

Doc. 23079.015 328/85-2

ANTÔNIA JOSÉ DA SILVA

05842

ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DO PACU ADULTO,
Colossoma mitrei (BERG, 1895) (PISCES, CHARACIDAE),
NO PANTANAL DE MATO GROSSO

Dissertação apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

RIO DE JANEIRO
1985

SILVA, ANTÔNIA JOSÉ

Aspectos da alimentação do pacu adul
to, Colossoma mitrei (Berg, 1895) (Pisces,
Characidae), no Pantanal de Mato Grosso.

Tese: Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia).

1. Ictiologia 2. Alimentação 3. Cha-
racidae 4. Pantanal Mato-grossense
5. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II. Título

Comissão examinadora

Antenor Leitão de Carvalho

Eugênio Izecksohn

Melquíades Pinto Paiva

Rio de Janeiro, 27 de junho de 1985

Trabalho realizado no Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso, com recursos do Convênio Instituto Euvaldo Lodi (IEL)-Núcleo Regional de Mato Grosso e Universidade Federal de Mato Grosso

Orientador:

Prof. Dr. Sebastião Luiz de Oliveira e Silva

Aos meus pais

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Sebastião Luiz de Oliveira e Silva, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela valiosa orientação e apoio constante.

Ao Dr. Haroldo Pereira Travassos, meu primeiro orientador, cuja memória agora reverencio.

Ao Dr. Arnaldo Campos dos Santos Coelho, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Zoológica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e ao corpo docente do referido Curso, pela compreensão, incentivo e atenciosa troca de idéias.

À Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), através dos ex-reitores, Dr. Gabriel Novis Neves e Dr. B. Pedro Dorileo e ao Instituto Euvaldo Lodi (IEL), através do Diretor Regional, Dr. Otacílio Borges Canavarros, pelo auxílio financeiro, sem o qual esta pesquisa não seria realizada.

Às Professoras Jane B. G. Gouvêa, ex-chefe do Departamento de Biologia e Maria de Lourdes B. De Lamônica Freire da antiga Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa, UFMT, pela oportunidade e bolsa concedida através do Plano Institucional de Capacitação de Docentes (PICD).

Ao Coordenador Regional da SUDEPE em Mato Grosso, Senhor Aziz Calixto Said, pela providência da licença permanente para se trabalhar no Pantanal.

Aos Mestres, Carolina Joana da Silva, Miriam Arabela da S. Serrano, Departamento de Biologia e Pedro Nonato da Conceição, Departamento de Engenharia Florestal, UFMT, pela leitura do manuscrito e sugestões.

Aos docentes Cátia Nunes da Cunha, Carolina Joana da Silva e Dr. Nagib Sâddi, Departamento de Biologia, UFMT e Dr^a Graziela Maciel Barroso, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelo auxílio na identificação e/ou confirmação do material botânico.

Ao Prof. José Roberto B. Monteiro, pelo auxílio na escolha e reconhecimento das áreas de estudo e aos laboratoristas Benedito Rondon e Paulo P. de Moraes, Departamento de Biologia, UFMT, pelo bom andamento das atividades de coleta de campo.

À Prof^a. Iolanda Antônia da Silva e às estagiárias Aloísia da S. Rondon, Julieta C. Marques, Mariete da C. Rodrigues e Narriman de A. Menezes e ao laboratorista Sebastião M. da Silva, Departamento de Biologia, UFMT, pelo auxílio nos trabalhos de campo e/ou laboratório.

À Dr^a. Tamara June Lister, Departamento de Biologia, UFMT, pela tradução do resumo.

Às Eng^{as}. Sanitaristas Sara S. Atílio e Suzan L. de Andrade, pelas ilustrações a nanquin.

À Secretária Neusa Dorileo de F. Rondon, pelos serviços de datilografia.

A todas as pessoas e Instituições que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

ABSTRACT

The feeding of "pacu", Colossoma mitrei (Berg, 1895) in the Pantanal of Mato Grosso, was investigated in the months of February and March 1977 and in the period between February 1981 and January 1982.

Stomach fullness and diet composition in this species were directly related to the variation of the water levels in the region and the availability of food in the different biotopes studied.

The stomachs contained both plant and animal food. The predomination of plant items in the diet of this species characterized it as being mainly herbivorous, although its diet did include secondary items such as fish, crustaceans and occasional mollusks.

Fruits and seeds were the most important items among the available food sources in the diet of C. mitrei and were utilized in both flooded and receding water periods. How the clearing of land at the headwaters of the river and in flooded areas threatens the survival of this species is discussed.

RESUMO

A alimentação do pacu, Colossoma mitrei (Berg, 1895), no Pantanal de Mato Grosso, foi investigada nos meses de fevereiro e março de 1977 e no período de fevereiro de 1981 a janeiro de 1982.

Foi constatado que as variações dos graus de repleção dos estômagos e da composição da dieta da espécie em estudo estão relacionadas às flutuações do nível da água na região e à disponibilidade de alimento nos diferentes biótopos estudados.

O espectro alimentar de C. mitrei compõe-se de elementos vegetais e animais. Os vegetais foram os itens mais importantes no regime alimentar da espécie, caracterizando-a como predominantemente herbívora, embora sua dieta possa também incluir itens secundários como peixes, crustáceos e, às vezes, moluscos.

Dos recursos disponíveis no ambiente os frutos e sementes constituíram o item mais importante na dieta de Colossoma mitrei, sendo utilizados pela espécie nos períodos de enchente e vazante. Em razão disso, discute-se o que os desmatamentos das cabeceiras e das áreas inundáveis representam como ameaça à sobrevivência da espécie.

CONTEÚDO

PÁGINA

1. INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	
2.1. Pantanal Mato-grossense	9
2.2. Locais de estudo	16
2.2.1. Calha do rio Cuiabá	16
2.2.2. Baía de Chacororé e Baía de Sá-Ma- riana	17
2.2.3. Porto Cercado e Porto Jofre	21
2.2.4. Rodovia Transpantaneira	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1. Coleta de dados gerais	23
3.2. Alimentação	26
4. RESULTADOS	
4.1. Aspectos morfológicos de <u>Colossoma mitrei</u> re- laçados com a alimentação	
4.1.1. Dentes	33
4.1.2. Rastros branquiais	33
4.1.3. Aparelho Digestivo	35
4.2. Alimentação	
4.2.1. Graus de repleção dos estômagos e composição da dieta.	
4.2.1.1. Calha do rio Cuiabá	36
4.2.1.2. Baía de Chacororé	43
4.2.1.3. Baía de Sá-Mariana	44
4.2.1.4. Porto Cercado	45
4.2.1.5. Porto Jofre	46
4.2.1.6. Rodovia Transpantaneira.	47
4.2.2. Índice Alimentar (IA)	50

5. DISCUSSÃO	61
6. CONCLUSÕES	79
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

1. INTRODUÇÃO

O Pantanal constitui ainda um dos mais importantes centros de reprodução da fauna e flora no Continente Americano (BRASIL, SUDECO, 1978); todavia, do ponto de vista científico, é uma das áreas menos estudadas no Brasil (MEYERSON, 1981).

A região apresenta fisionomicamente duas fases distintas durante o ano. No período da cheia assume o aspecto de um alagado, em consequência do transbordamento das calhas dos rios componentes da bacia do rio Paraguai. Tendo a região pouca declividade (0,03 a 0,15 m/km), o escoamento das águas é lento; por isso elas extravasam para os campos e matas, restando algumas áreas não atingidas pelas águas, denominadas "cordilheiras". No período da seca, o quadro hidrográfico assume a sua feição natural, os rios retornam aos respectivos leitos e o lençol freático desce para mais de 10 m de profundidade (LOUREIRO et al., 1982).

A origem das cheias no Pantanal tem preocupado os pesquisadores desde longa data. Assim, LEVERGER, o BARÃO DE MELGAÇO, em seu roteiro de navegação do rio Paraguai, constatou que as cheias deste rio a jusante das grandes lagoas (Uberaba, Guaíba e Mandioré) são mais tardias em relação ao norte da bacia (LEVERGER, 1862 apud FRANCO & PINHEIRO, 1982).

ORIOLI et al. (1982) salientam que as cheias e alagamentos comuns no Pantanal não estão ligados à pluviosidade local, mas sim aos problemas de drenagem refletidos na dificuldade de escoamento das águas. O sistema de drenagem denso, fre-

quentemente obstruído por sedimentos aluviais transportados pelas águas, condiciona o aparecimento de ambientes com características próprias, conhecidas popularmente como "baías", "vazantes" e "corixos", que favorecem o desenvolvimento da fauna e da flora, onde se encontram espécies raras ou em extinção, tornando a região um dos mais ricos recantos ecológicos já vistos no mundo.

Os peixes, como toda a fauna pantaneira, estão adaptados para conviver com os ciclos de seca e cheia, de modo que a ausência das enchentes influencia a sobrevivência das espécies, particularmente das espécies migradoras, cujos comportamentos alimentares e reprodutivos são dependentes das oscilações hidrológicas da região.

Os movimentos cíclicos dos peixes no Pantanal, ou seja, "piracema", "rodada", e "lufada", também são dependentes das variações do nível da água na região. Segundo IHERING (1929), o termo indígena "piracema", que etimologicamente significa "fluxo de peixe", tem dois significados distintos: refere-se tanto aos cardumes que sobem os rios para desovar, como à própria ação da desova. Em administração de recursos pesqueiros, o termo é utilizado neste último sentido, isto é, época de desova dos peixes migradores (LIMA, 1984), que ocorre no período da enchente. Durante e após a desova, os cardumes rodam a favor da correnteza em direção aos pantanais; por essa razão este movimento descendente é denominado "rodada". Nessas áreas inundáveis, onde a oferta alimentar é abundante, os peixes permanecem de 4 a 5 meses. Quando as águas vão baixando (vazante), os peixes procuram sair precipitadamente das baías,

lagoas e corixos para os rios, conforme já assinalado por AGUIRRE (1945). Essa movimentação de peixes é conhecida regionalmente como época da "lufada". Todavia, nem todos os peixes saem para o rio principal. As espécies não migradoras permanecem nos rios menores, baías, corixos e alagados permanentes e temporários, na maioria das vezes, juntamente com os jovens e os pré-adultos das espécies de piracema. Neste estudo, "pré-adultos" são os indivíduos que já passaram da fase jovem, mas ainda não são adultos porque não atingiram o tamanho da primeira maturação gonadal, e, em consequência, não estão aptos para se reunir em cardumes e efetuar migração rio acima.

Estudos sobre o regime alimentar de peixes, em áreas inundáveis no Brasil, relacionados às oscilações sazonais fluviométricas, foram realizados principalmente na Amazônia (HONDA, 1974; CARVALHO, 1979; SANTOS, 1979; PAIXÃO, 1980; GOULDING 1980; ALMEIDA, 1980; CARVALHO, 1981; GOULDING & CARVALHO, 1982).

Pesquisas bibliográficas mostram que, além dos trabalhos de cunho sistemático, poucos estudos foram feitos sobre a biologia de peixes na região pantaneira (AGUIRRE, 1945; MACHADO, 1983; LIMA et al., 1984 a, b; SAZIMA & CARAMASCHI, 1984; SILVA et al., 1984 a, b).

A falta de estudos biológicos e ecológicos sobre os peixes do Pantanal, em particular de estudos que tratem das inter-relações dos peixes com a flutuação do nível das águas na região, motivou a realização deste trabalho, e para tal, escolheu-se um dos peixes mais representativos da ictiofauna pan-

taneira, conhecido vulgarmente como pacu, pacuguaçu, pacu-caranha e caranha (GODOY, 1975).

O pacu pertence ao gênero Colossoma (Characiformes, Characidae); possui ampla distribuição geográfica na América do Sul, ocorrendo desde a bacia do rio Orenoco (MAGO LECCIA, 1970, na Venezuela, até à bacia do rio da Prata (RINGUELET et al., 1967), no Uruguai. No Pantanal, o gênero Colossoma é representado por uma única espécie (H.A. BRITSKI, com. pessoal), identificada no presente estudo como Colossoma mitrei^{*} (Berg, 1895) Eigenmann, 1910 (Fig. 1). Segundo FOWLER (1950), parece ser uma espécie restrita à bacia Platina, encontrada nos rios Paraná, Paraguai e Uruguai e seus tributários.

Outras espécies do gênero Colossoma, C. macropomum (Cuvier) e C. brachypomum (Cuvier), conhecidas popularmente como tambaqui e pirapitinga, respectivamente, são equivalentes ecológicos de C. mitrei na bacia Amazônica. Estudos sobre a alimentação de C. macropomum foram realizados por HONDA (1974), GOULDING (1980), CARVALHO (1981) e GOULDING & CARVALHO (1982) e de C. bidens (= C. brachypomum) por GOULDING (1980). Esses peixes, principalmente C. macropomum, desempenham importante papel no equilíbrio do ecossistema e na pesca comercial da Amazônia (GOULDING, 1979, 1980; GOULDING & CARVALHO, 1982).

(*) MACHADO-ALLISON (1982), em sua tese de Doutorado, identificou a espécie da bacia Paraná-Paraguai como Piaractus mitrei (Berg, 1895); todavia, segundo o citado autor, o reconhecimento taxonômico formal do gênero será objeto de um trabalho ainda a ser publicado.

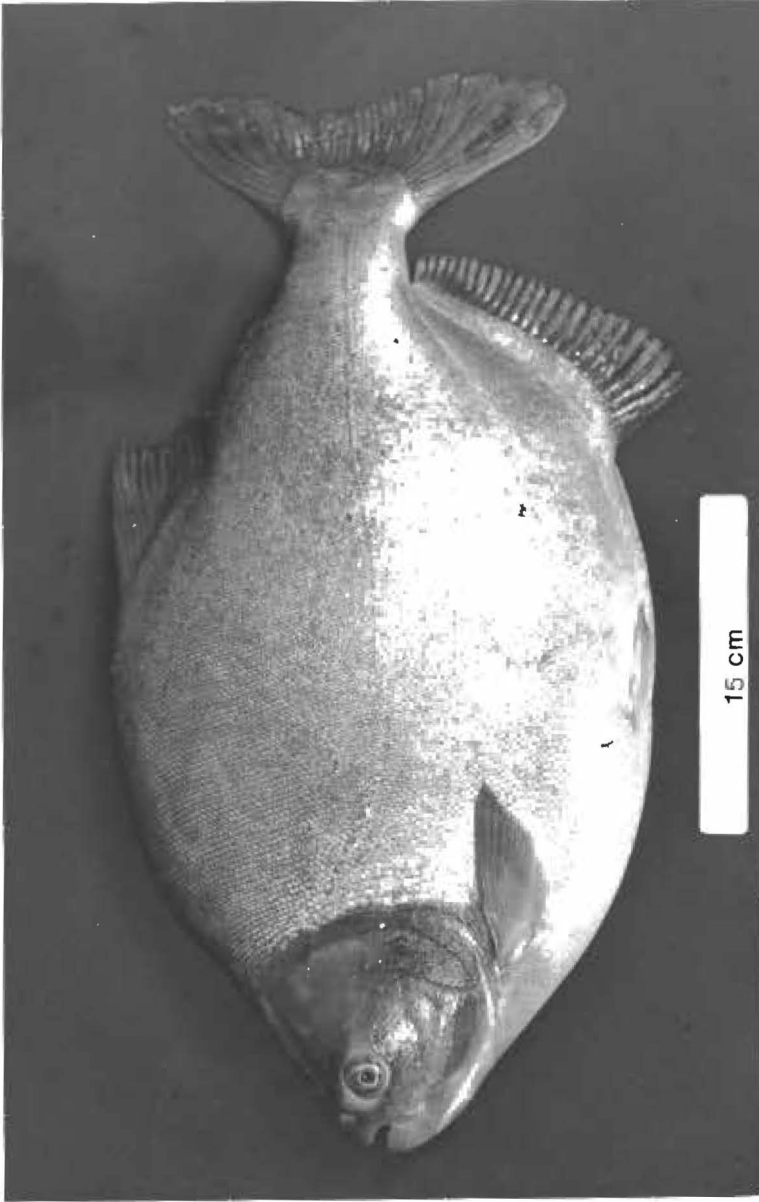


Fig. 1 - Colossoma mitrei (Berg, 1895) Eigenmann, 1910.

Considerando os outros peixes de escama do Pantanal Mato-grossense, C. mitrei ocupa o segundo lugar em tamanho e peso, sendo ultrapassado apenas pelo dourado (Salminus maxillosus Valenciennes). Pescadores antigos da região afirmam que, até o início da década passada, a captura de exemplares com pesos superiores a 10 quilogramas era relativamente comum. Neste estudo, o maior exemplar coletado pesou 6,560 kg e mediu 60,2 cm de comprimento total. Esta espécie tem posição de destaque na pesca comercial de Mato Grosso (LIMA, 1981). Contribui para o sustento dos ribeirinhos, que têm na pesca de subsistência a sua fonte de proteínas e de renda. C. mitrei, juntamente com o dourado, Salminus maxillosus Val., e o pintado, Pseudoplatystoma corruscans (Agassiz), são os alvos principais dos pescadores esportivos. Infelizmente, não há dados sobre a pesca amadorista no Estado.

Há quarenta e cinco anos, RODOLPHO VON IHERING, cognominado "o pai da piscicultura brasileira", ressaltava as potencialidades da espécie em estudo, indicando-a como uma das mais promissoras para a piscicultura nacional (IHERING, 1940). Nesse sentido, trabalhos experimentais realizados por vários autores confirmam a viabilidade de cultivo da espécie em ambientes artificiais (GODINHO et al., 1977; CASTAGNOLLI & DONALDSON, 1981; CESTAROLLI et al., 1984; PINTO & CASTAGNOLLI, 1984; TORLONI et al., 1984; VERANI et al., 1984).

C. mitrei apresenta dentição robusta especializada para fragmentar e triturar os alimentos, principalmente frutos, sementes e folhas da vegetação encontrada nos diferentes biótopos do pantanal. Conforme FRYER & ILES (1972), peixes com

tais hábitos alimentares são recomendados para projetos de piscicultura, como já havia previsto IHERING (1940).

Apesar da importância econômica, social e ecológica de C. mitrei para os países que integram a bacia Platina, ou seja, Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina, poucos estudos foram feitos acerca de sua biologia e ecologia, em ambiente natural. Destacam-se dois trabalhos recentes realizados por LI MA et al. (1984 a,b). O primeiro trata de aspectos relacionados com a reprodução; o segundo sobre o crescimento da espécie; ambos no rio Cuiabá, Mato Grosso. Considerando o regime alimentar da espécie, encontram-se na literatura algumas informações gerais que consistem em citações muito vagas (DEVINCENZI & TEAGUE, 1942; AGUIRRE, 1945; RINGUELET et al., 1967) e uma relação dos organismos presentes no conteúdo estomacal de um único exemplar (GODOY, 1975).

