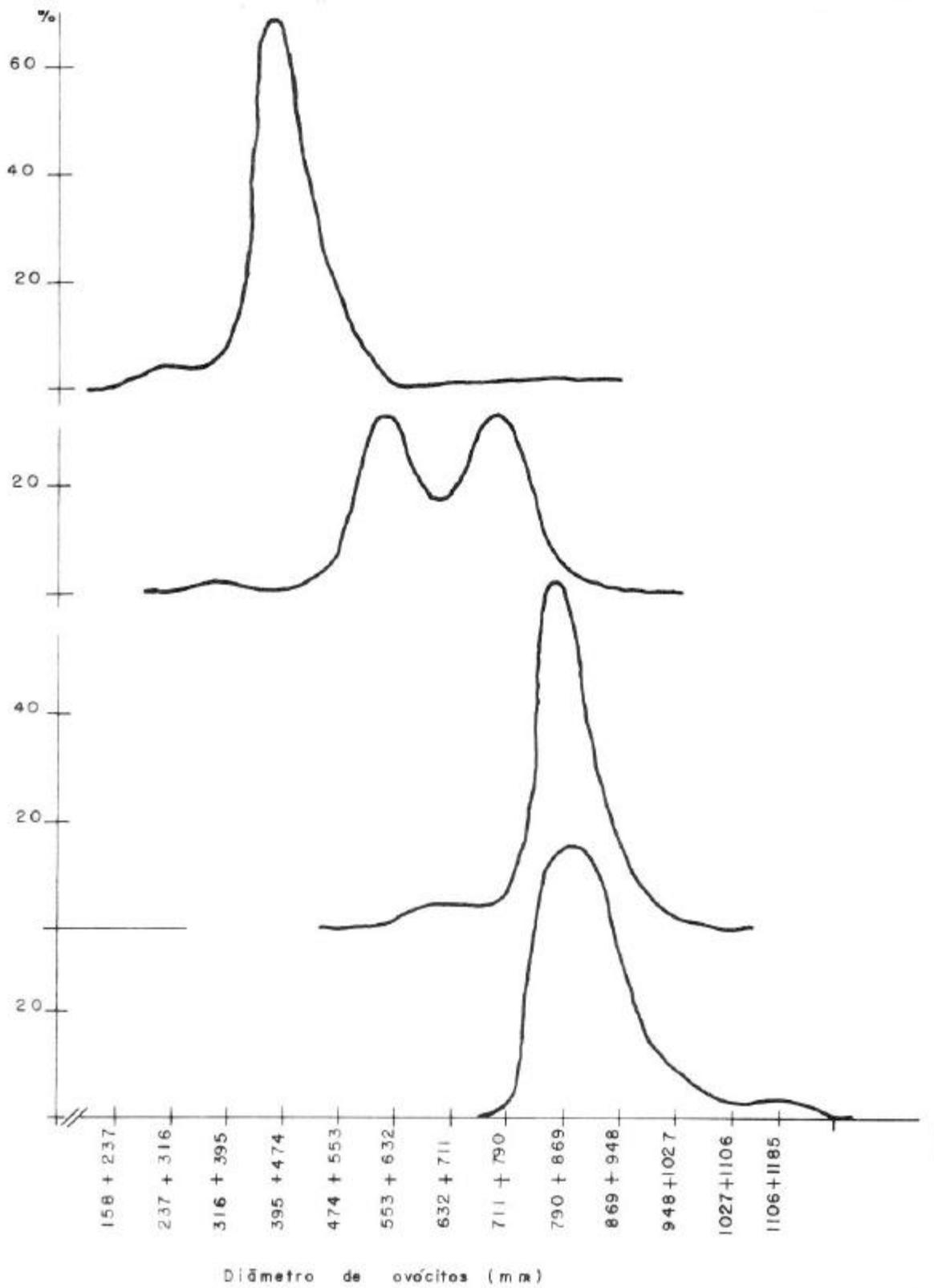


Figura 28. Distribuição de freqüência do diâmetro de ovócitos intra-ovários de *P. fasciatum*, na bacia hidrográfica do rio Miranda.