O esforço de pesca sobre C. mitrei cresce assustadoramente e os habitats adequados para a alimentação e reprodução desse peixe vêm diminuindo de modo expressivo nos últimos anos. Estes fatos enfatizam cada vez mais que se defina uma política de conservação da espécie. Desse programa conservacionista dependerá o futuro não só de C. mitrei como de outras espécies migradoras do Pantanal, sendo necessário um conhecimento consistente das necessidades ecológicas das espécies.

Por essa razão, o presente estudo tem como objetivo fornecer informações sobre a alimentação de C. mitrei em diferentes biótopos do Pantanal Mato-grossense e sua relação com a

flutuação do nível das águas na região. Com esta investigação pretende-se também iniciar estudos sobre as interações existentes entre as plantas e a ictiofauna pantaneira.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1. Pantanal Mato-grossense

A área do presente estudo está posicionada entre os paralelos $15^{\circ}32'S$ e $17^{\circ}25'S$ e os meridianos $55^{\circ}50'W$ e $57^{\circ}00'W$, na bacia do Alto Paraguai, integrante da bacia Platina. Os locais de estudo estão situados nos municípios de Cuiabá, Santo Antônio do Leverger, Barão de Melgaço e Poconé (Fig. 2).

Esta área encaixa-se na unidade geomorfológica definida pelo projeto RADAMBRASIL como "Planícies e Pantanaís Mato-grossenses" (FRANCO & PINHEIRO, 1982).

O termo "Pantanal" tem sido objeto de discussão para os pesquisadores. WILHELMY (1958), em seu extenso trabalho sobre o Pantanal, considerou o termo incorreto e supôs que as viagens flúvias levaram os espanhóis e os portugueses à convicção errônea de que o Pantanal era uma enorme área pantanosa. Esse autor, após sobrevoar a região, afirma que, supreendentemente, não existem áreas exclusivamente pantanosas e que em todos os lugares se encontra terra firme, que permanece seca mesmo durante as grandes enchentes. Assim, STEFAN (1964) apud FRANCO & PINHEIRO (1982) observou que, em Mato Grosso, pantanal não é sinônimo de pântano, terreno brejoso, e sim de vasta planície, bem drenada, sujeita a inundações periódicas do rio Paraguai e seus afluentes. Para o MARECHAL RONDON, as variações florísticas, fitofisionômicas e topográficas justificavam a existência de diversos pantanaís, dentre os quais re-

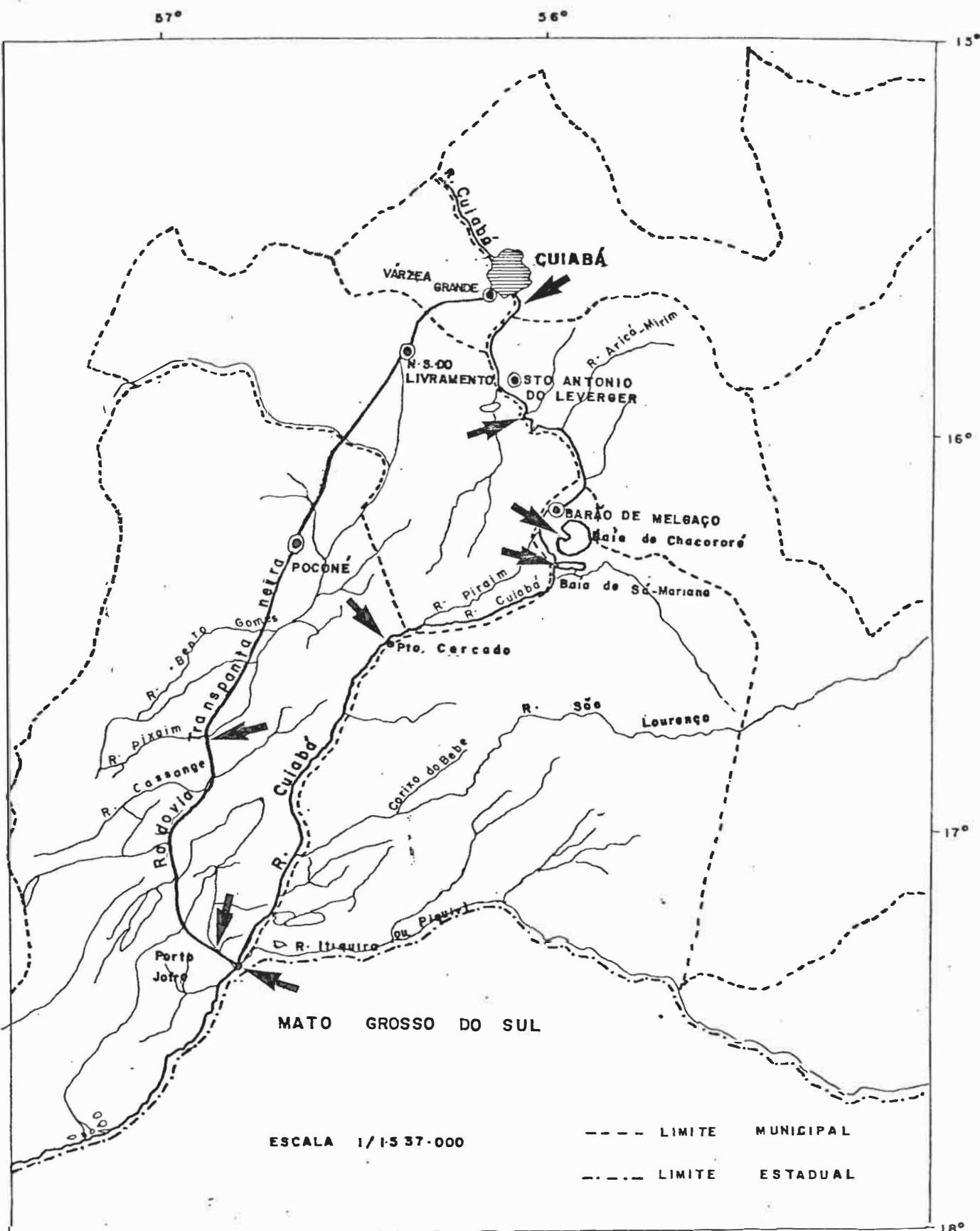


Fig. 2 - Mapa da região estudada; as setas indicam os locais de coleta de amostras.

conheceu de norte para sul: Pantanal do Cuiabá, do São Lourenço, do Taquari, do Rio Negro, do Aquidauana, do Miranda, de Corumbá, do Nabileque, do Tererê e do rio Apa (PEREIRA, 1944 apud FRANCO & PINHEIRO, 1982). Além desses, outros autores discordam do termo pantanal e tentaram adequar outras denominações para a área. Todavia, o termo é tão tradicionalmente aceito que foi adotado pelos pesquisadores do projeto RADAM-BRASIL, apenas adequando-o ao fato de existirem diferente fisionomias.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW, com temperaturas médias oscilando entre 23° e 25°C, as menores nos planaltos e as maiores nos Pantanaís Mato-grossenses, onde as máximas absolutas ultrapassam 40°C. Para LOUREIRO et al. (1982), um dos fatores de maior influência na climatologia da região é a sua compartimentação geomorfológica em duas grandes unidades: a Planície do Pantanal, que recebe intensa radiação solar, refletida pelas altas temperaturas, e os planaltos de leste, cujas altitudes fazem aumentar a pluviosidade, amenizando o clima. O regime de chuvas é tropical, com duas estações, a seca e a chuvosa, bem marcadas. O período seco é de 4 a 5 meses, iniciando-se em maio e indo até setembro. Os meses mais chuvosos vão de dezembro a fevereiro. Nos totais das precipitações há uma diferença acentuada entre os planaltos (totais de 1.200 a 1.500 mm) e a Planície do Pantanal (médias anuais em torno de 1.000 mm).

FRANCO & PINHEIRO (1982) analisaram numerosa bibliografia sobre o Pantanal e confrontaram os resultados obtidos das pesquisas anteriores com os baseados em imagens de radar. As

sim, os referidos autores (op. cit.) afirmam que a região pode ser caracterizada como uma extensa planície de acumulação, de topografia bastante plana e freqüentemente sujeita a inundações, cuja rede de drenagem é comandada pelo rio Paraguai. Constataram também que os pantanaís constituem vasta superfície rebaixada recoberta por sedimentos quaternários, cuja deposição ainda não cessou. Sua gênese original prende-se às movimentações tectônicas terciárias e às fases erosivas e posicionais que se seguiram. Contudo, sua evolução atual está relacionada principalmente à atuação de fatores externos, onde a dinâmica fluvial tem um papel relevante. Identificaram duas feições geomorfológicas distintas nos pantanaís: as planícies e as áreas de acumulação inundáveis. A primeira compreende as planícies fluviais ou fluviolacustres e se encontra intimamente relacionada ao rio Paraguai e seus tributários. A segunda situa-se em posição interfluvial em relação à drenagem de mais importância e apresenta uma drenagem indecisa, composta por corixos, vazantes e baías.

• FRANCO & PINHEIRO (op. cit) comentam ainda que os Pantanaís Mato-grossenses apresentam feições bastante peculiares e terminologia tipicamente regional. É o caso das "baías", "cordilheiras", "vazantes" e "corixos". As "baías" constituem áreas deprimidas contendo água, às vezes salobra, delineando formas circulares, semicirculares ou irregulares. Suas dimensões variam de dezenas a até centenas de metros. As "cordilheiras" são pequenas elevações do terreno, situadas entre duas "baías" e em média com 2 m acima do espelho de água. Constituem áreas quase nunca alagadas, atingi-

das apenas durante cheias excepcionais, servindo de sítios para as sedes das fazendas e de abrigo para o gado nos períodos das enchentes. As "vazantes" compreendem as amplas depressões situadas entre as "cordilheiras". Na época de enchente essas depressões servem de escoadouro entre as "baías", adquirindo o caráter de curso fluvial intermitente, com vários quilômetros de extensão. Os "corixos" correspondem a pequenos cursos de água de caráter perene, conectando "baías" contíguas. Possuem maior poder erosivo que as "vazantes", originando canais estreitos e mais profundos. No presente estudo o termo "corixo" tem um significado mais amplo; engloba também os pequenos cursos de água de caráter temporário.

Segundo o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (BRASIL, DNOS, 1974), os pantânicos podem ser inundados pelas águas dos rios principais, pelas águas dos pequenos rios e corixos, pela elevação do nível da água subterrânea e pelas chuvas. A enchente anual dos rios principais é considerada antes uma vantagem natural, que uma ocorrência perigosa. As "enchentes comuns" são geralmente reduzidas e afetam pequenas áreas, sem reabastecerem os corixos e baías mais distantes. As "enchentes médias" ou "extraordinárias" são consideradas benéficas. Essas enchentes distribuem água através de corixos e baías, reabastecendo os lençóis subterrâneos localizados a dezenas de quilômetros de distância das áreas ribeirinhas. As "enchentes excepcionais" são perigosas, porque atingem grandes extensões, chegando a cobrir as cordilheiras. Nesses casos, a superfície da área inundada chega a atingir 10 a 30000 km² (BRASIL, DNOS, 1974).

Na unidade geomorfológica "Planícies e Pantanaís Mato-grossenses" do mapeamento RADAMBRASIL foram definidas oito subunidades de pantanaís. A área considerada neste estudo está incluída nas subunidades: "Pantanal do Cuiabá - Bento Gomes - Paraguaizinho" e "Pantanal do Paiaguás" (Fig. 3).

O Pantanal de Cuiabá - Bento Gomes - Paraguaizinho é conhecido na região como Pantanal de Poconé. De acordo com FRANCO & PINHEIRO (1982), o referido pantanal apresenta uma extensa faixa de fraca inundação a norte, áreas medianamente inundáveis junto ao rio Cuiabá e à Província Serrana e uma área de forte inundação ao sul. Em direção ao sul, as altimétricas decrescem para 100 a 110 m. As áreas menos úmidas do norte apresentam pequenos cursos fluviais com padrão de drenagem dendrítico e, à medida que se caminha para o sul, nas áreas de mediano alagamento, os corixos mostram um padrão paralelo e a jusante adquirem um padrão anastomosado. Por vezes, ocorre a coalescência entre os esprraiamentos aluviais dos principais drenos. Em todo o setor norte, desenvolvem-se solos do tipo Solonetz Solodizado. A vegetação é marcada pelo Cerrado e Campo Limpo. Na área também registraram-se solos Lateríticos e Hidromórficos distróficos, recobertos por vegetação de Campo Sujó e de Campo Limpo.

O Pantanal de Paiaguás, de acordo com FRANCO & PINHEIRO (op. cit.), corresponde aos depósitos aluviais dos rios Paraguai e Cuiabá, que caracterizam vasta planície fluviolacustre. O rio Cuiabá registra sua entrada na área, ao norte da cidade de Barão de Melgaço até alcançar o rio Paraguai. Pela margem esquerda recebe os rios São Lourenço e Itiquira. Lade

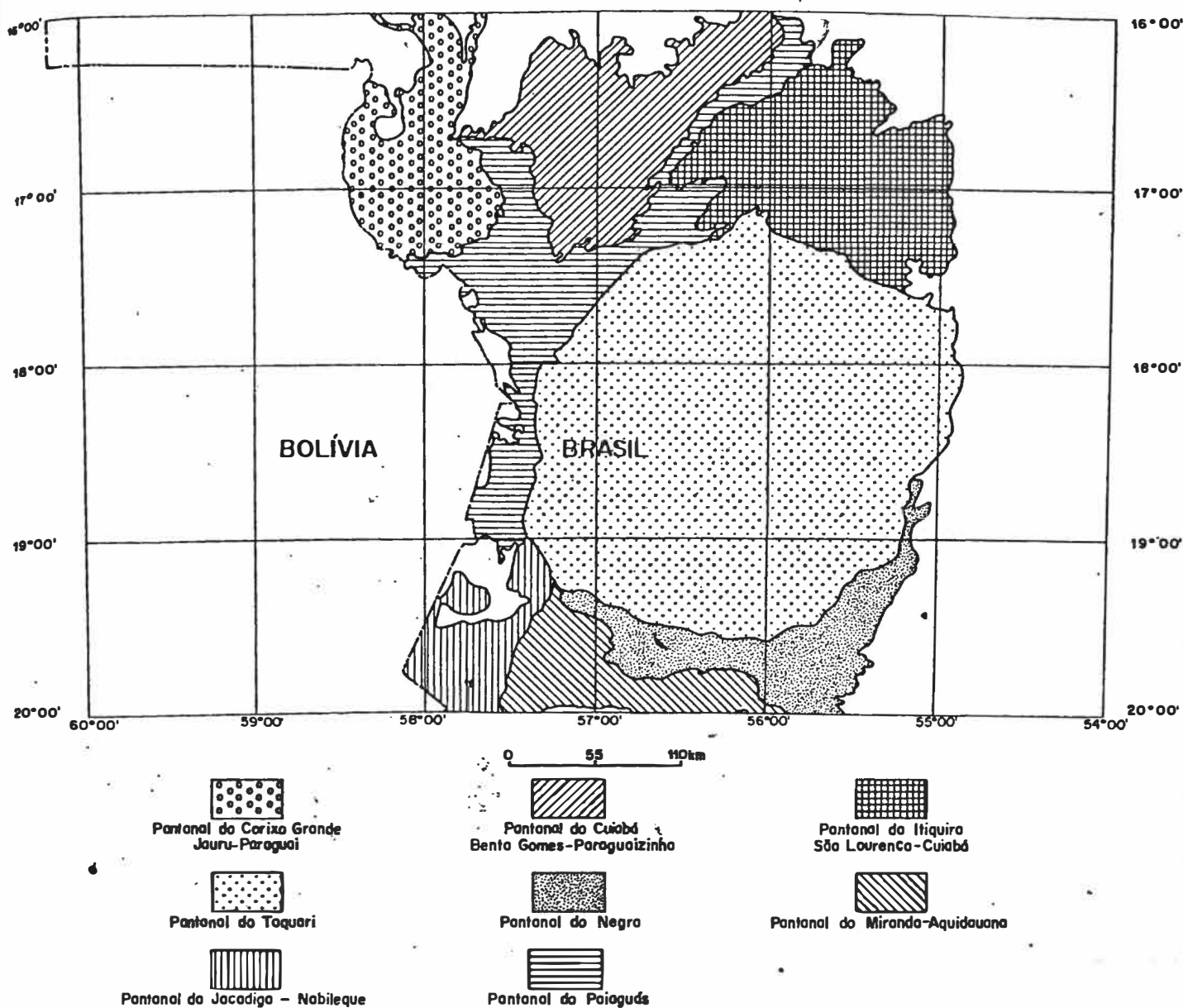


Fig. 3 - Os Pantanaís Mato-grossenses (De Franco & Pinheiro, 1982)

ando a baía de Chacororé, a planície é caracterizada como lacustre. Próxima ao rio Cuiabá se individualiza como planície fluviolacustre. Ao sul da baía a planície é larga, apresentando uma série de baías e marcas de meandros abandonados. Para jusante, apresenta alta densidade de corixos e vazantes, que mostram um padrão de drenagem paralelo, porém com traçados divagantes. Os solos são predominantemente do Grupo Glei Pouco Húmico eutrófico, ao longo dos vales fluviais e dos Planossolos eutróficos para o interior da planície. Nos primeiros, desenvolve-se a Floresta Estacional Decidual Aluvial, enquanto no segundo ocorre o domínio do Campo Limpo.

2.2. Locais de estudo

2.2.1. Calha do rio Cuiabá

O trecho do rio Cuiabá, considerado no presente estudo, corresponde a uma extensão fluvial de aproximadamente 60 quilômetros, abrangendo os municípios de Cuiabá e Santo Antônio do Leverger (Fig. 2).

O rio Cuiabá, considerado o mais importante tributário do rio Paraguai a montante do rio Apa, tem suas nascentes na vertente noroeste da Serra Azul (BRASIL, DNOS, 1974), no Estado de Mato Grosso. Sua bacia possui área de 101.000 km² (PAIVA, 1982). Esse rio, próximo às suas nascentes, recebe o seu principal tributário no trecho montanhoso: o rio Manso e seu afluente, o rio da Casca. Abaixo da confluência com o rio Manso, o rio Cuiabá recebe muitos pequenos tributários que drenam a Serra dos Guimarães à esquerda e a Serra do Tombador

à direita. Alguns desses tributários são intermitentes, mas as fortes inclinações das suas bacias tornam-nos importantes para a formação de enchentes após pesadas chuvas. No trecho considerado para este estudo, o rio Cuiabá recebe, pelo lado esquerdo, o rio Coxipó, na região ainda não pantaneira, e os rios Aricá-Açu e Aricá-Mirim, no começo da região do Pantanal. Abaixo dessa região, à esquerda do rio Cuiabá, observam-se as baías de Chacororé e Sá-Mariana, que serão descritas mais adiante. Até alcançar o rio Paraguai, o referido rio recebe, pelo lado esquerdo, os seus mais importantes tributários: os rios São Lourenço e Itiquira.

A Figura 4 mostra as oscilações do nível d'água no rio Cuiabá, em Santo Antônio do Leverger e Cuiabá.

A vegetação marginal do rio, no trecho estudado, encontra-se bastante perturbada, principalmente pelos desmatamentos e queimadas anuais efetuados pelos agricultores, que utilizam as margens do rio para os cultivos de ciclo curto. Dentre as plantas nativas, destaca-se a presença constante do sarã, da família Euphorbiaceae, que é bastante adaptada às condições do ambiente, servindo para evitar a erosão das margens.

2.2.2. Baía de Chacororé e Baía de Sá-Mariana

As baías de Chacororé e Sá-Mariana estão localizadas à margem esquerda do rio Cuiabá, no Município de Barão de Melgaço, Mato Grosso (Fig. 2).

As principais características morfométricas das referi-

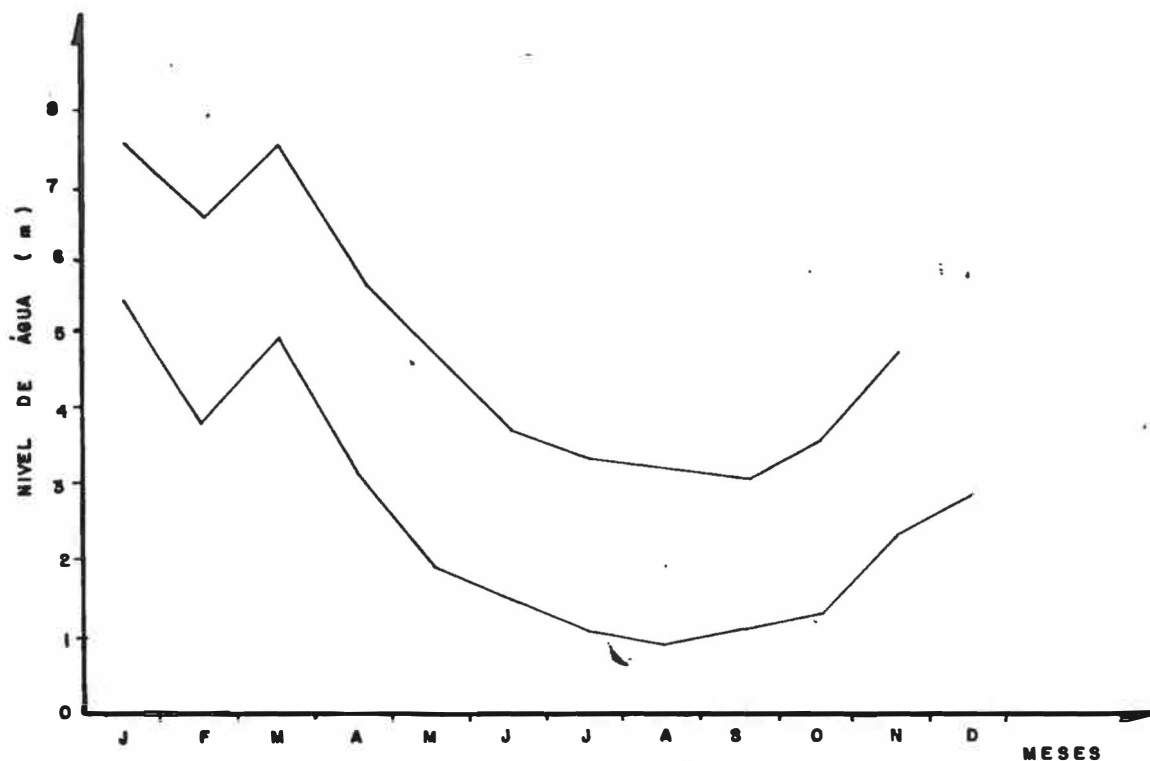


Fig. 4 - Flutuação do nível d'água no rio Cuiabá, em Santo Antônio do Leverger (curva superior) e Cuiabá (curva inferior), de janeiro a dezembro de 1981. Fonte: Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, Brasília, e Capitania dos Portos de Cuiabá, MT, respectivamente.

das baías foram descritas por MARINS et al. (1978) e SILVA (1980). Ambas as baías permanecem ligadas ao rio Cuiabá durante o ano todo. Durante a cheia, essa ligação é feita através de quatro canais (Baía de Chacororé) e três canais (Baía de Sá-Mariana). Durante a estação seca cessa o escoamento na maior parte desses canais. Nesses canais, a água pode correr em ambos os sentidos e a baía de Chacororé, em particular, parece ser alimentada pelo rio Cuiabá e não pela própria bacia (BRASIL, DNOS, 1974). Com relação a esse aspecto, essas baías diferem fundamentalmente da maioria das baías localizadas na parte sul do Pantanal, as quais, segundo WILHELMY (1957), possuem o seu próprio abastecimento de água, dependendo dos rios somente em alguns casos.

As duas baías são interligadas por ocasião da cheia, mas são independentes no período da seca. As áreas da baía de Chacororé e Sá-Mariana são de 50 e 15 km², respectivamente, no período de seca; em águas altas, quando elas se ligam, a superfície é de cerca de 250 km², 150 dos quais são cobertos por vegetação ou têm vegetação crescendo no fundo. Em águas muito altas, a superfície total das duas baías chega a ter aproximadamente 450 km² (BRASIL, DNOS, 1974).

A Figura 5 mostra as oscilações do nível d'água na baía de Chacororé e no rio Cuiabá, em Barão de Melgaço.

As alterações provocadas pela flutuação do nível da água têm grande influência nos fatores físicos, químicos e biológicos das baías, como já foi observado por MARINS et al. (1978) e SILVA (1980).

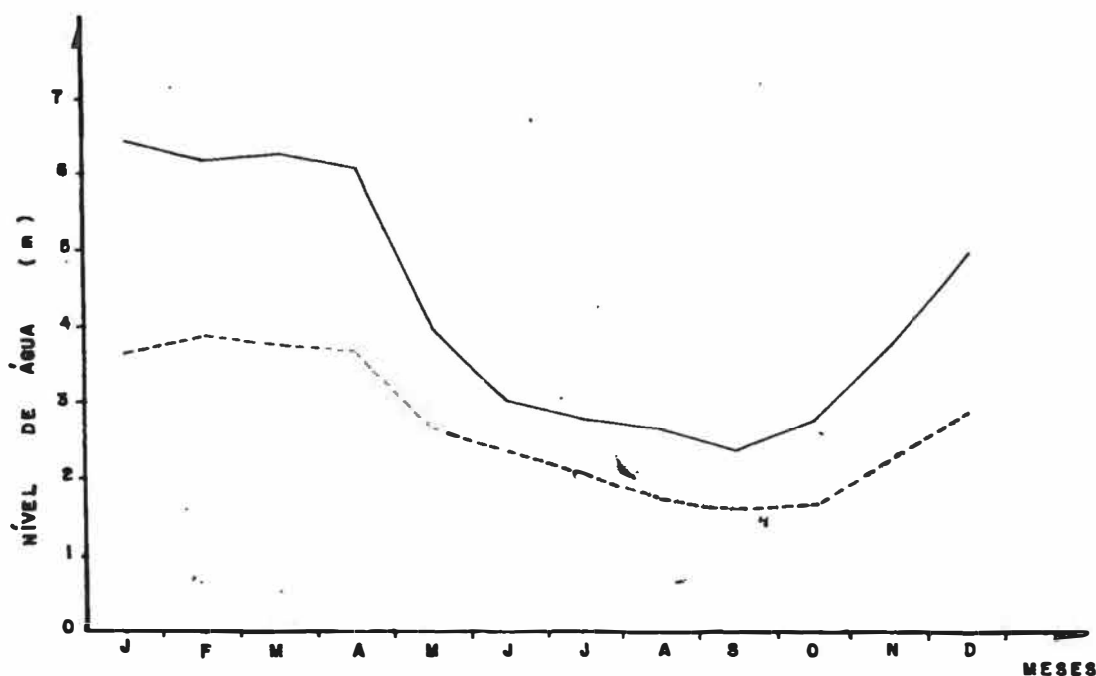


Fig. 5 - Flutuação do nível d'água no rio Cuiabá e na baía de Chacororé (----), em Barão de Melgaço, de janeiro a dezembro de 1981. Fonte: Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, Brasília.

2.2.3. Porto Cercado e Porto Jofre

Essas áreas estão localizadas no Município de Poconé, Mato Grosso (Fig. 2).

As atividades de campo foram desenvolvidas nas áreas marginais do rio Cuiabá, no final da enchente. Próximo ao local de coleta havia uma enorme quantidade de vegetação aquática e mata inundada. Na região de Porto Jofre foram observadas também "zamboeiras" (moitas formadas pelas árvores, paus podres, cipós e outras trepadeiras) com mais de cinco metros de altura.

2.2.4. Rodovia Transpantaneira

A Rodovia Transpantaneira está situada no Município de Poconé, Mato Grosso (Fig. 2).

Os estudos de campo foram efetuados nos alagados marginais da citada Rodovia, na altura do km 60, durante a enchente (Fev/77) e no km 136 com o nível da água bem mais baixo (Mar/77).

As plantas aquáticas destacam-se na fisionomia desses campos inundáveis. C.J. SILVA & V.P. SILVA (comunicação pessoal), estudando as macrófitas aquáticas da Rodovia Transpantaneira, constataram que a adaptação dessas plantas às diferentes profundidades favorece a dominância e a representatividade de algumas espécies. Segundo os citados autores, ocorre uma zonação da vegetação aquática, assim definida: na água rasa ocorrem as espécies emergentes e, à medida que

vai se aprofundando, estas são substituídas por formas fixas com folhas flutuantes, que por sua vez são substituídas por plantas submersas e flutuantes livres.

Nessas áreas periodicamente alagadas são encontradas espécies arbustivas isoladas ou em grupos, além das "ilhas" de vegetação, conhecidas popularmente como capões. CUNHA (1982), estudando essas formações, constatou certa preferência de algumas famílias pela região periférica, que é inundada periodicamente; de outras pela região intermediária, que permanece apenas úmida durante a cheia; e de outras pela região central da "ilha", que permanece sempre seca. Margeando os corixos e os rios encontra-se a mata de galeria.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleta de dados gerais

3.1.1. Calha do rio Cuiabá

A coleta de exemplares de C. mitrei foi feita ao longo do rio Cuiabá no período de fevereiro de 1981 a janeiro de 1982.

Foram utilizados vários tipos de aparelhos de pesca: malhadeiras em série, com malhas variando entre 18,0 a 24,0 cm de nó a nó, bóias, espinhéis e linhas de anzol. As coletas foram efetuadas mensalmente, em barco de alumínio motorizado, durante os períodos diurno e noturno.

Os adultos de C. mitrei, após a desova, entram nas áreas alagadas no período da cheia; por essa razão, não foi possível capturar exemplares na calha do rio Cuiabá nos meses de fevereiro, março e abril. O fato de a equipe ter dias preestabelecidos de coleta também dificultou a captura de exemplares na estação de água baixa, ou seja, vazante e seca, porque nem sempre a data de coleta coincidia com a passagem dos cardumes. Na vazante, os cardumes que migravam rio acima foram localizados com relativa facilidade; porém, na estação seca propriamente dita, ou seja, junho-julho e agosto, nenhum exemplar foi capturado na calha do rio, porque os cardumes já haviam passado ou só passariam no local onde a equipe se encontrava alguns dias mais tarde. O hábito dos peixes de piracema reunirem-se em cardumes para migrar rio acima é muito conhecido

dos pescadores da região. Apesar das previsões negativas destes, os pescadores da equipe tentaram a pesca, mas não obtiveram sucesso. Como no Mercado Público de Peixes havia grande quantidade de C. mitrei coletados em outras áreas do rio Cuia**bá**, durante os meses da estação seca foram adquiridos alguns exemplares para observação do conteúdo de seus estômagos. Esses dados não foram incluídos no presente estudo, por não se saber ao certo a procedência do material.

3.1.2. Baía de Chacororé

O material de estudo da baía de Chacororé foi obtido no mês de fevereiro de 1981.

Os peixes foram capturados com rede de espera, cujas malhas mediam 19 cm de nó a nó. Em outras redes, com malhas de tamanhos diferentes, nenhum exemplar foi aprisionado. As coletas foram feitas durante o dia e à noite, utilizando barco motorizado de alumínio. Só à noite houve captura de exemplares.

Como é sabido que nessa época os peixes concentram-se em grandes quantidades nas baías, acredito que o insucesso da pesca se deveu, em parte, ao grande volume de água, que dificultou a localização dos cardumes pelos pescadores, e também porque os peixes se encontravam pouco ativos, pelo fato de estarem com os estômagos repletos de alimento, conforme foi constatado na análise do conteúdo estomacal de cinco exemplares capturados.

3.1.3. Baía de Sá-Mariana

Os exemplares de C. mitrei da baía de Sá-Mariana foram obtidos nos meses de julho e setembro de 1981.

Os peixes foram coletados durante o dia, em canoas de madeira, movidas a remo, utilizando linhas e anzóis com iscas de peixes e iscas preparadas pelos pescadores (cozido de farinha de mandioca misturado com granulados de refresco "Q-Suco", sabor uva). A coleta com rede de espera foi infrutífera, devido ao alto grau de transparência da água.

3.1.4. Porto Cercado e Porto Jofre

O material de estudo das áreas marginais do rio Cuiabá foi obtido no mês de abril de 1981.

Os peixes foram capturados durante o dia e à noite com linha e anzol iscado com caranguejo e à noite com rede de espera, cujas malhas mediam 18 cm de nó a nó, usando barco motorizado de alumínio. Foram experimentadas redes de espera durante o dia, mas sem sucesso.

3.1.5. Rodovia Transpantaneira

Os peixes das áreas alagadas da Rodovia Transpantaneira foram capturados nos meses de fevereiro e março de 1977.

A coleta dos exemplares foi feita em canoas de madeira, conduzidas a remo, utilizando linha e anzol, com iscas preparadas pelo pescador da região (cozido de farinha de mandioca e granulados de refresco "Q-Suco", sabor uva). A utilização

de outro meio de coleta é praticamente impossível nessa área, devido à abundância de vegetação aquática.

3.2. Alimentação

Para o estudo da composição da dieta alimentar de C. mitrei foram utilizados 146 exemplares, de ambos os sexos, com comprimento padrão variando entre 20,6 e 55,0 cm. De cada exemplar foi anotado o comprimento padrão, em centímetros (medido da ponta do focinho até o final da linha lateral) e o peso total do peixe fresco (exceto exemplares capturados na Rodovia Transpantaneira que estavam formolizados) em gramas. A seguir, abriu-se a cavidade abdominal e foi feita a determinação do sexo dos espécimes. Macroscopicamente só foi possível determinar, com precisão, o estágio de maturação gonadal das fêmeas. A escala de maturação que melhor se adaptou à espécie foi a proposta por PAIXÃO (1980) para Mylossoma duriventris Cuvier, 1818. Os cinco estádios de maturação determinados com base nos caracteres macroscópicos dos ovários foram: 1) jovem*: sexos indistintos a olho nu; 2) repouso: sexos distintos a olho nu e óvulos não visíveis; 3) maturação: óvulos de tamanho variável visíveis a olho nu; 4) maduro: óvulos grandes, podendo ser expelidos sob pressão abdominal; 5) esgotado: ovários flácidos, com aspecto hemorrágico. Após a observação das gônadas retirou-se o tubo digestivo,

* Não houve ocorrência de jovens nos biótopos estudados.

que foi amarrado com barbante no nível do esôfago, etiquetado e posto em solução de formol a 10%. Decorridos 30 dias no mínimo, este material foi lavado em água e preservado em álcool a 70%.

Para a análise da dieta, apenas o conteúdo do estômago foi utilizado. O conteúdo intestinal foi examinado somente para verificar a presença e a integridade dos frutos e sementes. O conteúdo estomacal de cada exemplar foi colocado em placa de Petri e examinado a olho nu, sob o estereomicroscópio e, quando necessário, também sob o microscópio óptico. Os itens alimentares foram tabelados em categorias julgadas convenientes para o presente estudo (por exemplo: caule, folhas, frutos e sementes, peixes, etc.).

Em seguida, foi feita a estimativa dos graus de repleção (enchimento) do estômago através do método de pontos (HYNES, 1950), com algumas adaptações. Para diminuir a subjetividade na atribuição dos pontos, seguiu-se o procedimento adotado por GIBSON & EZZI (1978), que consiste em usar papel milimetrado embaixo da placa de Petri como "guia" na separação dos itens alimentares. Mesmo assim, essa técnica de estimativa de volume continua sendo passível de crítica, por não levar em conta a altura e a digestão diferencial dos itens alimentares, conforme fora notado por GIBSON & EZZI (op. cit.). De acordo com a quantidade de alimento contido em cada estômago, atribuiu-se uma porcentagem que indicou o grau de repleção (Tabela I).

HYSLOP (1980) comentou que a repleção estomacal avaliada

através do método de pontos apresenta algumas falhas, por não levar em consideração as diferenças na capacidade estomacal do peixe. Assim, em dois exemplares, o volume de um item alimentar que representa 50% do conteúdo estomacal em ambos os casos, é menor no peixe com capacidade estomacal inferior, mesmo se o item alimentar possui a mesma proporção no estômago dos dois exemplares. Por essa razão, foram utilizados totais de pontos diferentes para o mesmo grau de repleção em peixes de diferentes tamanhos (Tabela II), de acordo com a metodologia de CADWALLADER (1975).

Para verificar possíveis variações no volume do conteúdo ingerido em relação à flutuação do nível da água, foi feita uma análise da frequência dos diferentes graus de repleção do estômago, em diferentes biótopos associados à época de captura dos exemplares. Julgou-se oportuno também comparar a frequência dos graus de repleção dos estômagos dos exemplares fêmeas, com gônadas no estágio maduro e esgotado, tendo em vista constatar graus de variação na quantidade de alimento ingerido durante a época reprodutiva. Nesse sentido, com a finalidade de se obter uma visão mais clara dos resultados, calculou-se o volume médio do alimento contido nos estômagos das fêmeas maduras e esgotadas.