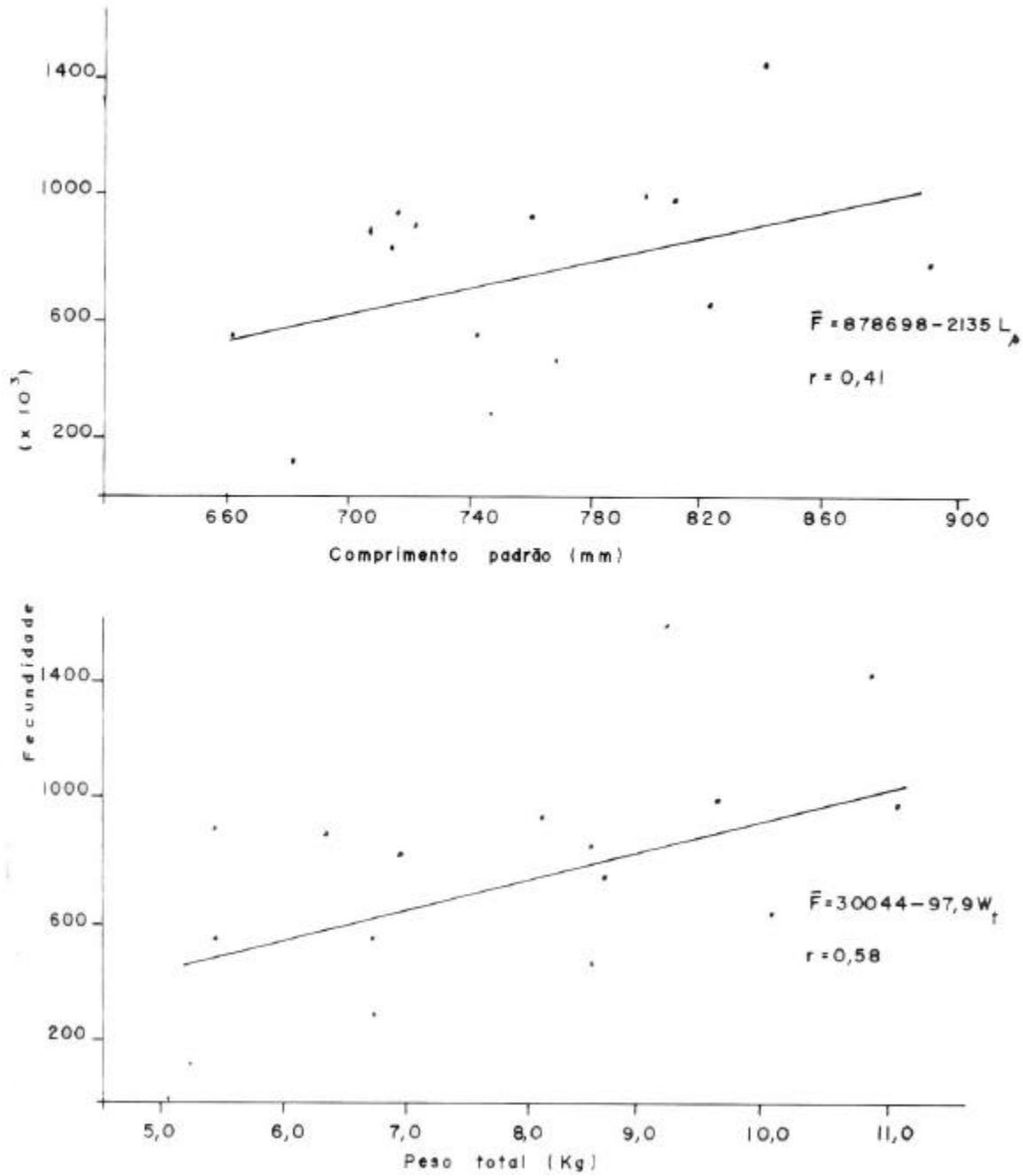


Figura 29. Fecundidade relativa de *P. fasciatum* na bacia hidrográfica do rio Miranda.

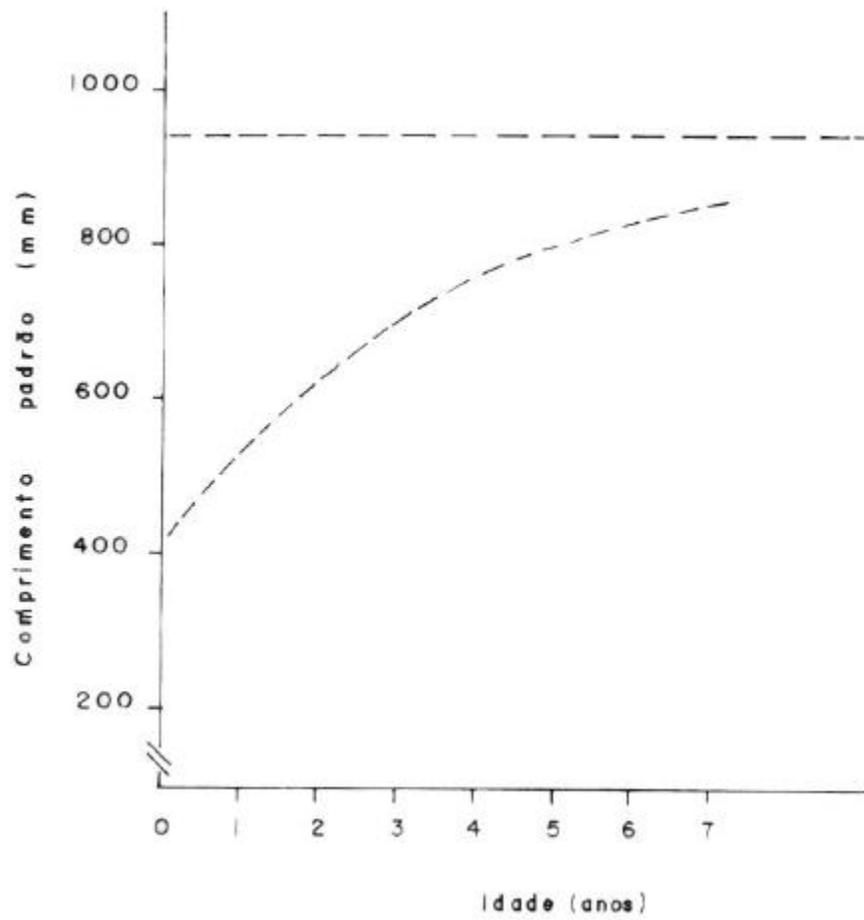


Figura 30. Curva de crescimento em comprimento para fêmeas de *Pseudoplatystoma fasciatum*.