Para a determinação do regime alimentar, adotou-se um método qualitativo (frequência de ocorrência) e outro quantitativo (método volumétrico), revistos e discutidos por HYNES (1950) e HYSLOP (1980). Na estimativa da frequência de ocorrência (%) de cada item alimentar, considerou-se como 100% o número total de ocorrências dos diversos itens para todos os

TABELA I - Escala para estimativa dos graus de repleção dos estômagos de Colossoma mitrei

Condição do estômago			Grau de repleção
	<	1%	Vazio
1%	└	6,25%	Traço
6,25%	└	25%	1/4 cheio
25%	└	50%	1/2 cheio
50%	└	75%	3/4 cheio
75%	└	100%	4/4 cheio
	>	100%	Distendido

TABELA II - Pontos máximos atribuídos aos diferentes graus de repleção dos estômagos de Colossoma mitrei

Comp. padrão do peixe (cm)		Grau de repleção						
		Vazio	Traço	1/4 cheio	1/2 cheio	3/4 cheio	Cheio	Disten- dido
20	- 30	0	0,50	2	4	6	8	16
31	- 40	0	0,75	3	6	9	12	24
	> 41	0	1	4	8	12	16	32

estômagos analisados. No método volumétrico, o volume é expresso na forma percentual, considerando o volume de cada item alimentar em relação ao volume de todos os itens alimentares presentes nos estômagos. O volume foi determinado pelo deslocamento da coluna de água, utilizando-se provetas graduadas de 10, 50 ou 100 ml, conforme a quantidade do alimento.

Como salientado por WINDELL (1968), o método de frequência de ocorrência não fornece informação sobre a quantidade de cada item alimentar consumido e não leva em consideração o acúmulo de partes de organismos resistentes à digestão. No presente estudo, o primeiro problema foi sanado, já que se adotou também um método quantitativo (volumétrico). Quanto ao segundo problema, além de ser de difícil solução (HYSLOP, 1980), é também apresentado por outros métodos (CARAMASCHI, 1979).

PILLAY (1952) apud BASILE-MARTINS (1978) considerou que a determinação volumétrica dos itens presentes no conteúdo estomacal dos peixes, realizada por deslocamento da coluna de água em proveta graduada, constitui o método mais preciso para estudos de alimentação. De acordo com WINDELL (1968), entretanto, tal técnica, razoavelmente simples e segura, só pode ser aplicada quando o volume do alimento é grande e o número de itens a ser triado, pequeno. Tais argumentos são concordantes com a natureza do material alimentar encontrada na dieta de C. mitrei. Por essa razão, o mencionado método foi considerado o mais satisfatório. Conforme HYSLOP (1980), o principal problema encontrado na aplicação desse método é a quantidade de água aprisionada nos itens alimentares, que pode causar erros significativos na estimativa do volume (no

presente trabalho, por exemplo, folhas carnosas aprisionam maior quantidade de água que frutos e sementes secos). Para atenuar o problema, antes da determinação volumétrica, os itens alimentares permaneceram expostos à temperatura ambiente durante dois ou três dias, até que o excesso de água tivesse sido visualmente evaporado.

Segundo KAWAKAMI & VAZZOLER (1978), a análise independente por um dos dois métodos considerados acima pode levar a estimativas errôneas, porque nem sempre o item mais freqüente é o mais volumoso, e vice-versa, conduzindo a uma super ou subestimativa da importância do item no espectro alimentar. Assim, com a conjugação dos dois métodos, num sistema de coordenadas (freqüência de ocorrência (%) na ordenada e volume percentual na abscissa), obtêm-se quadriláteros cujas áreas oferecem a posição de cada item no espectro alimentar. Desse modo, a partir da razão entre o produto da freqüência de ocorrência e o volume, em ambos os casos em valores percentuais, de cada item, e da somatória dos produtos para todos os itens constatados, é possível estimar um "índice alimentar". Assim sendo, foi calculado o índice alimentar (IA) proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (op. cit.) para avaliar a importância relativa de cada item na alimentação da espécie.

Os resultados das análises dos conteúdos estomacais, obtidos através dos diferentes métodos, foram relacionados aos períodos de enchente, vazante e seca e associados aos locais de captura.

Com a finalidade de tornar possível a identificação das

plantas pelos botânicos, foram feitas coletas posteriores, no período de frutificação, nos locais de estudo. Além de frutos e sementes, coletou-se material botânico, que vem sendo incorporado ao Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso.

Para fins de comparação com outras espécies de regime alimentar semelhante, foram contados os rastros da face externa do primeiro arco branquial esquerdo e os cecos pilóricos de 40 e 85 exemplares, respectivamente. Mediu-se, também, o comprimento do intestino (início dos cecos pilóricos à região anal) de 108 exemplares.

4. RESULTADOS

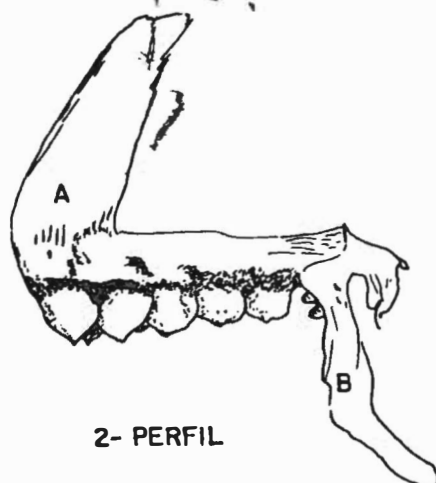
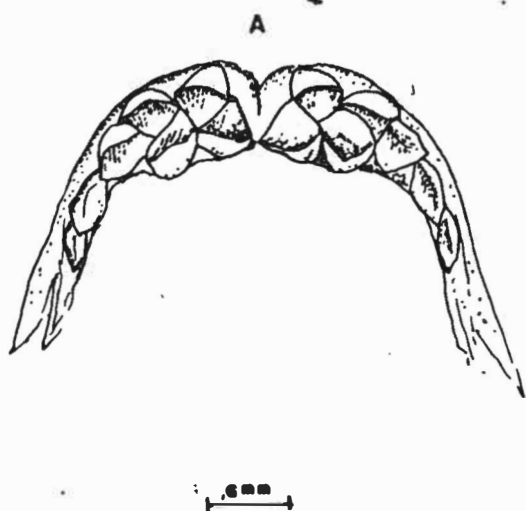
4.1. Aspectos morfológicos de Colossoma mitrei relaciona dos com a alimentação

4.1.1. Dentes

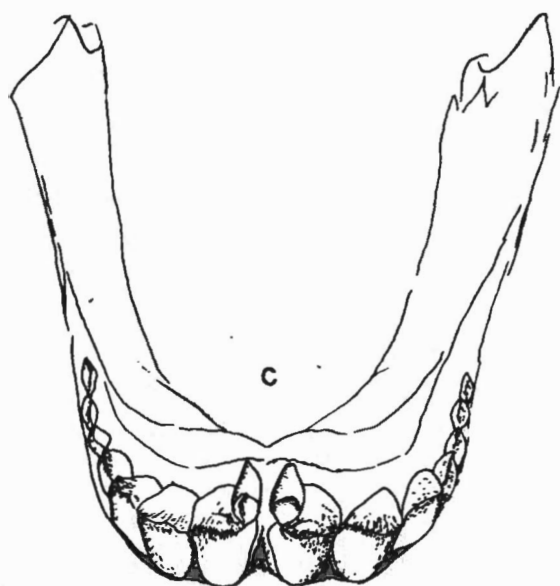
Cada pré-maxilar contém 2 séries de dentes molariformes com cúspides cortantes. A série externa possui 5 dentes e a interna 2. A série externa direita é separada da esquerda por um espaço entre os dentes medianos, ao passo que a série interna forma uma fileira contínua. Cada dentário possui 6 a 7 dentes também molariformes, com cúspides cortantes na série externa e um dente na série interna, apoiado sobre o primeiro dente da série externa. Os 2 primeiros dentes da série externa são maiores e mais largos que os demais, inclusive os do pré-maxilar. O maxilar apresenta um par de dentes diminutos na articulação com o pré-maxilar. (Fig. 6).

4.1.2. Rastros branquiais

Os rastros branquiais da face externa do primeiro arco branquial variam, em número, de 30 a 40. São relativamente curtos, espaçados, alcançando maior tamanho ao longo da porção inferior do referido arco (máximo de 10 mm de comprimento) (Fig. 7). Na face interna do referido arco, os rastros branquiais são rudimentares ao longo da porção superior e, na porção inferior, apenas na extremidade notam-se alguns rastros vestigiais.



2- PERFIL



A - pré-maxilar

B - maxilar

C - dentário

1- VISTA FRONTAL

Fig. 6 - Disposição, número e tipo de dentes de mitrei.Colossoma

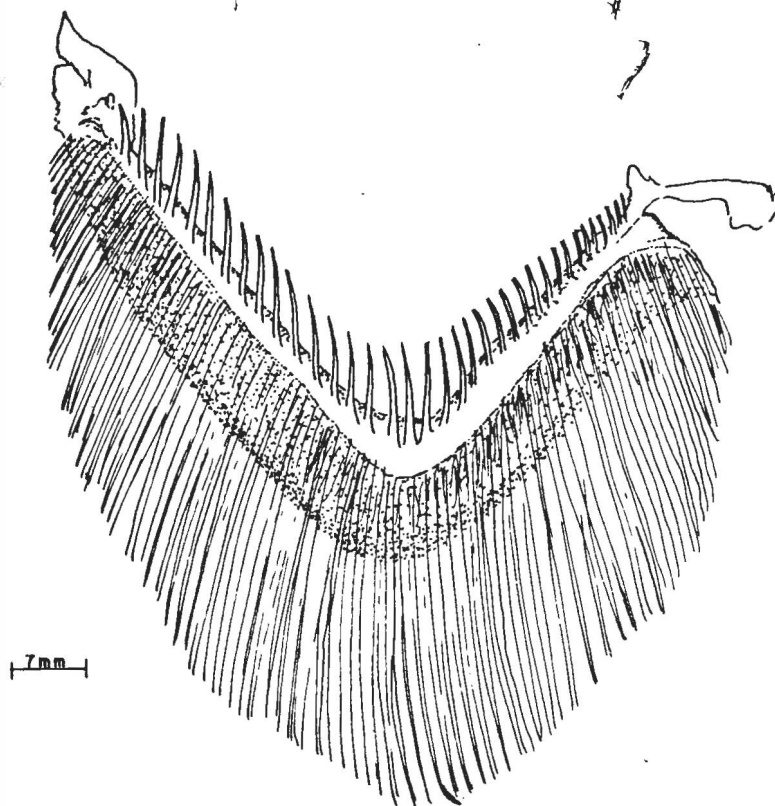


Fig. 7 - Primeiro arco branquial esquerdo de Colossoma mitrei

4.1.3. Aparelho digestivo

O esôfago é curto, com paredes grossas; o estômago é bem delimitado e razoavelmente elástico. Na região pilórica encontram-se os cecos pilóricos bem desenvolvidos, em número que varia de 36 a 73 e uma média em torno de 50. O intestino é relativamente longo e de diâmetro grosso; mede 1,10 vezes a 2,11 vezes o comprimento padrão do peixe e uma média de 1,58.

4.2. Alimentação

4.2.1. Graus de repleção dos estômagos e composição da dieta

4.2.1.1. Calha do rio Cuiabá

A observação da Tabela III mostra que, dos 25 exemplares adultos de C. mitrei (comprimento padrão variando entre 36 e 50 cm) analisados durante o período da vazante, 23 (92%) apresentavam estômagos com pouco alimento, ou seja, com graus de repleção inferiores a 25%, e na enchente, dos 51 exemplares adultos analisados (comprimento padrão entre 38 e 55 cm), 34 (66,67%) estavam com estômagos com graus de repleção acima de 25%. Considerando apenas os exemplares fêmeas com gônadas no estágio maduro e esgotado no período da piracema, observou-se que as fêmeas esgotadas apresentavam estômagos com graus de repleção mais elevados, e, conseqüentemente, com maior volume de alimento no estômago que as fêmeas maduras, constatado também em termos de volume médio (Tabela IV).

A Tabela V apresenta os dados relativos à frequência de ocorrência e volume percentual dos itens encontrados na análise do conteúdo estomacal de C. mitrei durante as épocas de vazante e seca.

Durante o período da vazante, constatou-se que os vegetais foram os itens mais explorados pela espécie, tanto em termos de porcentagem de frequência (81,9%) como em termos de porcentagem de volume (92,1%). No período da enchente, embora os vegetais fossem os itens mais expressivos da dieta de C.

TABELA III - Frequência de ocorrência (%) dos diferentes graus de repleção do estômago de Colossoma mitrei, na calha do rio Cuiabá, no período da vazante e enchente.

Grau de repleção do estômago	Vazante		Enchente	
	N	%	N	%
Vazio	-	-	-	-
Traço	8	32,00	-	-
1/4 cheio	15	60,00	17	33,33
1/2 cheio	2	8,00	14	27,45
3/4 cheio	-	-	9	17,64
4/4 cheio	-	-	2	3,93
Distendido	-	-	9	17,65
Total	25	100,00	51	100,00

N = número de indivíduos examinados

TABELA IV - Frequência de ocorrência (%) dos diferentes graus de repleção dos estômagos de exemplares fêmeas de Colossoma mitrei no estágio maduro e esgotado, em out/nov/dez/1981 e jan/1982.

Grau de repleção do estômago	Fêmeas maduras		Fêmeas esgotadas	
	N	%	N	%
Vazio	-	-	-	-
Traço	-	-	-	-
1/4 cheio	10	40,00	-	-
1/2 cheio	7	28,00	3	33,33
3/4 cheio	5	20,00	1	11,11
4/4 cheio	1	4,00	1	11,11
Distendido	2	8,00	4	44,45
Total	25	100,00	9	100,00
	Volume médio: 2,9		Volume médio: 5,7	

N = número de fêmeas analisadas

TABELA V.- Frequência de ocorrência (%) e volume percentual dos diferentes itens encontrados no conteúdo estomacal de Colossoma mitrei na calha do rio Cuiabá durante os períodos de vazante e enchente.

Itens	Vazante (N = 25)		Enchente (N = 51)	
	Ocorrência	Volume	Ocorrência	Volume
Caule	11,3	2,2	8,0	9,7
Folhas	18,2	11,6	25,8	47,7
Flor	-	-	1,2	0,1
Fruto/semente	22,8	53,3	7,4	0,8
Restos vegetais	29,6	25,0	11,7	11,2
Moluscos	-	-	1,2	1,9
Crustáceos	6,8	5,4	1,2	0,1
Insetos	-	-	0,6	-
Peixes	6,8	0,0	14,1	16,7
Restos animais	-	-	1,9	0,5
Material digerido	4,5	2,5	15,3	8,1
Areia/pedrinhas	-	-	6,1	2,2
Madeira	-	-	1,2	0,6
Carvão	-	-	4,3	0,4

N = número de indivíduos analisados.

mitrei, observou-se diminuição em relação ao período da vazante, tanto qualitativa (54,1%) como quantitativamente (69,5%). Com relação à parte do vegetal que foi consumida pela espécie, notaram-se diferenças marcantes, em se tratando do período da vazante ou da enchente. Na vazante a quantidade de frutos e sementes consumidos foi alta (53,3%) ao passo que na enchente foi muito baixa (0,8%). Na vazante, o consumo de folhas foi relativamente baixo (18,2%) em relação ao período da enchente, que foi comparativamente alto (47,7%). Observou-se também que as quantidades dos restos vegetais foram mais expressivas na vazante (25%) que na enchente (11,2%).

A maioria dos vegetais não foi identificada a nível taxonômico inferior, porque quase todas as sementes se encontravam praticamente trituradas e as folhas, mesmo as inteiras, eram de difícil identificação, pois a flora marginal do rio Cuiabá é pouco conhecida. Foram observadas diferentes espécies de plantas no conteúdo estomacal dos exemplares, sugerindo que o pacu, na calha do rio, além de ser um predador* de sementes, consome grande quantidade de folhas, principalmente de plantas de origem alóctone. Os poucos vegetais identificados foram representados, na vazante, pelas sementes de tucum (Bactris sp., Palmae) e na enchente por folhas de algodoeiro (Ipomoea sp., Convolvulaceae), folhas de sarã (Euphorbiaceae), folhas de Leguminosae, destacando-se o ingazeiro (Inga spp.) e

* Segundo JANZEN (1971), um animal é considerado predador de sementes, quando ocasiona a morte das sementes consumidas.

frutos alados de Cordia sp. (Boraginaceae).

A quantidade de matéria animal consumida pela espécie foi proporcionalmente bem menor em relação à matéria vegetal, tanto no período da vazante (5,4%) quanto no período da enchente (19,2%). Na enchente, o volume da matéria animal foi representado principalmente por peixes (16,7%) e na vazante não foi registrada a ocorrência deste item em termos quantitativos, apenas em termos de frequência de escamas (6,8%). O item peixes também não pôde ser identificado a nível taxonômico inferior, devido ao avançado processo de digestão. Sua presença na dieta foi evidenciada através de escamas, fragmentos de ossos da cabeça, da coluna vertebral e das nadadeiras, além de músculos. Os crustáceos mostraram certa representatividade na dieta, principalmente na vazante. Os moluscos e os insetos foram muito pouco explorados na alimentação dos exemplares, aparecendo na enchente.

A presença de madeira seca e carvão no conteúdo estomacal de C. mitrei no período da enchente era esperado, devido às grandes queimadas que ocorrem no cerrado na estação seca. A presença desses itens e do item areia no estômago da espécie em estudo parece ser devida a ingestão accidental.

A Tabela VI apresenta os valores percentuais de frequência de ocorrência e volume dos itens encontrados na análise do conteúdo estomacal de C. mitrei durante todo o período estudado (vazante + enchente).

Assim, na calha do rio Cuiabá, os vegetais destacaram-se como os elementos básicos do regime alimentar da espécie, a-

TABELA VI - Frequência de ocorrência e volume percentual dos diferentes itens encontrados no conteúdo estomacal de 76 exemplares de Colossoma mitrei, na calha do rio Cuiabá, durante todo o período estudado.

Itens	Ocorrência		Volume	
	N	%	ml	%
Caule	18	8,7	17,9	8,5
Folhas	50	24,2	88,7	42,2
Flor	2	1,0	0,2	0,1
Fruto/semente	22	10,6	18,4	8,8
Restos vegetais	32	15,4	27,9	13,3
Moluscos	2	1,0	3,5	1,7
Crustáceos	5	0,5	1,9	0,9
Insetos	1	0,4	-	-
Peixes	26	12,5	29,7	14,1
Restos animais	3	1,4	0,9	0,4
Material digerido	27	13,0	15,3	7,3
Areia/pedrinhas	10	4,9	3,9	1,9
Madeira	2	1,0	1,0	0,5
Carvão	7	3,4	0,7	0,3
T o t a l	207	100,0	210,0	100,0

N = número de ocorrências

través da análise pelos métodos de frequência de ocorrência (59,9%) e volumétrico (72,9%). Dentre os animais, o item peixes foi o mais consumido tanto em termos qualitativos (12,5%) como em termos quantitativos (14,1%). Os demais alimentos de origem animal, moluscos, crustáceos e insetos, figuram na dieta com proporções bastante reduzidas. Observou-se também, no conteúdo estomacal dos exemplares, a presença de material digerido, que foi mais frequente (13%) que abundante (7,3%). Os outros itens, representados por areia, madeira seca e carvão, podem ser considerados ocasionais.