TABELA XII. Valores percentuais de frequência de ocorrência (F1) e volume (Fvi) de cada item alimentar (i), do produto desses valores (Fi x Fvi) e dos “Índices Alimentares” (Iai), durante o ciclo anual, no Pantanal do Miranda-Aquidauana, para *P. fasciatum*.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	Fi%	Fvi%	FixFVi	Iai
01. Restos de Siluriformes				
Fam. Auchenipteridae	6,66	3,46	23,00	0,030
02. <i>Trachelyopterus coriaceus</i>				
Fam. Doradidae	6,66	10,43	69,50	0,091
03. <i>Anadoras grypupus</i>	6,66	8,35	55,50	0,073
04. <i>Trachydoras paraguayensis</i>				
Fam. Pimelodidae	6,66	5,59	37,00	0,048
05. <i>Pimelodella</i> sp	20,00	2,06	41,00	0,054
06. Subordem Gymnotoidei	6,66	5,87	39,00	0,051
07. Restos de Characiformes				
Fam. Erythrinidae	13,33	6,43	86,00	0,013
08. Erytrinidae não identificado	6,66	16,10	107,00	0,141
09. <i>Hoplías malabaricus</i>				
Subfam Anostomidae	6,66	25,95	173,00	0,228
10. <i>Leporinus friderice</i>				
Ordem Perciformes				
Fam. Cichlidae	6,66	5,85	39,00	0,051
11. Cichlidae não identificado	6,66	5,38	36,00	0,047
12. Peixes não identificados	13,33	2,33	31,00	0,041
13. Restos de vegetais	6,66	3,46	23,00	0,030

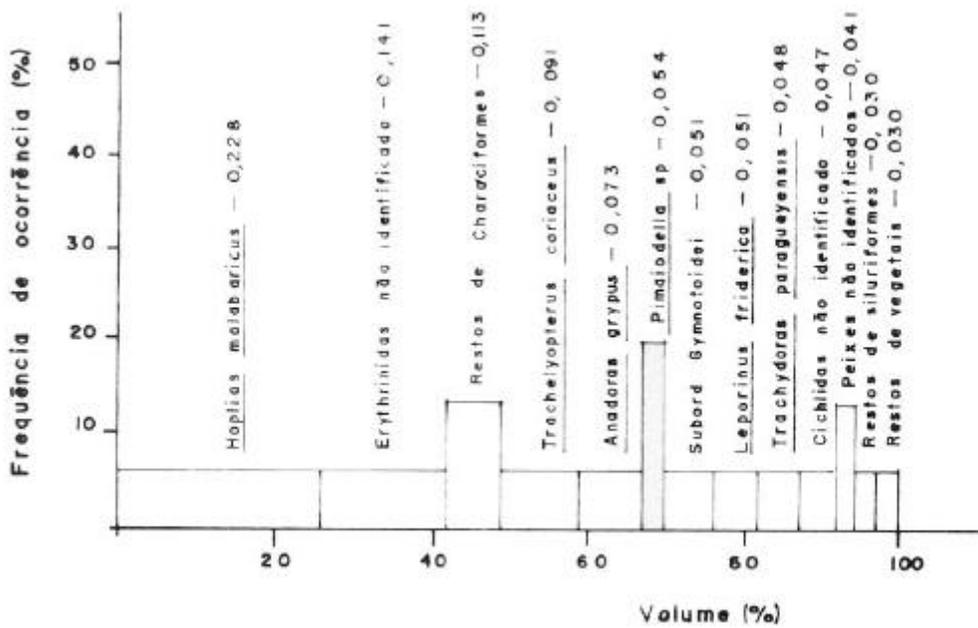


Figura 31. Índices alimentares dos itens alimentares de *P. fasciatum*.

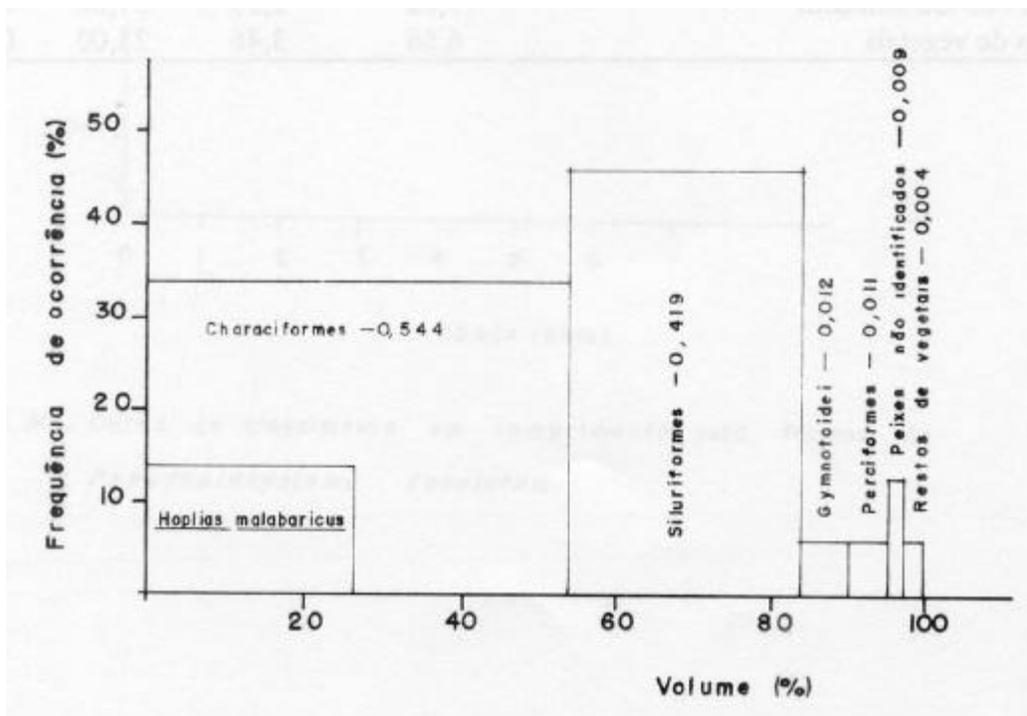


Figura 32. Índices alimentares das categorias alimentares de *P. fasciatum*.

ao Miranda na época das grandes enchentes. Os resultados são indicativos ainda que os indivíduos entram no processo migratório apenas quando se tornam adultos. Comportamento similar foi observado para *P. scrofa* no Rio Paraná (FUEM/NUPELIA, 1989; Agostinho et al., 1993), onde os jovens passam períodos superiores a um ano em lagoas marginais desse rio. Foi interessante observar que, a nível do rio Abobral, os exemplares jovens são encontrados alimentando-se o ano inteiro. Há como que uma segregação espacial por tamanho, sendo que os indivíduos menores são encontrados no rio Abobral, de águas mais rasas e também em braços abandonados do próprio rio na época da vazante e seca, enquanto os exemplares maiores retornam ao leito dos rios. Não há evidências de restrição alimentar para as populações jovens durante parte do ano como é observado nos adultos que se alimentam intensamente sobretudo na época da inundação.

Os detritívoros, como os curimbatás, tem sido considerados como especializados (Bowen, 1983; Bowen et al., 1988) que tomam alimentos de níveis tróficos inferiores. As espécies do gênero *Prochilodus* tem sido consideradas iliófagas ou detritívoras, dependendo da região onde foram estudadas. De acordo com os resultados obtidos para o curimbatá, na bacia hidrográfica do Rio Miranda, a terminologia mais adequada seria detritívora, face aos resultados encontrados. No campo, durante a cheia, foram observados curimbatás alimentando-se em “bloom” de algas filamentosas, bem como sobre rizomas e folhas submersas de macrófitas aquáticas. Na cheia, a alimentação ocorre sobretudo sobre as macrófitas aquáticas, cobertas de detritos, em áreas alagadas rasas, com menos de um metro de profundidade, onde ocorreu a maior parte das capturas nesse período.

As variações temporais observadas no teor de matéria orgânica dos detritos revelam que a qualidade dos mesmos, em termos de nutrientes, é melhor na época da inundação. A alimentação intensiva dos curimbatás nesse período mostra uma estratégia adaptativa que propicia o crescimento e o acúmulo de reservas para as demais fases do ciclo anual de vida.

As espécies detritívoras como o curimbatá, *P. lineatus*, compõem em grande parte a rota principal de fluxo de energia e ciclagem de material em ecossistemas aquáticos neotropicais. Isto é particularmente verdadeiro para rios que apresentam grandes áreas de inundação como o rio Paraguai e seus afluentes na região do Pantanal. As adaptações morfológicas e comportamentais observadas nas espécies do gênero *Prochilodus* (Bowen, 1984) explicam a sua abundância e importância na cadeia alimentar. Grandes predadores de ambientes aquáticos como jacarés e grandes bagres foram observados alimentando-se de curimbatás. Particularmente interessante é o comportamento dos jacarés na época da piracema de curimbatás. Durante o dia, os jacarés vão para o meio do rio e se alimentam dos curimbatás que, em cardume, estão em migração ascendente; à noite, atacam maciçamente os cardumes estacionados, promovendo grandes ruídos e estrondos na margem dos rios.

No que se refere à condição dessas populações, as observações de campo, aliadas às análises efetuadas revelaram aspectos interessantes. No início do período de formação de cardumes, os indivíduos apresentaram-se no auge de sua condição, com reservas lipídicas espalhadas no mesentério abdominal e no próprio tecido muscular corporal, as quais são gastas e/ou transformadas durante a migração ascendente e para o desenvolvimento das gônadas. Quando são capturados nos cursos superiores, com as gônadas maduras ou esvaziadas, observou-se a ausência completa dessas reservas lipídicas. Os exemplares capturados nos cursos inferiores, assim que retornam da migração rio acima, apresentaram-se em condições que poderíamos denominar de miseráveis ou mínimas, com o corpo extremamente magro e emaciado. Quando são capturados retornando ao leito do rio, por ocasião do refluxo das águas das áreas marginais alagadas, apresentaram-se no máximo de acúmulo de reservas. Há

portanto uma variação de condição ao longo do ano regulada pelo ciclo hidrológico da bacia, ligada à altura e tempo de permanência da inundação.

Um aspecto interessante foi observado em 1988, cuja cheia foi excepcional e considerada a cheia do século. Fêmeas e machos adultos foram encontrados com gônadas em repouso durante o ano inteiro. Parece que cheias excepcionais afetam negativamente o processo de maturação das gônadas nesses peixes.

Pode-se hipotetizar ainda a respeito dos movimentos migratórios que, certamente os ovos, larvas e pós-larvas oriundos da reprodução nas cabeceiras dos rios derivariam águas abaixo, os quais, em coincidência com a elevação do nível de água, seriam carregados para as áreas alagadas marginais constituídas por vazantes, corixos e baías, com abundante vegetação aquática, que forneceriam abrigo e alimentação para essas fases iniciais de vida. Algumas coletas efetuadas no projeto “Dinâmica de comunidades de peixes na planície inundável do rio Miranda” corroboram o exposto acima. Alevinos de várias espécies de peixes foram capturados nos braços mortos desse rio, incluindo-se os do curimatá. Este tipo de estratégia de vida é adotado por inúmeras espécies de peixes de rios de planícies inundáveis. Bonetto et al. (1981) e Agostinho et al. (1993) citam ainda que esses jovens permanecem em tais localidades durante um, dois ou mais anos, até alcançarem desenvolvimento apropriado, quando então retornam aos ambientes de águas lóxicas, passando a incorporar o contingente de cardumes migrantes. Os resultados obtidos corroboram que o curimatá, *P. lineatus*, apresenta tal tipo de comportamento/distribuição na bacia do rio Miranda.