4.2.1.2. Baía de Chacororé

Os cinco exemplares adultos de C. mitrei (comprimento padrão entre 42,3 e 45,5 cm) capturados na baía de Chacororé, no período da enchente, apresentavam grande quantidade de alimento no estômago ou graus de repleção superiores a 50% (Tabela VII).

Os itens encontrados no conteúdo estomacal dos espécimes examinados e suas porcentagens de ocorrência e volume estão na Tabela VIII.

Os vegetais, representados principalmente por frutos, sementes e folhas, destacaram-se como os constituintes principais do regime alimentar da espécie, pelo método de frequência de ocorrência (75,1%) e pelo método volumétrico (98,8%). Todas as amostras continham, além das sementes trituradas, frutos e/ou sementes inteiros, tornando mais fácil a identificação pelos botânicos. Entre outros, destacam-se os frutos e/

ou sementes de tucum (Bactris, sp., Palmae), algodoeiro-do-Pan-
tanal (Ipomoea sp., Convolvulaceae) e folhas e frutos de Legu-
minosae.

A matéria animal foi pobremente representada por crustá-
ceos e peixes, com frequência e abundância inexpressivas.

4.2.1.3. Baía de Sá-Mariana

Dos 32 exemplares pré-adultos de C. mitrei (comprimento
padrão entre 20,6 e 28,3 cm) coletados na baía de Sá-Mariana
no período da seca, 28 (87,5%) apresentavam estômagos com
graus de repleção entre 6,25 a 50% (Tabela VII).

Os itens encontrados no conteúdo estomacal dos espécimes
examinados e suas porcentagens de ocorrência e de volume es-
tão na Tabela VIII.

Os vegetais foram os itens mais expressivos na alimenta-
ção dos exemplares da baía, principalmente em termos de volu-
me (76,5%). Não foram identificados por falta de estudos bo-
tânicos para fins comparativos e, principalmente, por se apre-
sentarem em adiantada fase de digestão, haja vista a elevada
porcentagem de restos vegetais no estômago, que pode ser cons-
tatada tanto pelo método de ocorrência (28,9%) quanto pelo
volumétrico (53,8%).

Na categoria animal, o item peixes foi o mais consumido.
Considerando-se os outros biótopos estudados, os peixes apre-
sentaram as suas mais altas porcentagens de ocorrência (17,8%),
embora a contribuição em termos de volume não tenha sido tão
expressiva (8,0%). Os restos de peixes eram constituídos prin-

principalmente de escamas e em um exemplar observaram-se pedaços de ossos triturados. As escamas, às vezes, eram numerosas, atingindo mais de 50 em alguns exemplares. Como os peixes dessa baía foram capturados com isca de pedaços de peixe, provavelmente isto terá contribuído também para aumentar a frequência do referido item na dieta dos exemplares.

As algas (5,6%) e o zooplâncton (7,8%) apresentaram porcentagens de ocorrência expressivas neste local. Como nessa primeira fase do trabalho nenhuma tentativa foi feita para quantificar ou identificar os referidos organismos, é provável que a contribuição desses itens na dieta do pacu, principalmente na estação seca, seja mais importante que a revelada neste estudo.

Observou-se também, no conteúdo estomacal dos exemplares, a presença de material digerido, que foi mais abundante (14,6%) que freqüente (8,7%). A presença de areia foi devida a ingestão acidental.

4.2.1.4. Porto Cercado

Os 11 exemplares adultos (29,0 a 36,4 cm de comprimento padrão) capturados na margem alagada do rio Cuiabá, na região de Porto Cercado e no final da enchente, apresentavam estômagos com graus de repleção entre 25% e 75% (Tabela VII).

A Tabela VIII mostra os itens encontrados nos estômagos analisados e suas porcentagens de ocorrência e de volume.

Em termos qualitativos, a matéria vegetal (46,4%) e a animal (46,5%) mantêm-se em proporções semelhantes; porém, em

termos quantitativos, verifica-se prevalência da matéria vegetal (91,2%) sobre a animal (5,7%). Destaca-se a quantidade de frutos e/ou sementes consumidos (77,5%), representados por tucum (Bactris sp., Palmae), ucuuba (Virola sp., Myristicaceae), murta (Siphonengena sp., Myrtaceae), e palma-de-sapo (Cissus sp., Vitaceae). Observaram-se ainda no conteúdo estomacal dos exemplares folhas de ingazeiro (Inga sp., Leguminosae), entre outras, em fase de identificação.

Na categoria animal, crustáceos, peixes e moluscos mostraram certa representatividade na dieta, principalmente em termos de porcentagem de ocorrência. Em termos de volume, apenas o item crustáceos foi expressivo.

4.2.1.5. Porto Jofre

Dos 16 exemplares de C. mitrei (40 a 49,5 cm de comprimento padrão) capturados na margem alagada do rio Cuiabá, na região de Porto Jofre, no final da enchente, 14 (87,5%) apresentavam estômagos com graus de repleção entre 25% e 75% (Tabela VII).

Os itens encontrados no conteúdo estomacal dos espécimes examinados e suas porcentagens de ocorrência e de volume estão na Tabela VIII.

Alta porcentagem de matéria vegetal (96,5%) foi encontrada nos estômagos dos exemplares de Porto Jofre, através do método volumétrico, embora o método de ocorrência tenha registrado uma porcentagem bem menor (68,6%). Os frutos e/ou sementes representavam 84,5% do volume de vegetais consumidos.

As sementes de uma Rubiaceae foram as mais exploradas pela es pécie nessa região. Essas sementes pequenas constituíam enor mes quantidades, chegando a atingir 700 unidades no estômago e 8.000 unidades no intestino dos exemplares. Outras sementes que ocorreram em proporções comparativamente menores foram palma-de-sapo (Cissus sp., Vitaceae), parada (Sapotaceae) e jenipapo (Genipa americana, Rubiaceae), entre outras ainda não identificadas. As folhas consumidas foram principalmente de aguapé (Eichornia sp., Pontederiaceae), algodoeiro-do-Pantanal (Ipomoea sp., Convolvulaceae) e ingazeiro (Inga sp., Leguminosae).

A matéria animal foi representada exclusivamente por crustáceos.

4.2.1.6. Rodovia Transpantaneira

Os seis indivíduos pré-adultos e adultos (27,5 a 35,7 cm de comprimento padrão) coletados nas áreas periodicamente inundáveis da Rodovia Transpantaneira, no pico da enchente e início da vazante, apresentavam estômagos com graus de repleção superiores a 25% (Tabela VII).

Na Tabela VIII são mostrados os itens encontrados nos estômagos examinados e suas porcentagens de ocorrência e de volume.

Os vegetais foram consumidos em grande quantidade (94,9%), principalmente frutos e sementes (82,8%). Assim, em ordem de importância, destacam-se os frutos da canjiqueira (Byrsonima sp., Malpighiaceae) e murta (Siphonengena sp., Myrtaceae), se

TABELA VII - Frequência de ocorrência (%) dos diferentes graus de repleção dos estômagos de Colossoma mitrei, por localidade.

Grau de repleção do estômago	Baía de Chacororé		Baía de Sá-Mariana		Porto Cercado		Porto Jofre		Rod. Transpantaneira	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
		Fev/81		Jul/Set/81		Abr/81		Abr/81		Fev/Mar/77
Vazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Traço	-	-	02	6,25	-	-	-	-	-	-
1/4 cheio	-	-	13	40,63	-	-	02	12,50	-	-
1/2 cheio	-	-	15	46,87	06	54,54	06	37,50	02	33,33
3/4 cheio	03	60,00	02	6,25	05	45,46	08	50,00	-	-
4/4 cheio	02	40,00	-	-	-	-	-	-	02	33,33
Distendido	-	-	-	-	-	-	-	-	02	33,34
Total	05	100,00	32	100,00	11	100,00	16	100,00	06	100,00

N = número de indivíduos analisados.

TABELA VIII - Frequência de ocorrência (%) e volume porcentual dos diferentes itens encontrados no conteúdo estomacal de Colossoma mitrei, por localidade.

Itens	Baía de Chacororé Fev/81 (N= 5)		Baía de Sá-Mariana Jul/Set/81 (N=32)		Porto Cercado Abr/81 (N=11)		Porto Jofre Abr/81 (N=16)		Rod. Transpantaneira Fev/Mar/77 (N=6)	
	Ocorrência	Volume	Ocorrência	Volume	Ocorrência	Volume	Ocorrência	Volume	Ocorrência	Volume
Caule	8,4	1,5	7,8	6,7	-	-	-	-	-	-
Folhas	16,7	17,9	12,8	16	7,1	13,7	17,2	3,6	-	-
Fruto/semente	41,7	77,0	-	-	39,3	77,5	40,0	84,5	54,6	82,6
Restos vegetais	8,3	2,4	28,9	53,8	-	-	11,4	8,4	18,2	12,1
Algas	-	-	5,6	0,0	-	-	-	-	-	-
Zooplâncton	-	-	7,8	0,0	-	-	-	-	-	-
Moluscos	-	-	-	-	10,7	0,2	-	-	18,2	4,7
Crustáceos	8,3	0,0	-	-	17,9	5,5	20,0	3,3	9,0	0,4
Insetos	-	-	4,4	0,0	-	-	5,7	0,0	-	-
Peixes	8,3	0,0	17,8	8,0	17,9	0,0	-	-	-	-
Restos animais	-	-	1,1	0,9	-	-	-	-	-	-
Material digerido	8,3	1,2	8,9	14,6	7,1	3,1	5,7	0,2	-	-
Areia/pedrinhas	-	-	5,5	0,0	-	-	-	-	-	-

N = número de indivíduos analisados

mentes de Rubiaceae e frutos do algodão-do-Pantanal (Ipomoea sp., Convolvulaceae), entre outros ainda não identificados.

A matéria animal foi representada por pernas de insetos, fragmentos de crustáceos e de moluscos gastrópodos (Pomacea). No estômago de um exemplar registrou-se a presença de mais de 70 moluscos, constatada através do exame de seus opérculos.

4.2.2. Índice alimentar

De acordo com a estimativa do "índice alimentar", constatou-se que os itens mais importantes na dieta da espécie estão relacionados à procedência dos exemplares, à época de captura, à oferta alimentar e às necessidades ecológicas da espécie.

Assim, durante o período da enchente, frutos e sementes foram o item mais importante na dieta de C. mitrei em todos os biótopos que são inundados periodicamente pelo transbordamento das águas, a saber: Baía de Chacororé (Fig. 8), Porto Cercado (Fig. 9), Porto Jofre (Fig. 10) e Rodovia Transpantaneira (Fig. 11). Espécimes adultos de C. mitrei encontrados nesses biótopos já se reproduziram e necessitam de grande quantidade de alimento de alto teor proteico para armazenar reservas de gordura que serão utilizadas durante o período da seca, época em que se verifica escassez alimentar para as espécies herbívoras, e nos processos migratórios e reprodutivos. No entanto, na calha do rio Cuiabá, nos primeiros meses de enchente, ou seja, outubro, novembro, dezembro e início de janeiro, não se verificou consumo de frutos e sementes pela es-

LEGENDA :

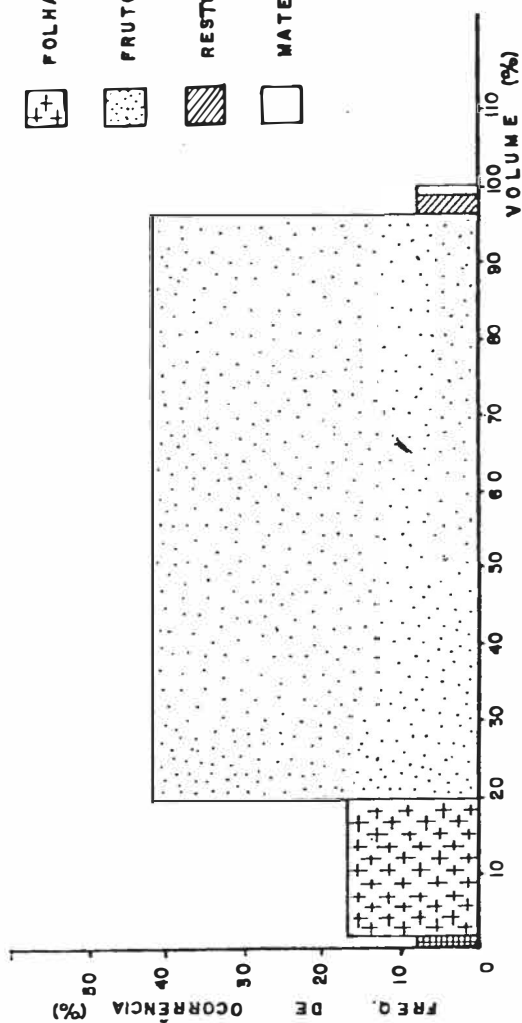
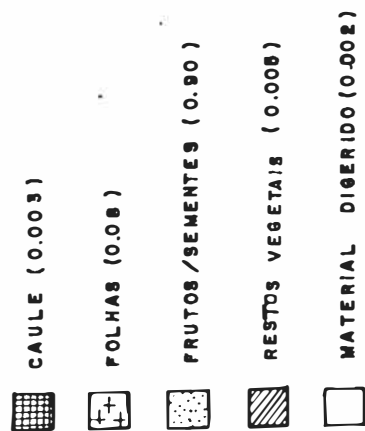


Fig. 8.- Representação dos índices alimentares para adultos de C. mitrei coletados na baía de Chacororé em fevereiro de 1981. O número entre parênteses ao lado da legenda representa o valor do índice alimentar.

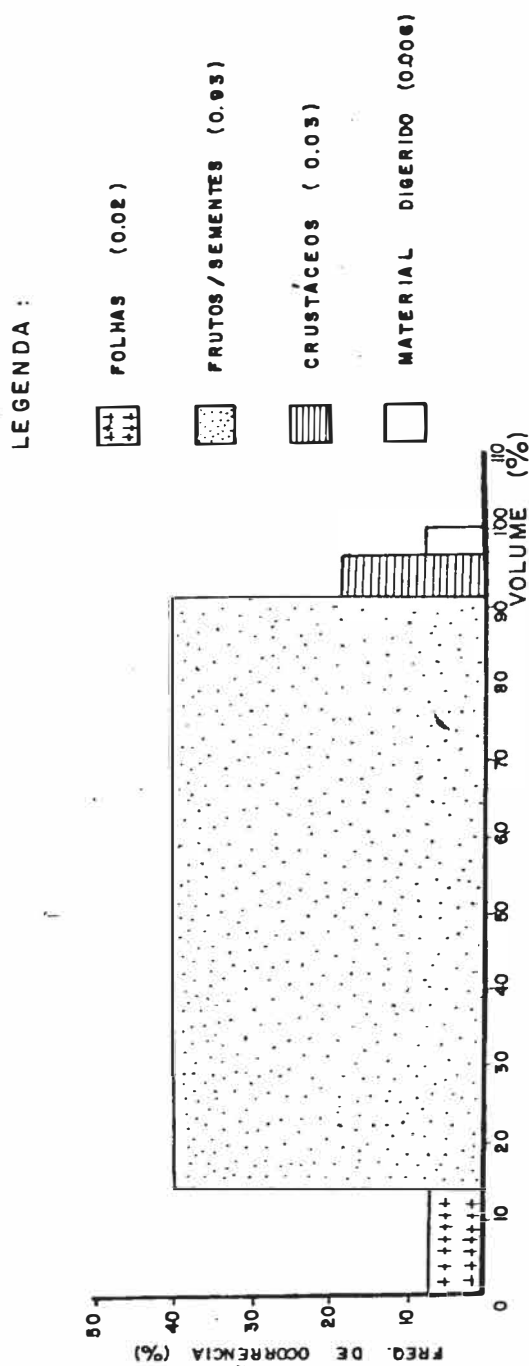


Fig. 9 - Representação dos índices alimentares para adultos de C. mitrei capturados na margem do rio Cuiabá, em Por-
to Cercado, em abril de 1981. O número entre parêntes
ao lado da legenda representa o valor do índice
alimentar.

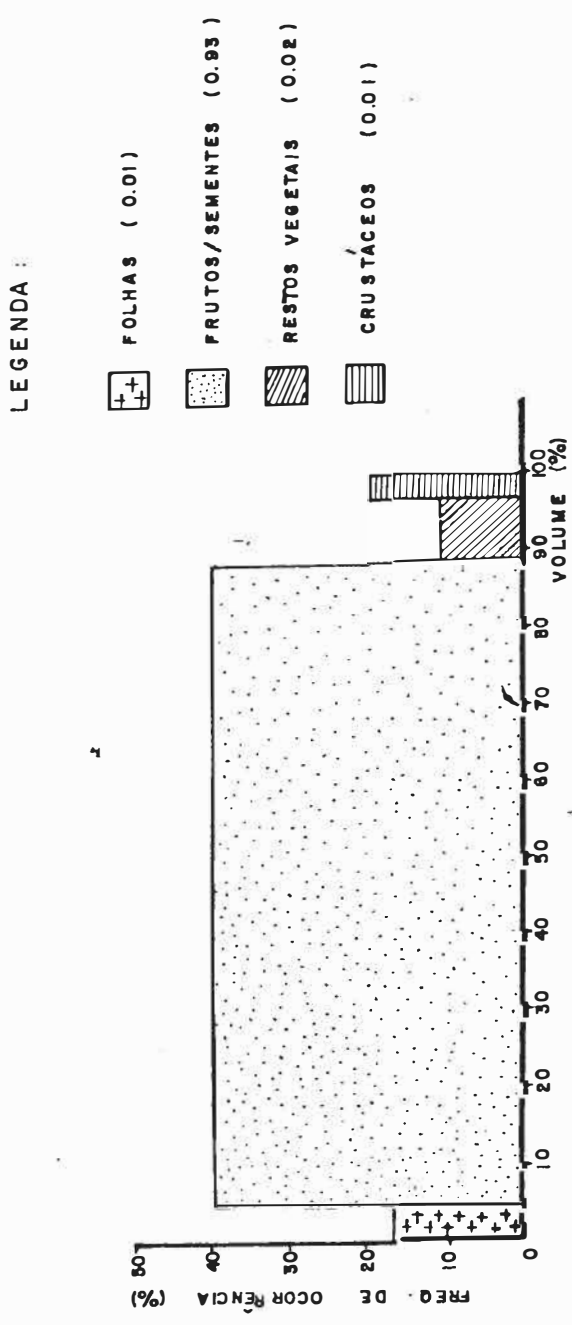


Fig. 10 - Representação dos índices alimentares para adultos de C. mitrei coletados na margem do rio Cuiabá, em Porto Jofre, em abril de 1981. O número entre parênteses ao lado da legenda representa o valor do índice alimentar.