Quanto às distâncias percorridas, se imaginarmos que os cardumes iniciem a migração ascendente a partir da desembocadura do rio Miranda, a distância estimada seria de 500 km se subissem o rio Miranda e de 590 km, o rio Aquidauana. Caso iniciem a migração a partir da planície de inundação na altura da confluência dos rios Miranda e Aquidauana, as distâncias percorridas seriam da ordem de 360 e 400 km respectivamente. Pescadores atuantes na região informam ainda da entrada de cardumes do rio Paraguai no rio Miranda, casos em que as distâncias percorridas certamente seriam maiores. Bonetto et al. (1981), relatam movimentos migratórios da ordem de 500 a 600 km para *Prochilodus platensis*, no Paraná Médio e Inferior e rio da Plata. Por outro lado, acreditamos que *P. platensis*, *P. lineatus* e *P. scrofa* são sinônimas para uma mesma espécie, dada a história geológica dessas bacias hidrográficas.

No decorrer das atividades de campo foram observados curimatás que parecem permanecer na cabeceira dos rios mesmo após o período de reprodução, fato constatado pelos pescadores da região, os quais os chamam de “moradores”. Constatações semelhantes existem para a Amazônia, onde Val (1983) desenvolveu estudos sobre aspectos estruturais e funcionais de hemoglobina de jaraquis (espécies do gênero *Semaprochilodus*) “moradores do Rio Negro.

Aspectos interessantes foram observados no tocante à migração ascendente efetuada na época das águas baixas: os cardumes parecem estacionar em determinados trechos do rio, de águas mais profundas, como que esperando algum “estímulo” para reiniciar o deslocamento, fato comumente observado na região do Morro do Azeite. Pescadores da região relatam que tal “estímulo” seria uma chuva local ou mesmo uma elevação do nível de suas águas por chuvas mais a montante. Interessante é notar que algumas vezes esses cardumes chegam a “dar a ré”, como foi observado em uma ocasião nessa mesma região do Morro do Azeite. Nessa noite os jacarés se alimentaram fartamente desse cardume estacionado na região, fato observado pela equipe de trabalho em campo.

A redução da fecundidade com a idade observada no curimatá tem implicações de natureza prática, na medida em que se aconselharia o manejo da espécie com a extração dos exemplares maiores que pouco contribuiriam para a produção da espécie.

Machos maturarem com comprimentos inferiores às fêmeas constitui padrão para quase a totalidade dos peixes que possuem alta fecundidade e não apresentam cuidado com a prole (Lowe-McConnell, 1975; Welcomme, 1985; FUEM/NUPELIA, 1987, 1989).

Dentre as numerosas estratégias reprodutivas existentes entre os peixes, os curimatás, pintados e cacharas, a exemplo de outras espécies migradoras de ambientes tropicais, desenvolveram uma forma muito própria que lhes possibilita o aproveitamento máximo do ambiente em que vivem. Apresentam fecundidade elevada, desova total e período curto de reprodução. A desova ocorre na cabeceira dos rios, na época das chuvas, ocasião em que os rios estão cheios, com águas correntes, turbulentas e oxigenadas, propícias ao desenvolvimento larval e que possibilita o transporte dos ovos e larvas rio abaixo. Transportados rio abaixo, tais larvas alcançariam os cursos inferiores dos rios, na época em que estão alagados e seriam carregados para essas áreas onde encontrariam abrigo e alimento abundante para o seu desenvolvimento. Os adultos, após a desova, derivam rio abaixo e também penetram nessas áreas alagadas onde se recuperam dos efeitos da migração ascendente e da reprodução, alimentando-se fartamente. Tal condição é muito evidente nos curimatás que foram capturados magros e emaciados em fevereiro nesses ambientes e nos pintados e cacharas que apresentaram o corpo gorduroso, existente na cavidade abdominal, no seu volume mínimo.

Analogamente ao observado para o curimatá, há uma segregação espacial por tamanho em *P. corruscans* e *P. fasciatum*. Na época das cheias, jovens e adultos são encontrados em corixos, vazantes e áreas marginais alagadas. No período da vazante e seca, a distribuição é diferenciada. Os jovens são encontrados nos rios menores como o Abobral e Vermelho, de águas rasas e nos braços abandonados do próprio rio, enquanto os adultos, apenas no leito principal dos rios maiores. Padrão semelhante foi observado para a espécie no rio Paraná (FUEM/NUPELIA, 1989), na região de Porto Rico, fronteira entre o estado do Paraná e Mato Grosso do Sul. Os exemplares maiores predominaram no leito do rio Paraná enquanto os imaturos, nas lagoas marginais.

Para o pintado, no geral, houve predominância de machos, fato esse que deve ser considerado com ressalvas, face ao reduzido número de exemplares analisados. No rio Paraná (FUEM/NUPELIA, op.cit.), as fêmeas predominaram durante os meses de verão e inverno e foram mais freqüentes nos comprimentos superiores a 70 cm.