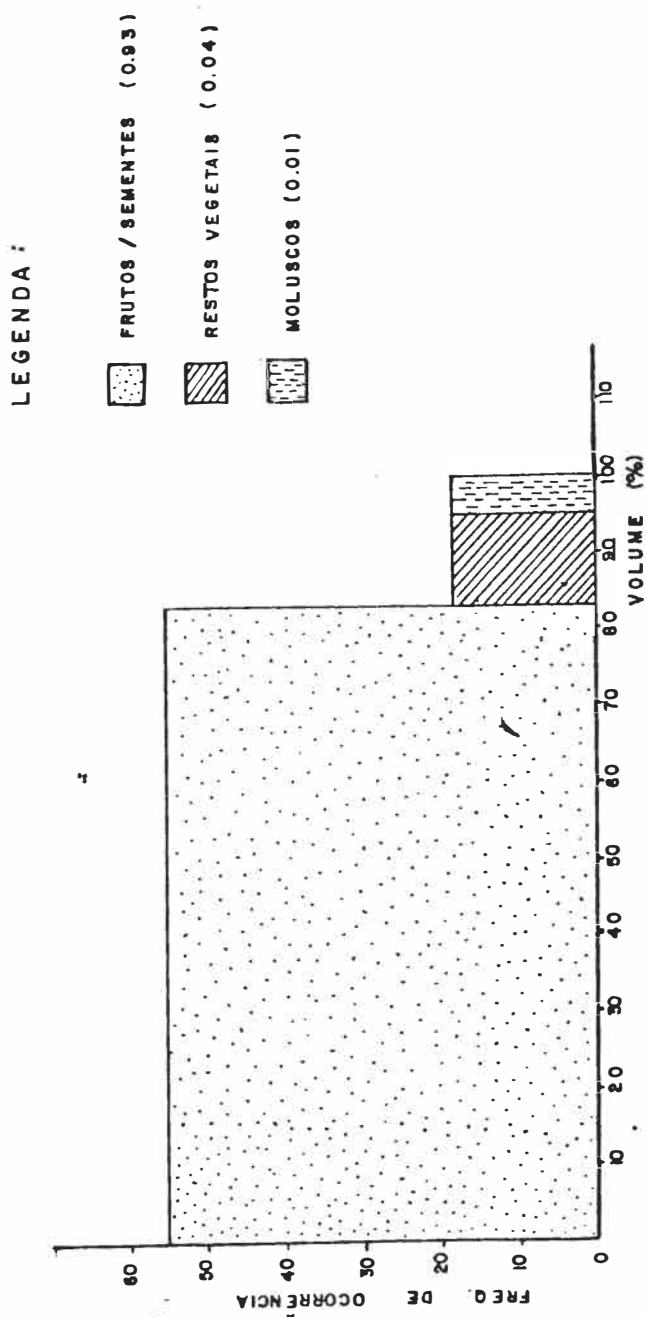


Fig. 11 - Representação dos índices alimentares para adultos de C. mitrei capturados nos alagados marginais da Rodovia Transpantaneira em fevereiro e março de 1981. O número entre parênteses ao lado da legenda representa o valor do índice alimentar.

pécie. Pelo contrário, o item mais importante fôï representa do por folhas (Fig. 12). Isto sugere que os peixes envolvidos com a migração rio acima (piracema) e rio abaixo (rodada), se servem do alimento mais prontamente disponível nas margens do rio, que nessa época são as plantas afogadas pela inundação, destacando-se o algodoeiro-do-Pantanal (Convolvulaceae), sarã (Euphorbiaceae) e várias Leguminosae, entre outras.

Ainda nesse período e nesse biótopo, o item peixes, apesar de secundário, mostrou certa importância na dieta da espé cie em estudo. Esse fato provavelmente também está relaciona do com o movimento migratório dos peixes. Sabe-se que, duran te a piracema e a rodada, enormes cardumes de peixes menores acompanham os cardumes de peixes maiores. Nessas condições, é natural que C. mitrei, mesmo possuindo boca relativamente pequena, dentes molariformes e multicuspidados, isto é, caracte rísticas não adaptadas à piscivoria, tenha encontrado rela tiva facilidade para capturar presas.

O item crustáceo também merece ser destacado no período da enchente, embora tenha importância secundária na alimenta ção da espécie. Experimentos no campo comprovaram que C. mitrei tem preferência alimentar por esse item. No final da enchente em Porto Jofre, foram utilizados diversos tipos de isca (Lambari, muçum, caranguejo e frutos de tucum, canjiquei ra e rebenta-laço) na captura de C. mitrei. Todos os exempla res foram capturados com isca de caranguejo, mesmo os que apre sentavam o estômago e o intestino repletos de frutos e semen tes. Em vista disso, é admissível supor que o consumo de crus táceos por C. mitrei está diretamente relacionado com a dispo

LEGENDA :

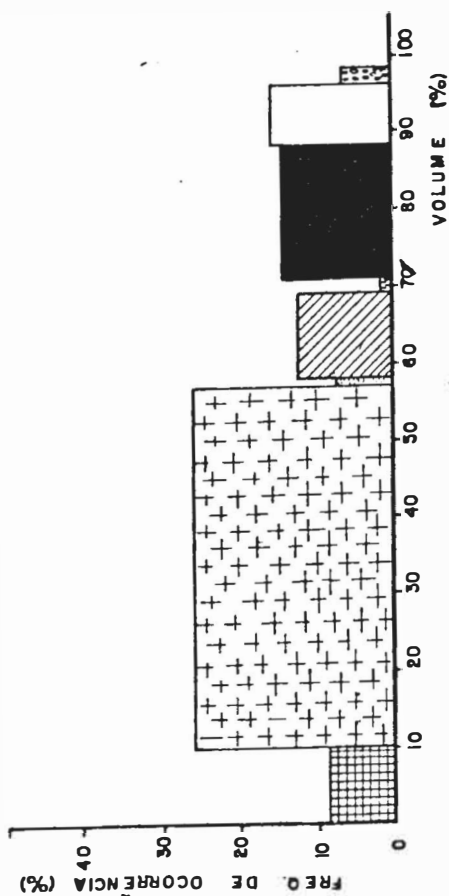
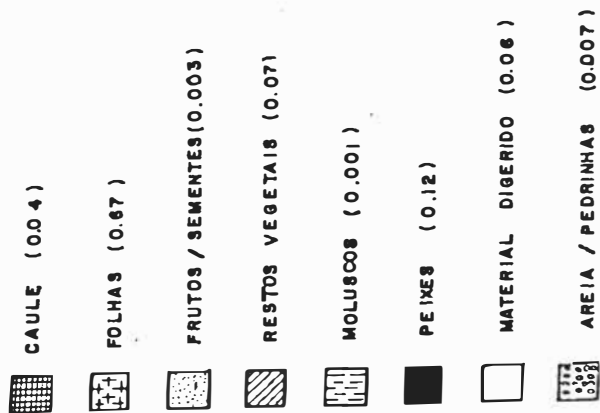


Fig. 12 - Representação gráfica dos índices alimentares para adultos de C. mitrei capturados na calha do rio Cuiabá em out/nov/ dez/ 1981 e jan/1982. O número entre parênteses ao lado da legenda representa o valor do índice alimentar.

nibilidade da referida presa no ambiente. Talvez o mesmo raciocínio pudesse ser extrapolado para o item moluscos, mas o número de exemplares de C. mitrei capturados na área de ocorrência desse item é muito reduzido, impedindo que se tire alguma conclusão.

Outros itens observados no conteúdo estomacal de C. mitrei no período da enchente, na calha do rio Cuiabá, não tiveram importância na dieta da espécie. Assim, material digerido resultou da semidigestão de restos animais e vegetais e os itens areia, madeira seca e carvão foram ingeridos acidentalmente.

O item mais importante na dieta de C. mitrei adulto no período da vazante, na calha do rio Cuiabá (Fig. 13), continuou sendo frutos e sementes, embora bastante triturados. Tucum (Bactris sp., Palmae) foi a única espécie possível de ser identificada. Outras partes das plantas (folhas, caule, etc.) também se encontravam completamente trituradas e em adiantado estágio de digestão, permitindo que se reconhecesse apenas a sua origem vegetal. Isto contribuiu para o aumento da importância do item restos vegetais no conteúdo estomacal, sugerindo que, quando os frutos e sementes vão escasseando, C. mitrei se serve principalmente de folhas, às vezes caule (galhos), que são utilizados como recursos alimentares alternativos às condições adversas do meio. O item crustáceo, apesar de ser o alimento preferido de C. mitrei, conforme já fora mostrado através de experimentos no campo no período da enchente, contribuiu muito pouco na alimentação da espécie na vazante, sugerindo que o referido item não estava disponível para

LEGENDA :

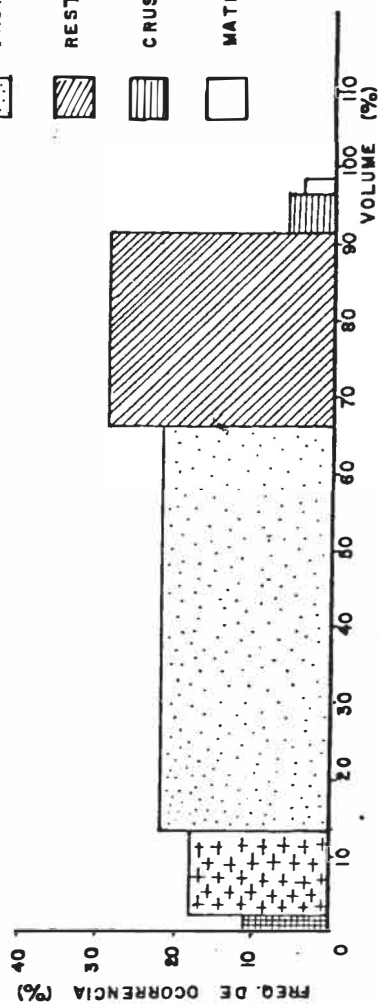
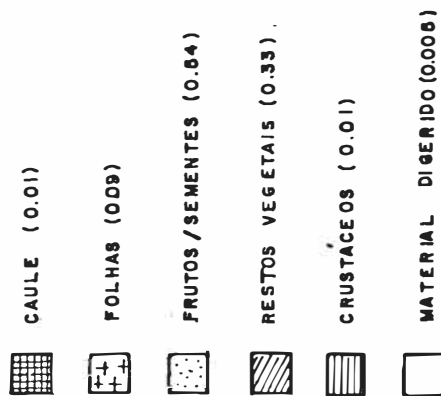


Fig. 13 - Representação dos índices alimentares para adultos de C. mitrei coletados na calha do rio Cuiabá em maio de 1981. O número entre parênteses ao lado da legenda representa o valor do índice alimentar.

C. mitrei no ambiente de estudo.

Na estação seca, na baía de Sá-Mariana (Fig. '14), o item restos vegetais, resultante da semidigestão principalmente de folhas, foi o mais importante no conteúdo estomacal de pré-adultos de C. mitrei, revelando que, na ausência de frutos e sementes, esses peixes se servem de outros órgãos das plantas, especialmente folhas, como alimentos alternativos. O item peixes, apesar de ter papel secundário na dieta da espécie, mostra certa importância nessa época do ano e nesse biótopo, porque são utilizados como substitutos de alimentos essenciais, devido à redução da oferta alimentar no ambiente. É possível que a isca de pedaços de peixe, utilizada pelos pescadores, tenha contribuído em parte para aumentar a representatividade desse item no conteúdo estomacal dos espécimes analisados, embora exames mais criteriosos das escamas encontradas no conteúdo estomacal dos espécimes revelassem uma fase adiantada de digestão em certas amostras, sugerindo que nem todas as escamas eram provenientes das iscas dos pescadores. Com exceção de um exemplar, não se verificou a presença de músculos e ossos de peixes nas amostras. Essa constatação sugere duas interpretações: 1) as escamas eram mais resistentes à digestão que outras estruturas (músculos e ossos), conseqüentemente permaneceram mais tempo no estômago; 2) as escamas foram ingeridas acidentalmente por C. mitrei juntamente com o material de fundo, haja vista que, em todas as amostras com escamas em estágio avançado de digestão, verificou-se também a presença de areia muito fina. Neste caso, a presença de escamas no conteúdo estomacal parece não estar relacionada à predação e sim à ingestão acidental.

LEGENDA:

CAULE (0.02)

FOLHAS (0.09)

RESTOS VEGETAIS (0.74)

PEIXES (0.06)

MATERIAL DISENDO (0.06)

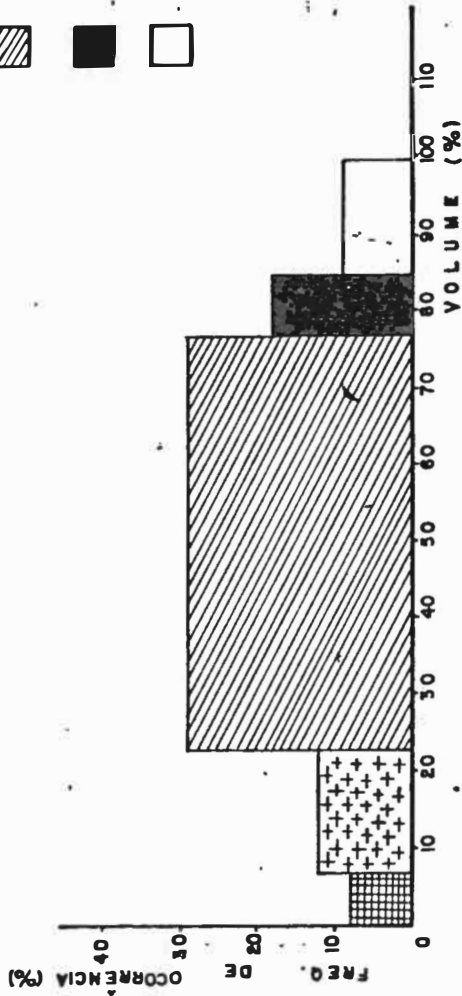


Fig. 14 - Representação dos índices alimentares para pré-adultos de C. mitrei capturados na baía de Sá-Mariana em julho e setembro de 1981. O número, entre parênteses, ao lado da legenda representa o valor do índice alimentar.

5. DISCUSSÃO

Segundo BERG (1979), o grau de repleção do tubo digestivo do peixe, ou seja, o volume de alimento ingerido, é uma indicação das condições do nicho ecológico, uma vez que é influenciado pela competição alimentar, diminuição da oferta de alimento, condição fisiológica do peixe e fatores abióticos.

Analisando-se os graus de repleção do estômago de Colossoma mitrei em relação às flutuações do nível da água em diferentes biótopos no Pantanal Mato-grossense, constatou-se que, no período da enchente, a maioria dos exemplares apresenta estômago com grande quantidade de alimentos, ou seja, com elevado grau de repleção. GOULDING (1980), estudando adultos de Colossoma macropomum e C. bidens (= C. brachypomum) na bacia do rio Madeira, na Amazônia, observou que as citadas espécies apresentaram estômagos com graus de repleção mais elevados durante o período da cheia, época em que procuram as florestas inundadas para se alimentar de frutos e sementes. Situação semelhante foi observada para adultos de C. mitrei no Pantanal, no período da inundação.

Como salientado por JUNK (1980) e GOULDING (1980), a época seca é um período de escassez alimentar para as espécies herbívoras. Esse fato foi observado para C. mitrei na calha do rio Cuiabá no período da vazante, através da constatação dos baixos graus de repleção dos estômagos analisados. Observações posteriores em estômagos de alguns exemplares, no período da seca propriamente dito (junho/julho/agosto), evidenciam que a disponibilidade de alimento nesse biótopo reduz-se mais

ainda, obrigando os peixes a se utilizarem da reserva de gordura acumulada durante o período da inundação. Segundo GOULDING & CARVALHO (1982), os depósitos de gordura de Colossoma macropomum, formados durante a cheia, servem como reservas energéticas, estrategicamente utilizadas pela espécie no período da seca, época em que os frutos e as sementes não mais estão disponíveis e, também, nos processos migratórios e reprodutivos.

Na estação seca (julho/setembro) na baía de Sá-Mariana, não se observaram estômagos vazios nos pré-adultos examinados, pelo contrário, todos apresentavam estômagos com algum conteúdo, sugerindo que, em condições adversas do meio, esses indivíduos são capazes de explorar fontes alimentares alternativas, embora não apresentem uma característica adaptativa peculiar, como os rastros branquiais longos e numerosos de Colossoma macropomum na Amazônia, adaptados para explorar zooplâncton no período da seca (HONDA, 1974), principalmente na fase juvenil (CARVALHO, 1981).

• Comparando-se os graus de repleção do estômago dos exemplares fêmeas de C. mitrei, provenientes da calha do rio Cuia bá na enchente, com gônadas no estágio maduro e esgotado, observou-se uma diminuição do ritmo da atividade alimentar. Isso sugere que C. mitrei, durante o período reprodutivo, consome pouco alimento, porém não paraliza totalmente esta atividade.

A redução da intensidade alimentar por ocasião do período reprodutivo foi constatada para peixes de piracema de ou-

tras regiões do Brasil. GODOY (1959) observou que Prochilodus scrofa Steindachner, no rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo, não se alimenta ou alimenta-se pouco ou quase nada durante o período de desova, que ocorre de novembro a fevereiro. BASILE-MARTINS (1978), em seu trabalho sobre a alimentação de Pimelodus maculatus Lacépède, nos rios Jaguari e Piracicaba, Estado de S. Paulo, sugeriu que a maior frequência de exemplares com estômago vazio, registrada durante a estação quente, estava relacionada com a reprodução da espécie, que, segundo GODINHO (1972), ocorre no período de dezembro a fevereiro. SANTOS (1979) constatou que, para Schizodon fasciatus Agassiz e Rhytiodus microlepis Kner, do lago Janauacá, Estado do Amazonas, a atividade alimentar é reduzida por ocasião da desova. Entretanto, para Rhytiodus argenteofuscus Kner, da mesma área, esse fenômeno não foi observado, em decorrência, segundo o autor (op. cit.), do pequeno número de espécimes amostrados. Resultados discordantes destes são citados para Mylossoma duriventris Cuvier no lago Janauacá, Estado do Amazonas, no estudo de PAIXÃO (1980). Segundo a autora (op. cit.), a esperada e marcante parada na atividade alimentar da espécie não foi constatada, pois até as fêmeas em fase de maturação gonadal avançada apresentavam estômagos com elevados graus de repleção.

Com base no exposto acima, é possível supor que a variação estacional dos graus de repleção dos estômagos dos exemplares ^{de} C. mitrei está relacionada com a flutuação do nível da água na região, associada à condição fisiológica do peixe, e com a disponibilidade de alimento nos diferentes biótopos

do Pantanal.

Assim, os graus de repleção foram elevados no período da enchente, embora tenha ocorrido variação de um biótopo para outro e até num mesmo biótopo, dependendo da condição fisiológica do peixe (época reprodutiva). O período da seca é uma época de escassez alimentar para os adultos na calha do rio Cuiabá; porém, na baía, parece que a oferta alimentar não é tão reduzida como no rio. Tais indícios sugerem que as baías do Pantanal, como a baía de Sá-Mariana, que permanece ligada ao rio principal durante o ano todo, possuem um papel semelhante aos lagos de várzea da Amazônia, em termos de oferta alimentar. Nesses biótopos, HONDA (1974), SANTOS (1979), PAIXÃO (1980), ALMEIDA (1980) e CARVALHO (1981) não observaram variação estacional marcante no ritmo alimentar das espécies estudadas. O percentual de estômago com alimento mostrou-se elevado durante o ano todo, mesmo por ocasião do período de água baixa.

No período da cheia (novembro a março), a planície do Pantanal, na área considerada no presente estudo, é totalmente alagada. C. mitrei adulto, após a desova, penetra nos campos inundados, nas baías e nos corixos à procura de alimentos, principalmente frutos e sementes maduros que estão caindo em grande quantidade das fruteiras (árvores, arbustos e trepadeiras), por essa ocasião. Esses frutos são muito conhecidos dos pantaneiros (pescador, peão e fazendeiro), que às vezes os utilizam na alimentação.

Através da análise do conteúdo estomacal de C. mitrei, fo

ram confirmados muitos dos frutos e sementes citados pelos pantaneiros como alimentos da espécie. A vivência de muitos anos no Pantanal autoriza essas pessoas a descrever com riqueza de detalhes os hábitos dos peixes na região. A contemplação de cardumes de C. mitrei e outras espécies de peixes, embaixo das fruteiras, é um fato rotineiro para o homem do Pantanal. Entre essas fruteiras destacam-se: figueira (Moraceae), pimenteira (Chrysobalanaceae), cajazeiro (Anacardiaceae), roncador (Melastomataceae), marmelada (Rubiaceae) e canjiqueira (Malpighiaceae). Os pantaneiros utilizam esses hábitos de C. mitrei para obter sucesso na pescaria. Munidos de uma linha de pescar curta, cerca de 1,50 m de comprimento, com o anzol iscado com fruto, ficam embaixo das fruteiras, usando uma canoa de madeira ou a pé com a água na altura do umbigo. Quando o cardume de C. mitrei se aproxima, o anzol é lançado e produz um ruído semelhante aos frutos que estão caindo das árvores. Dessa forma, a captura é relativamente fácil.

Segundo GOULDING (1980), adultos de Colossoma macropomum e Colossoma brachypomum exploraram um número relativamente pequeno de espécies frutíferas na Amazônia. Situação inversa foi encontrada para C. mitrei no Pantanal. De acordo com os resultados, este peixe, durante o período de inundação, explorou um grande número de espécies de plantas, sendo catalogadas 11 famílias frutíferas.

A palmeirinha tucum (Bactris sp., Palmae), com sua ampla distribuição, foi a espécie mais freqüente no tubo digestivo de C. mitrei, ocorrendo de fevereiro a maio. Entre as árvores destacam-se: o ingazeiro (Inga sp., Leguminosae), mar

melada (Rubiaceae), ucuuba (Virola sp., Myristicaceae), jeni-
 papeiro (Genipa americana, Rubiaceae), loureiro (Cordia sp.,
 Boraginaceae), parada (Sapotaceae) e sarã (Euphorbiaceae), to-
 das ocorrendo principalmente nas margens dos rios e corixos.
 Os arbustos foram representados na dieta de C. mitrei por fru-
 tos de canjiqueira e canjição (Byrsonima spp., Malpighiaceae)
 e murta (Siphonengena sp., Myrtaceae). Os dois primeiros são
 encontrados em grande abundância nos alagados, predominando
 nas áreas mais secas. São consideradas plantas invasoras.
Siphonengena sp. (Myrtaceae) ocorreu principalmente nos ca-
 pões (ilhas de vegetação) nas áreas de maior disponibilidade
 hídrica. CUNHA (1982) constatou que essa família tem prefe-
 rência pela região periférica do "capão", que é inundada pe-
 riodicamente. Em razão disso, no período da cheia, C. mitrei
 e outros peixes frugívoros do Pantanal são encontrados embai-
 xo desses arbustos, alimentando-se dos frutos que caem na
 água. O algodoeiro-do-pantanal (Ipomoea sp., Convolvulaceae)
 é uma hidrófita herbácea, cujos frutos e folhas ocorreram com
 relativa frequência na dieta da espécie em estudo. A única
 trepadeira identificada no presente estudo foi palma-de-sapo
 (Cissus sp., Vitaceae).

Apesar de algumas plantas frutificarem durante toda a es-
 tação cheia, outras frutificam no início e ainda outras no
 final da mesma. Constatou-se também que algumas plantas ocor-
 reram em todos os biótopos considerados neste estudo; outras
 tiveram ocorrência mais restrita. A distribuição está rela-
 cionada com a adaptabilidade da espécie aos diferentes regi-
 mes de inundação.

Vale ressaltar que, embora o consumo seja dependente da disponibilidade do fruto no ambiente, quando encontra seus frutos favoritos, como tucum, marmelada, canjiquinha, murta, entre outros, C. mitrei alimentou-se exclusivamente desses frutos, demonstrando preferência alimentar.

A quantidade ingerida variou de acordo com o tamanho dos frutos e sementes e com a época e local de captura. Assim, o fruto do tucum (Bactris sp.), que possui uma semente (caroço) globosa relativamente grande (15 mm de diâmetro), atingiu o máximo de 48 unidades no tubo intestinal de um indivíduo na baía de Chacororé, no pico da enchente. Uma espécie de marmelada (Rubiaceae), de semente relativamente pequena e achatada (5 mm de diâmetro), chegou a ter aproximadamente 8.000 sementes no conteúdo intestinal de outro exemplar capturado na margem do rio Cuiabá, em Porto Jofre, no final da enchente.

As sementes inteiras encontradas ao longo do intestino sugerem que C. mitrei, além de agente predador, é também dispersor de sementes. Estudos envolvendo experimentos devem ser conduzidos para elucidar a questão. Com relação a esse aspecto, GOULDING (1980) e CARVALHO (1981) pesquisando adultos e jovens, respectivamente, de Colossoma macropomum na Amazônia, concluíram que esta espécie é importante agente de predação e dispersão de sementes.

GOULDING (1980) levantou quatro hipóteses para explicar as razões que levaram Colossoma macropomum a selecionar frutos e sementes de seringueira (Hevea spruceana) e jauari (Astrocarym jauary) para a sua alimentação: 1) elevado con-

teúdo proteico dos frutos; 2) ampla distribuição e abundância dessas plantas; 3) sementes grandes; e 4) sementes com caroços duros impossibilitando o seu consumo pela maioria de outros peixes. Essas suposições não podem ser extrapoladas para C. mitrei, no estágio atual deste trabalho, haja vista o conhecimento precário da flora e ictiofauna do Pantanal.

No final da enchente, o nível da água vai baixando; verifica-se um deslocamento dos peixes das partes altas das áreas inundáveis para as mais baixas. Durante a vazante (abril e maio), C. mitrei e outras espécies de peixes procuram sair precipitadamente para o rio Cuiabá. Essa corrida de peixe recebe a denominação regional de "lufada", já registrada por AGUIRRE (1945). Segundo os pescadores, C. mitrei é um dos primeiros peixes a sair das áreas inundáveis. Só os adultos saem para o rio Cuiabá; os jovens e os pré-adultos permanecem, principalmente, nos rios menores, corixos permanentes e baías que têm conexão com o rio principal, durante o ano todo.

GOULDING & CARVALHO (1982) sugeriram duas estratégias ecológicas para explicar a migração de adultos de Colossoma macropomum dos lagos de várzea da Amazônia para os rios após as enchentes anuais: 1) reduzir a competição intra-específica entre adultos e jovens por zooplâncton durante a estação seca e 2) evitar que os adultos aptos à reprodução fiquem aprisionados nos lagos que são formados durante a seca. É provável que essas estratégias também expliquem a migração de C. mitrei no Pantanal, embora estudos em andamento de jovens de 15,0 a 20,5 cm de comprimento padrão, que permaneceram nos rios menores e corixos permanentes, na estação seca, sugiram

que a competição, nessa classe de tamanho, não está diretamente relacionada com a dieta zooplanctônica (A.J. SILVA, observação pessoal).

Referências sobre a alimentação de Colossoma mitrei são encontradas em DEVINCENZI & TEAGUE (1942), AGUIRRE (1945), RINGUELET et al. (1967) e GODOY (1975).

DEVINCENZI & TEAGUE (1942), ao descreverem a espécie Colossoma canterai (= C. mitrei) como espécie nova, observaram que a citada espécie, no rio Uruguai, em Montevideu, apresenta uma alimentação constituída de crustáceos e plantas aquáticas (folhas de Cephalanthus glabratus), frutos de Eugenia myrcianthes e Chrysophyllum lucumifolium e de outros frutos.

AGUIRRE (1945), descrevendo a pesca no Pantanal, embora sem precisar a metodologia adotada, informou que Myleus sp. (= Colossoma mitrei) se alimenta de muitos frutos: taiuiá (Cucurbitaceae), canjiquinha, marmelada, pimenta, goiaba silvestre, araçá, jenipapo e cajazinho. Dos frutos citados, canjiquinha (Malpighiaceae), marmelada (Rubiaceae) e jenipapo (Rubiaceae) foram constatados no conteúdo estomacal de C. mitrei, no presente estudo.

RINGUELET et al. (1967), em seu trabalho sobre os peixes de água doce da Argentina, comentaram que C. mitrei, no rio Paraná, alimentou-se de frutos, crustáceos e vegetais (folhas) e também de caracóis e peixes pequenos.

GODOY (1975), estudando as espécies de peixes do rio Mo-

gi-Guaçu, São Paulo, encontrou no conteúdo estomacal do único exemplar de C. mitrei examinado, restos de diversos vegetais (folhas e galhinhos), algumas sementes e muitas penas de aves.

Os comentários constantes da bibliografia acima são pertinentes, haja vista que quase todos os itens citados pelos referidos autores (frutos, sementes, folhas, crustáceos, peixes, moluscos, exceto pena de aves) foram encontrados no conteúdo estomacal de C. mitrei no Pantanal. Entretanto, a falta de informação acerca da frequência e do volume dos alimentos ingeridos impede qualquer tipo de comparação com os dados obtidos no presente estudo. É conveniente salientar que o objetivo desses autores não era propriamente estudar a alimentação da espécie, mas apenas fornecer informações gerais sobre o seu regime alimentar.

BASILE-MARTINS (1978), após analisar a numerosa bibliografia que comenta as falhas e os méritos dos vários métodos de análise do conteúdo estomacal de peixes, concluiu que a escolha do método mais apropriado depende, em primeiro lugar, da própria natureza do material alimentar.

HYSLOP (1980) comentou, que a expressão "item alimentar importante na dieta", embora seja frequentemente empregada na literatura, não é bem definida. Segundo o referido autor, para se obter um resultado mais satisfatório da "importância do item na dieta" é necessário associar um método qualitativo a outro quantitativo. Recomendou ainda que o volume do alimento deve ser relacionado ao tamanho do peixe ou da capacidade estomacal.

Segundo KAWAKAMI & VAZZOLER (1978), a conjugação de dois métodos - frequência de ocorrência e volumétrico - permite uma avaliação mais real de cada item na dieta, facilitando a compreensão do que é "mais importante". Assim, representando-se num gráfico a frequência relativa de ocorrência na ordenada e o volume percentual na abscissa, obtêm-se quadriláteros cujas áreas correspondem proporcionalmente a uma estimativa da importância alimentar de cada item no espectro alimentar. Dessa forma, a partir da somatória das áreas dos quadriláteros é possível calcular um "índice alimentar" para cada item. O "índice alimentar" determina, claramente, a importância efetiva de cada item na alimentação da espécie.

Considerando os aspectos acima discutidos, decidiu-se optar pelo método de frequência de ocorrência e o método volumétrico, cujos resultados foram analisados isoladamente do modo convencional e em conjunto, segundo metodologia de KAWAKAMI & VAZZOLER (op. cit.).

Os vegetais foram os itens mais importantes no regime alimentar de C. mitrei, em todos os biótopos considerados no presente estudo. Segundo KEENLEYSIDE (1979), as adaptações alimentares básicas de peixes herbívoros são de natureza estrutural e não etológica. Isto porque as plantas não possuem mecanismos de defesa e, conseqüentemente, os peixes não necessitam de estratégias específicas de captura para utilizá-las como alimento. Características estruturais associadas com o regime alimentar como 1) dentição, 2) rastros branquiais, 3) número de cecos pilóricos e 4) comprimento do intestino (LAGLER et al., 1977, NIKOLSKY, 1963) sugerem que essa espécie

possui dieta predominantemente herbívora. A dentição de C. mitrei, constituída de dentes molariformes com cúspides cortantes, está adaptada para fragmentar os alimentos em pedaços menores, como também triturar frutos e sementes de caroços duros, como o tucum e outros. GODOY (1975), ao estudar essa espécie no rio Mogi-Guaçu, afirmou que a dentição especializada do peixe serve para cortar e moer os alimentos. Para GOULDING (1980), a presença de dentes molariformes, entre os Characoidei, está relacionada com a dieta frugívora. GOULDING & CARVALHO (1982) presumiram que o principal fator que contribuiu seletivamente para o porte avantajado de Colossoma macropomum na Amazônia tenha sido a robustez da mandíbula e da dentição, que permitiria ao peixe ingerir sementes grandes como as de seringueira, que peixes frugívoros menores eram incapazes de utilizar, com exceção de Colossoma brachypomum e uma ou duas espécies de Brycon. Embora não haja estudos sobre os hábitos alimentares de outras espécies frugívoras no Pantanal, C. mitrei é a espécie que atinge maior tamanho e peso; portanto, julgo bastante aceitável sugerir o mesmo raciocínio para esta espécie.

Os rastros branquiais, além de protegerem os delicados filamentos branquiais, são também especializados em relação à natureza do alimento consumido (LAGLER et al., 1977). Assim, comparando-se o tamanho e o número de rastros branquiais de C. mitrei, peixe com dieta predominantemente vegetariana, e Colossoma macropomum, que principalmente na fase jovem explora dois tipos de alimentos, ou seja, vegetais (frutos e sementes) e zooplâncton, constatou-se que C. mitrei tem

rastrós branquiais curtos e em menor número (30 a 40) e C. macropomum, com base nos dados de GOULDING & CARVALHO (1982), tem-nos alongados e numerosos (85 a 100).

Segundo LAGLER et al., (1977), os cecos pilóricos, quando presentes, podem ter função de absorção, digestiva ou ambas. Para NIKOLSKY (1963), o número de cecos pilóricos é muito variável, podendo variar inclusive numa mesma espécie em relação à natureza do alimento consumido. C. mitrei possui variação grande de cecos pilóricos (36 a 73) e média em torno de 50. É provável que o grande número de cecos pilóricos tenha relação com o regime vegetariano da espécie, conforme já foi sugerido por SANTOS (1979) para três espécies de Anostomidae do lago Janauacá, Amazonas, consideradas herbívoras quanto ao regime alimentar.

Para muitos autores, o comprimento do tubo digestivo tem estreita correlação com a natureza do alimento ingerido. Assim sendo, AL-HUSSAINI (1949) apud BASILE-MARTINS (1978), afirmou que os peixes carnívoros possuem intestino curto; os herbívoros, longo; e que é próprio dos onívoros o de comprimento intermediário. NIKOLSKY (1963) constatou que, entre os peixes Cyprinoidei, o comprimento do intestino das espécies carnívoras é menor que o comprimento do corpo, ao passo que nas espécies herbívoras é maior. FRYER & ILES (1972) fizeram a mesma constatação para as espécies de Cichlidae dos grandes lagos da África. LAGLER et al. (1977) afirmaram que as espécies carnívoras apresentam intestino mais curto que as espécies herbívoras, porque os alimentos de origem animal são mais fáceis de serem digeridos que os de origem vegetal. Em média,

o comprimento do intestino de C. mitrei foi 1,5 vezes maior que o comprimento padrão do peixe. HONDA (1974) constatou uma relação superior (2 a 2,5) para C. bidens (= C. macropomum). AL-HUSSAINI & KHOLY (1954) apud BASILE-MARTINS (1978) afirmaram que o comprimento do intestino dos peixes depende não só da natureza do alimento, como também, no caso dos herbívoros, da quantidade de vegetal ingerido, sendo que uma maior quantidade deste ocasionaria um aumento do comprimento do intestino.

Os animais, representados por peixes, crustáceos e moluscos, tiveram papel secundário na alimentação da espécie, embora a importância do item peixes tivesse sido aumentada em determinadas circunstâncias, quando foi consumido como alimento alternativo, no período de reprodução (piracema e rodada) na calha do rio Cuiabá na enchente e como alimento substituto, em época adversa na baía de Sá-Mariana na estação seca.

Segundo AZAVEDO (1972), "a especificidade alimentar dos peixes, embora existente, não é, todavia, de uma rigidez absoluta, podendo variar, dentro de determinados limites, dependendo, evidentemente, da abundância deste ou daquele alimento, neste ou naquele ambiente". Este fato foi constatado para C. mitrei, cujo hábito alimentar é herbívoro, embora a presença de animais tenha sido constante na sua dieta, sugerindo elevado grau de oportunismo alimentar. GOULDING & CARVALHO (1982) também constatarem a presença de animais na dieta de jovens e adultos de Colossoma macropomum na Amazônia; todavia, não lhes atribuíram muita importância no regime alimentar da espécie.

De acordo com LARKIN (1956), os ambientes de água doce o ferecem poucas oportunidades para especialização dos peixes. Em consequência, muitas espécies apresentam tolerância relativamente ampla ao tipo de habitat, flexibilidade nos hábitos alimentares e, em geral, compartilham com outras espécies os recursos do ambiente.

KEENLEYSIDE (1979) reconheceu três tipos gerais de peixes herbívoros: 1) pastadores ("grazers"): que catam algas junto ao substrato; 2) podadores ("browsers"): que se servem de partes das plantas acima do substrato; 3) fitoplactívoros: que se alimentam principalmente de fitoplâncton.

Com base na análise do conteúdo estomacal e das características estruturais relacionadas com a alimentação, pode-se afirmar que C. mitrei é uma espécie predominantemente herbívora, do tipo podador, com preferências frugívora e/ou granívora, embora sua dieta possa também incluir itens secundários como peixes, crustáceos e, às vezes, moluscos. Uma análise mais detalhada revela que, no período da enchente, nas áreas periodicamente inundadas (baía de Chacororé, alagados marginais do rio Cuiabá e da Rodovia Transpantaneira), C. mitrei apresentou hábito alimentar muito especializado, ou seja, foi quase exclusivamente frugívoro e/ou granívoro; porém, nos três primeiros meses da enchente na calha do rio Cuiabá, foi um filófago com tendência à ictiofagia. No período da vazante, na calha do rio Cuiabá, foi um podador não especializado, ou seja, alimentou-se tanto de frutos e sementes quanto de folhas; e, durante a seca na baía de Sá-Mariana foi um filófago com certo grau de oportunismo em relação ao item peixes.