A reprodução do pintado ocorre de dezembro a fevereiro, na cabeceira dos rios Aquidauana e Miranda, época de chuvas na região. Para o rio Paraná (FUEM/NUPELIA, 1989), a reprodução foi observada nos meses de novembro e dezembro, coincidente com a elevação do nível de água do rio Paraná. Há assim, uma relação muito estreita entre nível de água e reprodução para essa espécie. O mesmo acontece para a cachara.

Os comprimentos em que machos e fêmeas de pintado atingem a primeira maturação sexual no rio Miranda e Aquidauana foram ligeiramente superiores que aos observados no rio Paraná (FUEM/NUPELIA, op. cit.). Tais diferenças possivelmente são devidos ao reduzido número de exemplares analisados bem como a diferenças na alimentação e condição de vida entre os dois ambientes em questão.

Os resultados obtidos referentes à alimentação, mostram que *P. corruscans* e *P. fasciatum* alimentam-se preferencialmente ao amanhecer e ao anoitecer, ocasião utilizada pelos pescadores para a pescaria dessas espécies. São espécies ictiófagas que se alimentam de

uma gama ampla de espécies presas. *Hoplias malabaricus* foi o peixe mais consumido por ambas as espécies. Já no rio Paraná (FUEM/NUPELIA, op. cit.), o tamboatá (*Hoplosternum littorale*), seguidos de tuvira (*Gymnotus carapo*), traíra (*Hoplias malabaricus*) e curimatá (*Prochilodus scrofa*) foram os mais consumidos por *P. corruscans*. Na pesca esportiva praticada nos rios

Paraguai, Miranda e Aquidauana, a principal isca utilizada pelos pescadores é a tuvira, o que não significa, a princípio, nenhuma seletividade, mas apenas o fato de que esta isca é fácil de ser mantida viva em cativeiro.

As capturas de pintado foram maiores que de cachara. Isso talvez se deva à seletividade do método de captura aliada a algum tipo de segregação espacial entre as espécies. Pescadores da região afirmam que o pintado é sempre pescado em regiões mais profundas do rio, enquanto a cachara é sempre encontrado próximo aos barrancos, o que dificultaria a sua captura. A diferença de número amostral entre as duas espécies, pode ainda expressar que as populações de pintado são naturalmente maiores que as da cachara. Ainda assim, considerando-se a aplicação do grande esforço de pesca efetuado, esses baixos valores podem estar indicando uma intensa pressão de pesca a que vem sendo submetida a ictiofauna do Pantanal do Miranda-Aquidauana. Amostragens efetuadas por Lima (com. pessoal) revelaram indícios de sobrepesca em 1987 para essa bacia hidrográfica, principalmente no que se referia aos grandes bagres. A grande cheia de 1988 propiciando a interligação das águas com o rio Negro, possibilitou o repovoamento do rio Aquidauana que, em 1989 apresentou pesca excepcional.

No que se refere ao crescimento, pode-se observar um maior crescimento das fêmeas de pintado a partir dos dois anos de idade. Nota-se também que as fêmeas alcançam período de vida mais longo que os machos. Na cachara, as fêmeas atingem um crescimento superior em relação aos machos, antes mesmo de um ano de vida. Estabelecendo uma comparação entre as espécies, pode-se dizer que a cachara é menor em relação ao pintado. Reid (1983) observou que *P. fasciatum* também é menor que *P. tigrinum* no rio Apure, Venezuela.

Um aspecto característico do crescimento dos peixes, como em todos os vertebrados heterotérmicos (Nikolski, 1963) é a sua periodicidade. Em certas épocas do ano, o peixe cresce rapidamente, enquanto em outras, mais lentamente. Esta desigualdade de crescimento é registrada nas partes duras dos peixes como os ossos, escamas e otólitos. Várias são as causas que levam a esse crescimento diferenciado durante o ano. Nos ambientes de clima temperado, o principal fator responsável seria a temperatura de inverno que reduz a tomada de alimento, enquanto nos trópicos, em ambientes periodicamente inundados, seria a seca o fator principal, reduzindo a disponibilidade de alimento. A ocorrência de anéis nos bordos das escamas de curimatás, indicativos de sua recente formação, foram observados nos meses de dezembro e fevereiro, coincidindo com a época imediatamente posterior à seca, evidenciando que sua formação está relacionada efetivamente à restrição alimentar encontrada nesse período, associada à migração ascendente para reprodução. Padrão semelhante foi observado para o pintado. Os anéis vertebrais, analogamente ao observado para *P. fasciatum* no rio Apure, Venezuela (Reid, 1983), formam-se no período da seca, quando estão pressionados pela seca e canalizando energia para o desenvolvimento das gônadas.

Em termos gerais, o ciclo de vida e o esquema migratório observado na bacia hidrográfica do rio Miranda é semelhante ao descrito por Lima (1981) para o rio Cuiabá, tributário mais ao norte do rio Paraguai, por Bonetto (1963) e Bonetto et al. (1981) para o rio Paraná Inferior e o rio da Plata e por Godoy (1959) para o rio Mogi-guaçu.

CONCLUSÕES

1. O ciclo hidrológico é o fator que condiciona o ciclo de vida das espécies estudadas.

2. A distribuição de jovens e adultos é diferenciada. No período das cheias, os jovens de curimatás são encontrados nos corixos e vazantes, enquanto os adultos, nas áreas marginais alagadas dos rios. No período da seca, os jovens permanecem nos corixos ou braços mortos, enquanto os adultos retornam ao leito dos rios. Padrão semelhante ocorre para pintados e cacharas.

3. Qualquer programa de utilização sustentada do curimatá, pintado e cachara deve considerar as interações da biologia dessas espécies com o ciclo hidrológico e com os diferentes ambientes utilizados nas diferentes fases dos seus ciclos de vida.

4. As espécies estudadas realizam migração ascendente para reprodução, a partir de setembro-outubro. A desova ocorre nos cursos superiores dos rios Aquidauana e Miranda.

5. As áreas de criação e alimentação estão localizadas nos baixos cursos dos rios, anualmente inundados, enquanto as de reprodução, nos trechos superiores.

6. O curimatá alimenta-se basicamente de detritos, cujos teores de matéria orgânica variam ao longo de um ciclo hidrológico. Algas apresentam alguma importância apenas no período das cheias.

7. O pintado e a cachara alimentam-se de uma variedade grande de peixes.

8. Os comprimentos padrões médios da primeira maturação sexual (Ls 50%) e quando todos alcançam a maturação (Ls 100%) são:

Espécie	sexo	Ls 50% (cm)	Ls 100% (cm)
<i>P. lineatus</i>	fêmea	28,5	35,9
<i>P. lineatus</i>	macho	26,8	34,1
<i>P. corruscans</i>	fêmea	66,0	74,0
<i>P. corruscans</i>	macho	61,5	75,0
<i>P. fasciatum</i>	fêmea	63,0	73,0
<i>P. fasciatum</i>	macho	57,0	64,0

9. A desova das espécies estudadas é do tipo total.

10. A fecundidade está parcialmente relacionada aos parâmetros peso e comprimento.

11. Os anéis de crescimento formam-se anualmente. As equações que expressam o crescimento em comprimento são:

$$P. lineatus \text{ macho} \quad Ls = 432,1 [1 - e^{-0,2766 (t+ 2,6179)}]$$

$$P. lineatus \text{ fêmea} \quad Ls = 457,8 [1 - e^{-0,4536 (t+0,9279)}]$$

$$P. corruscans \text{ macho} \quad Ls = 1001 [1 - e^{-0,2149 (t+ 2,58)}]$$

$$P. corruscans \text{ fêmea} \quad Ls = 1115 [1 - e^{-0,2746 (t+1,07)}]$$

$$P. fasciatum \text{ fêmea} \quad Ls = 945 [1 - e^{-0,2718 (t+ 2,12)}]$$

12. A relação peso total / comprimento padrão é expresso por:

<i>P. lineatus</i> macho	$Wt = 4,215 \times 10^{-5} \times Ls^{2,93}$
<i>P. lineatus</i> fêmea	$Wt = 4,272 \times 10^{-5} \times Ls^{2,93}$
<i>P. corruscans</i> macho	$Wt = 2,75 \times 10^{-6} \times Ls^{3,24}$
<i>P. corruscans</i> fêmea	$Wt = 2,05 \times 10^{-6} \times Ls^{3,29}$
<i>P. fasciatum</i> macho	$Wt = 9,30 \times 10^{-6} \times Ls^{3,06}$
<i>P. fasciatum</i> fêmea	$Wt = 0,82 \times 10^{-6} \times Ls^{3,45}$

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A. de M.; GOMES, L.C.; OKADA, E.K. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* en distintas fases del ciclo de vida, en la planicie de inundación del alto río Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. Rev. Hydrobiol. trop., v.26, n.1, p.79-90, 1993.
- AGUIRRE, A. A caça e a pesca no Pantanal de Mato Grosso. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviços de Informação Agrícola. Divisão de Caça e Pesca, 1945. 46p.
- APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** Washington : APHA/AWWA/WPCF, 1985. 1240 p.
- BASTOS, E.K.; MOURÃO, G. M. Levantamento da ictiofauna das lagoas (baías e salinas) da Fazenda Nhumirim, no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., 1986, Cuiabá. **Resumos.** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 1986. p.127.
- BEVERTON, R.J.; HOLT, S.J. On the dynamics of exploited fish populations. London: **Fishery Investigation**, 1957.553p. ser. 2, n.19.
- BICUDO, C.E.M.; BICUDO, R.M.T. **Algas de águas continentais brasileiras.** São Paulo: FUNBEC, 1970. 228 p.
- BONETTO, A. A. Investigaciones sobre migraciones de los peces en los rios de la cuenca del Plata. **Ciencia y Investigación**, n.12, p.1-26, 1963.
- BONETTO, A.A.; PIGNALBERI, C.; CORDIVIOLA DE YUAN, E.; OLIVEROS, O. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la Cuenca del Plata. **Physis**, n.81, p.505-520, 1981.
- BOURRELY, O. **Les algues d'eau douce - Initiation à la Systematique.** I : Les algues vertes. Paris: Societé Nouvelle des Editions Boubée, 1972. 572p.

- BOURRELY, O. **Les algues d'eau douce - Initiation à la Systematique.** II. Les jaunes et brunes, Crysophycées, Pheophycées, Xantophycées et Diatomés. Paris: Societé Nouvelle des Editions Boubée, 1981. 517p.
- BOURRELY, O. **Les algues d'eau douce - Initiation à la Systematique.** III. Les algues bleues et rouges, les Euglenénies, Les Dinoflagellés et Cryptomonadines. Paris: Societé Nouvelle des Editions Boubée, 1985. 606p.
- BOWEN, S. H. Detritivory in neotropical fish communities. **Biology of Fish**, v.9 , n.2, p.137-144, 1983.
- BOWEN, S.H.; AHLGREN, M.; NEIFF, J.J. Detritivory by *Prochilodus platensis* in the rio Paraná floodplain at Corrientes, Argentina: adaptations for selection and digestion increase energy intake. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN FISHERIES SOCIETY, 1988. **Abstract...** Atlanta: (s.n.), 1988.
- BRASIL. Ministério do Interior: Departamento Nacional de Obras de Saneamento. Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai (Região do Pantanal, Estado do Mato Grosso). Relatório Técnico UNESCO/PNUD (1966 - 1972). 1974.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. 21. Corumbá e parte da folha SE.20. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro, 1982. 452p.
- FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE MARINGÁ. Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura. **Ictiofauna e Biologia pesqueira - março/85 a fevereiro/86, Reservatório de Itaipu.** Maringá, 1987. v.1.
- FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE MARINGÁ. Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura. **Estudos limnológicos e ictiológicos na planície de inundação do rio Paraná nas imediações do município de Porto Rico, Paraná- outubro/86 a setembro/88.** Maringá, 1989. v.2.
- FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE MARINGÁ. Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura. **Estudos limnológicos e ictiológicos na planície de inundação do rio Paraná nas imediações do município de Porto Rico, Paraná - outubro/86 a setembro/88.** Maringá, 1989. v.3.
- HYNES, H.B.N. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pigosteus pungitius*) with a review of methods used in studies on the food of fishes. **Journal Animal Ecology**, v.19, n.1 , p.36-57, 1950.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método Gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim Instituto Oceanográfico**, v. 29, n.2, p.205-207, 1980.

- LIMA, J.A.F. de. A pesca no Pantanal de Mato Grosso (Rio Cuiabá: biologia e ecologia pesqueira). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2., 1981, Recife. **Anais**. Recife: [s.n.] 1981. p.503-516.
- LIMA, J.A.F. de. Piracema e reprodução no Pantanal. *Jornal da Pesca, SUDEPE*. n.6. 1984. n.p.
- LIMA, J.A.F. de. A pesca no Pantanal de Mato Grosso (rio Cuiabá): a pesca dos surubins, gênero *Pseudoplatystoma*, (Siluriformes, Pimelodidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., 1984, Cuiabá. **Resumos**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 1986. p. 141.
- LIMA, J.A.F. de ; LIMA, C.L.B.F.; OLIVEIRA, A.C. Levantamento pesqueiro preliminar sobre os peixes pacu (*Colossoma mitrei*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) do Pantanal do Mato Grosso. Cuiabá: Centro de Pesquisas Ictiológicas do Pantanal Mato-Grossense, 1979. 29p.
- LIMA, J.A.F. de ; BARBIERI, G.; VERANI, J. R. Período de reprodução, tamanho e idade de primeira maturação gonadal do pacu, *Colossoma mitrei*, em ambiente natural (Rio Cuiabá - Pantanal de Mato Grosso). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1984, São Carlos. **Anais**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1984a.p.477-497.
- LIMA, J.A.F. de; BERNARDINO, G. A pesca em Coxim (levantamento pesqueiro preliminar). Cuiabá: Centro de Pesquisas Ictiológicas do Pantanal Mato-Grossense, 1980. 62p.
- LIMA, J.A.F. de; CHABALIN, E. O curimatá no Pantanal de Mato Grosso. **Jornal da Pesca, SUDEPE**. n.7. 1984. p.
- LIMA, J.A.F. de; LIMA, C.L.B.F. de; BARBIERI, G. Crescimento do pacu, *Colossoma mitrei*, em ambiente natural (Rio Cuiabá - Pantanal de Mato Grosso). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1984, São Carlos. **Anais**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1984b. p.499-521.
- LOWE-McCONNELL, R. H. Reproduction in tropical freshwater fishes. In: FISH communities in tropical freshwaters. New York: Longman, 1975. p.216-228.
- MOURÃO, G.M.; PALMEIRA, S.S.; BASTOS, E.K. Sobreposição de nicho alimentar numa população de peixes em uma “baía” do Pantanal da Nhecolândia, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., 1984, Cuiabá. **Resumos**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 1986. p.147.
- REID, S. La biología de los bagres rayados, *Pseudoplatystoma fasciatum* e *P. tigrinum* en la cuenca del Rio apure, Venezuela. *Rev. Unellez de Ciencia y Tecnologia*. In. Nacional Experimental de los Llanos Occidentales, Ezequiel Zomora, 1983. p.13-41. (Ser. Producción Agrícola, ano 1, n.1.)

- RESENDE, E.K. de. A produção pesqueira no Estado de Mato Grosso do Sul, período de 1979 a 1984. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., 1984, Cuiabá. **Resumos**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 1986. p.140.
- SILIMON, K.Z.S. de; LOPES, B.S.; SOUZA, R.A. de; SILVA, M.V. da; ABDO, M.A.G.S.; GONÇALVES, E.G.; ABDO, G. Estudos preliminares das “espécies nobres” na bacia do rio Taquari - Coxim - MT. Mato Grosso: INAMB/SUDEPE/SAGRI/EMPAER, 1979. 51p.
- VAL, A.L. **Aspectos estruturais e funcionais de hemoglobinas de espécies do gênero *Semaprochilodus* (Prochilodontidae) do Rio Negro, AM, Brasil**. Manaus: INPA/FUA, 1983. 196p. Tese Mestrado - Biologia.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes; reprodução e crescimento**. Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 1981. 108p.
- WELCOMME, R. L. River Fisheries. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1985. 330p. (**FAO Fisheries Technical Paper**), n.262.