Mesmo que C. mitrei, em determinadas circunstâncias, utilize fontes alimentares alternativas, não é correto supor que essa espécie possa sobreviver às custas dessas fontes. São recursos que a espécie utiliza em situações extremas e que possuem caráter temporário. O futuro dessa espécie está diretamente relacionado à existência de inúmeras plantas frutíferas encontradas durante o período de enchente no Pantanal. Por essa razão, dentre as atividades humanas a mais preocupante no momento é o desmatamento das cabeceiras, das margens dos rios e das áreas periodicamente alagadas.

Ciente de que Mato Grosso está entre os Estados com maiores taxas de crescimento populacional do país (FUNDAÇÃO IBGE, 1982) e que o esforço de pesca sobre C. mitrei tem aumentado assustadoramente nos últimos anos, pode-se dizer, com certo grau de otimismo, que uma política de pesca abrangente e sadia, associada a uma fiscalização eficiente, poderá neutralizar os efeitos da pesca predatória na região. No entanto, os efeitos do desmatamento são irreversíveis.

Segundo MEYERSON (1981), o desmatamento pode ser dividido em duas áreas: 1) desmatamento das cabeceiras e 2) desmatamento das margens dos rios. O primeiro, além de seus efeitos negativos na área em que ocorre, aumenta a erosão e reduz a capacidade de absorção do solo. Os efeitos conjugados destes dois fatores alteram o ritmo das enchentes rio abaixo. Em geral, os níveis dos rios ficam mais altos que o normal durante as cheias e mais baixos durante as secas. As enchentes tornam-se mais intensas e de duração mais curta (MEYERSON, op. cit.). Em consequência, C. mitrei é forçado a reduzir o pe-

ríodo de permanência nas áreas periodicamente alagadas, onde se verifica a grande fartura de frutos e sementes. O segundo está acontecendo tanto nos cerrados quanto nas áreas baixas da bacia do Alto Paraguai (MEYERSON, op. cit.). A vegetação ao longo das margens ajuda a manter as ribanceiras durante os períodos das inundações intensas. Quando essa vegetação é removida, "bocas" abrem-se mais facilmente nas ribanceiras e mais erosão ocorre nas terras vizinhas. Às vezes, o rio pode usar as "bocas" para mudar o seu curso totalmente. Por exemplo, rios como o Itiquira e o Taquari já mudaram seus cursos muitas vezes, por vezes desembocando no rio Paraguai em pontos completamente diferentes dos de hoje (MEYERSON, op. cit.). Para as comunidades de peixes do Pantanal, o desmatamento das margens dos rios, baías, corixos e das áreas periodicamente inundadas, além de reduzir as áreas de proteção, alimentação e reprodução das espécies, tem efeitos diretos sobre a história natural de C. mitrei. Uma redução expressiva da oferta alimentar durante o período da enchente impossibilitaria essa espécie de armazenar reserva de gordura que seria metabolizada no período de escassez alimentar, na estação seca e nos processos migratórios e reprodutivos. Conseqüentemente, em poucos anos, a ocorrência da espécie não mais se verificaria em condições naturais no Pantanal de Mato Grosso.

Esta é uma forma muito simplista de apresentar o problema. É claro que muitos outros fatores, não mencionados neste contexto, entram em jogo quando se analisam as interações ecológicas num ecossistema tão complexo quanto é o Pantanal, conforme já foi observado pelos pesquisadores do Plano

de Desenvolvimento da Bacia do Alto Paraguai, na Fase de Pré-Diagnóstico: "Pelo pouco que se conhece do Pantanal, sabe-se que esse é um ecossistema frágil e que qualquer alteração significativa, decorrente da ocupação humana, pode causar grandes prejuízos" (BRASIL, SUDECO, 1978); acrescento, ainda, perdas irreparáveis, como no caso das espécies migradoras de destacada importância econômica, social e ecológica na região.

Outros fatores ecológicos relacionados com a sobrevivência de C. mitrei, tais como construção de diques, usinas hidrelétricas e de álcool, implantação de grandes firmas de agropecuária e de garimpo, entre outros, também devem ser levados em consideração no estudo biológico da espécie. Nesse sentido, seria interessante uma pesquisa sobre a história natural de C. mitrei, incluindo as fases larval e juvenil, em diferentes biótopos do Pantanal.

PAIVA (1984), após ter feito uma análise a respeito do aproveitamento de recursos faunísticos do Pantanal, recomendou as pesquisas necessárias e sugeriu o desenvolvimento de sistemas de produção mais adequados à região. Segundo MEYERSON (1981), o Pantanal Mato-grossense poderia ser economicamente produtivo e reter as características que fazem dele um ecossistema único e valioso, se desenvolvido adequadamente e com atenção. Alerta, ainda, que uma palavra resumiria tudo em relação ao desenvolvimento futuro da região: PRUDÊNCIA.

6. CONCLUSÕES

1. A análise das frequências dos diferentes graus de repleção atribuídos aos estômagos mostrou uma variação estacional no volume de alimento ingerido por Colossoma mitrei. Essa variação está relacionada com a flutuação do nível da água na região e com a disponibilidade de alimento nos diferentes biótopos do Pantanal.

2. Estômagos com graus de repleção mais elevados ocorreram no período da enchente, independentemente da procedência dos exemplares, embora tenha sido observada variação de um biótopo para outro e até num mesmo biótopo, dependendo da condição fisiológica do peixe (época reprodutiva). Estômagos com baixos graus de repleção foram observados no período da vazante na calha do rio Cuiabá e com graus de repleção intermediários no período da seca na baía de Sá-Mariana.

3. O espectro alimentar da espécie em estudo é constituído por categorias de natureza vegetal e animal; porém, a matéria vegetal foi mais expressiva, evidenciada pelo método de frequência de ocorrência, método volumétrico e através da conjugação dos dois métodos (método gráfico), com estimativa do índice alimentar.

4. Os resultados obtidos na análise do conteúdo estomacal, pelos métodos de frequência de ocorrência e volumétrico, foram semelhantes quando os itens alimentares mais frequentes foram os mais volumosos e divergentes quando ocorreram em proporções diferentes.

5. A variação na composição da dieta de C. mitrei está diretamente relacionada à flutuação do nível da água na região, associada à procedência dos exemplares (biótopos).

6. Na enchente, o item mais importante na dieta de C. mitrei foram frutos e sementes, em todos os biótopos estudados, periodicamente inundados, ou seja, baía de Chacororé, alagados marginais do rio Cuiabá e da Rodovia Transpantaneira, porém na calha do rio Cuiabá, nos três primeiros meses da enchente, foi observado alto consumo de folhas.

7. No período da vazante, na calha do rio Cuiabá, apesar dos baixos graus de repleção dos estômagos, frutos e sementes e restos vegetais (principalmente folhas em processo avançado de digestão) constituíram os itens principais no conteúdo estomacal. Supõe-se que as folhas tenham sido utilizadas como alimento alternativo pela espécie.

8. Na estação seca, na baía de Sá-Mariana, o item mais importante no estômago de C. mitrei foram restos vegetais, resultantes da semidigestão, principalmente, de folhas. É muito provável que as folhas tenham sido utilizadas pela espécie como alimento alternativo.

9. Peixes são um item secundário na alimentação de C. mitrei, embora sua importância tivesse sido aumentada na enchente na calha do rio Cuiabá, quando foram consumidos como alimento alternativo na época reprodutiva (piracema e rodada) e como alimento substituto em condições adversas do meio, na estação seca na baía de Sá-Mariana.

10. Crustáceos também são um item secundário na dieta de C. mitrei. O seu consumo pela espécie parece estar relacionado com a disponibilidade das referidas presas no ambiente. Com relação ao item moluscos nenhuma suposição pode ser feita no estágio atual do presente trabalho.

11. Itens como insetos, areia, madeira seca e carvão podem ser considerados acidentais no conteúdo estomacal de C. mitrei, devido ao baixo consumo.

12. C. mitrei é uma espécie predominantemente herbívora, podadora, embora sua dieta inclua também itens de origem animal. No presente estudo, apresentou variação na dieta em função da época do ano e do biótopo. Na enchente, nas áreas periodicamente inundadas, foi quase exclusivamente frugívora e/ou granívora e na calha do rio Cuiabá foi filófaga com tendência à ictiofagia. No período da vazante, na calha do rio Cuiabá, foi podadora não especializada; na baía de Sá-Mariana, durante a seca, foi filófaga, com certo grau de oportunismo em relação ao item peixes.

13. A sobrevivência de C. mitrei, uma das espécies economicamente mais importantes da ictiofauna mato-grossense, está diretamente relacionada à existência de inúmeras plantas frutíferas encontradas nas áreas inundáveis.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A., 1945. A caça e a pesca no Pantanal de Mato Grosso. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/Serviço de Informação Agrícola. 46 p. + 9 p. não numeradas.
- ALMEIDA, R.G., 1980. Aspectos taxonômicos e hábitos alimentares de três espécies de Triportheus (Pisces: Characoidei, Characidae), do lago do Castanho, Amazonas. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas. 104 p.
- AL-HUSSAINI, A.H., 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding habits: anatomy and histology. Quart. J. micr. Sci., Londres, 90: 109-139.
- AL-HUSSAINI, A.H., & KHOLY, A.A., 1954. On the functional morphology of the alimentary tract of some omnivorous teleost fishes. Proc. Egypt. Acad. Sci., Cairo, 9: 17-39.
- AZEVEDO, P., 1972. Principais peixes das águas interiores de São Paulo, hábitos de vida. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. Poluição e Piscicultura. São Paulo, Fac. de Saúde Pública da USP e Inst. de Pesca: 109-112.
- BASILE-MARTINS, M.A., 1978. Comportamento e alimentação de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803. (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). Tese de Doutorado. Departamento de Zoologia, Inst. Bioc. Univ. São Paulo, São Paulo. 143 p.

- BERG, J., 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of the prey of Gobiussculus flavescens. Mar. Biol., 50:263-273.
- BRASIL. DNOS., 1974. Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Relatório Técnico. Rio de Janeiro. v. 1.
- BRASIL. SUDECO., 1978. Plano de desenvolvimento da Bacia do Alto Paraguai na fase de pré-diagnóstico. Brasília, Secretaria Especial do Meio Ambiente/Secretaria Adjunta de Ciência e Tecnologia. 70 p.
- CADWALLADER, P.L., 1975. Feeding relationships of galaxiids, bullies, eels and trout in a New Zealand river. Aust. J. mar. Freshwat. Res., 26: 299-316.
- CARAMASCHI, E.M.P., 1979. Reprodução e alimentação de Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) na represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (Osteichthyes, Cypriniformes Erythrinidae). Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos. S. Paulo. 144 p.
- CARVALHO, F.M., 1979. Estudo da alimentação, desenvolvimento dos ovários e composição química de Hypophthalmus edentatus Spix, 1829 e Potamorhina pristigaster (Steindachner, 1878), (Pisces: Ostariophysi), do lago Castanho, AM., Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas. 96 p.
- CARVALHO, M.L., 1981. Alimentação do tambaqui jovem (Colossoma macropomum Cuvier, 1818) e sua relação com a comunidade zooplanctônica do lago Grande-Manaquiri, Solimões - AM. Dis

sertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas. 96 p.

CASTAGNOLLI, N. & DONALDSON, E.M., 1981. Induced breeding and rearing of the pacu, Colossoma mitrei. Aquaculture, 25: 275-279.

CESTAROLLI, M.A.; GODINHO, H.M.; VERANI, J.R.; BASILE-MARTINS, M.A.; FENERICH-VERANI, N. & LEITE, R.G., 1984. Observação sobre o comportamento do pacu, Colossoma mitrei (Berg, 1895), em tanque experimental (I). Anais do III Simpósio Brasileiro de Aquicultura, S. Carlos (SP), p. 537-545.

CUNHA, C.N., 1982. Estudo preliminar em uma ilha de vegetação (capão, aterro) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. Ciência e Cultura. 34ª Reunião Anual, 30 (7/Suplemento): 572.

DEVINCENZI, G.J. & TEAGUE, G.W., 1942. Ictiofauna del Rio Uruguay media. An. Mus. Nat. Montivideo, ser. 2, 5 (4): 1-104.

FOWLER, H.W., 1950. Os peixes de água doce do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de S. Paulo, 6: 389-390.

FRANCO, M.S.M. & PINHEIRO, R., 1982. Geomorfologia. In: BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE-21 Corumbá. Rio de Janeiro. Levantamento de Recursos Naturais, 27: 161-224.

FRYER, G. & ILES, T.D., 1972. The Cichlid fishes of the Great Lakes of Africa: their biology and evolution. Oliver and Boyd, Edinburg. 641 p.

FUNDAÇÃO IBGE, 1982. Censo demográfico, Mato Grosso, IX Recen

seamento Geral do Brasil - 1980, Dados distritais. Rio de Janeiro, v. 1, 6.º 3, n. 22.

GIBSON, R.N. & EZZI, I.A., 1978. The biology of a Scottish population of friès goby, Lesulurigobius friessi. J. Fish Biol., 12: 371-390.

GODINHO, H.M., 1972. Contribuição ao estudo do ciclo reprodutivo de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Pisces, Siluroidei) associado a variações morfológicas do ovário e a fatores abióticos. Tese de Doutorado. Departamento de Histologia e Embriologia, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de S. Paulo, 94 p.

GODINHO, H.M.; FENERICH, N.A.; NARAHARA, M.Y. & BARKER, J.M.B., 1977. Sobre reprodução induzida do pacu, Colossoma mitrei (Berg, 1895). Ciência e Cultura. 29ª Reunião Anual, 29 (7/ Suplemento): 796-797.

GODOY, M.P., 1959. Age, growth, sexual maturity, behavior, migration, tagging and transplantation of the Curimbata (Prochilodus scrofa Steindachner, 1881) of the Mogi Guassu river, São Paulo State, Brasil. An. Acad. bras. Cienc., Rio de Janeiro, 31(3), 447-477.

GODOY, M.P., 1975. Peixes do Brasil: subordem Characoidei, Baía do Rio Mogi Guassu. Piracicaba, Franciscana. v. II.

GOULDING, M., 1979. Ecologia da pesca do rio Madeira. Manaus, CNPq/INPA. 172 p.

GOULDING, M., 1980. The fishes and the forest: Explorations

- in Amazonian Natural History. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. 280 p.
- GOULDING, M. & CARVALHO, M.L., 1982. Life history and management of the tambaqui (Colossoma macropomum, Characidae): An important Amazonian fish. Revta. bras. Zool., 1 (2): 107-133.
- HONDA, E.M.S., 1974. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. II - Alimentação do tambaqui, Colossoma bidens (Spix). Acta Amazônica, 4 (2): 47-53.
- HYNES, H.B.N., 1950. The food of fresh-water sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol., 19: 36-57.
- HYSLOP, E.J., 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J. Fish Biol., 17: 411-429.
- IHERING, R. von, 1929. Da Vida dos Nossos Peixes. Ensaio e Scenas de Pescaria. S. Paulo, Comp. Melhoramentos de S. Paulo. 151 p.
- IHERING, R. von, 1940. Dicionário dos animais do Brasil. São Paulo. Diretoria de Publicidade Agrícola, 899 p.
- JANZEN, D.H., 1971. Seed predation by animals. Ann. Rev. Ecol. Syst., 2: 465-492.
- JUNK, W.J., 1980. Áreas inundáveis - um desafio para a limnologia. Acta Amazônica 10 (4): 775-795.

- KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G., 1978. Método gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. V Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografia Biológica, 1-4 p.
- KEENLEYSIDE, M.H.A., 1979. Diversity and adaptation in fish behaviour. Springer-Verlag, Berlin. 208 p.
- LAGLER, K.F.; BARDACH, J.E.; MILLER, R.R.; PASSINO, D.R.M., 1977. Ichthyology. 2nd ed. New York, John Wiley & Sons, 506 p.
- LARKIN, P.A., 1956. Interspecific competition and population control in freshwater fish. J.Fish.Res.Bd.Canada, 13 (3): 327-42.
- LEVERGER, A., 1862. Roteiro da navegação do rio Paraguay desde a foz do rio Sepotuba até a do rio São Lourenço. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. Rio de Janeiro, 25: 287-330.
- LIMA, J.A.F., 1981. A pesca no Pantanal de Mato Grosso (Rio Cuiabá: aspectos da produção pesqueira). Anais do II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Recife (PE), p. 517-529.
- LIMA, J.A.F., 1984. Piracema e reprodução no Pantanal. Jornal da Pesca, SUDEPE, Jan/Fev/Mar/84, p. 12.
- LIMA, J.A.F., BARBIERI, G. & VERANI, J.R., 1984 a. Período de reprodução, tamanho e idade de primeira maturação gonadal do pacu, Colossoma mitrei, em ambiente natural (Rio Cuiabá

Pantanal de Mato Grosso). Anais do III Simpósio Brasileiro de Aquicultura, São Carlos (SP), p. 477-485..

LIMA, J.A.F., LIMA, C.L.B. & BARBIERI, G. 1984 b. Crescimento do pacu Colossoma mitrei, em ambiente natural (Rio Cuiabá Pantanal de Mato Grosso). Anais do III Simpósio Brasileiro de Aquicultura, São Carlos (SP), p. 499-512.

LOUREIRO, R.L., LIMA, J.P.S. & FONZAR, B.C., 1982. Vegetação. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL. Folha SE-21 Corumbá. Rio de Janeiro. Levantamento de Recursos Naturais, 27: 329-372.

MACHADO-ALLISON, A.J., 1982. Studies on the Systematics of the Subfamily Serrasalminae (Pisces - Characidae). Ph.D. Thesis, The George Washington University. 267 p. + 108 p. não numeradas.

MACHADO, F.A. 1983. Comportamento e hábitos alimentares de quatro espécies de Cichlidae (Teleostei) no Pantanal Mato-grossense. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, S. Paulo, 80 p.

MAGO LECCIA, F., 1970. Lista de los peces de Venezuela. Ministério de Agricultura y Cria, Oficina Nacional de Pesca, Caracas, Venezuela.

MARINS, R.V.; MONTEIRO, J.R.B.; SILVA, V.P., 1978. Limnologia de quatro lagos da região de Barão de Melgaço, Pantanal Mato-grossense. Cuiabá, Secretaria da Agricultura do Estado de Mato Grosso/SUDEPE/UFMT/UFSCar. 79 p.

- MEYERSON, F.A.B., 1981. O aproveitamento e proteção do Pantanal: Análise crítica do estudo de desenvolvimento integrado da Bacia do Alto Paraguai. Brasília, SEMA/MINTER. 101 p
- NIKOLSKY, G.V., 1963. The ecology of fishes. London. Academic Press, 352 p.
- ORIOLO, A.L., AMARAL FILHO, Z.P. & OLIVEIRA, A.B., 1982. Pedologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE-21 Corumbá. Rio de Janeiro. Levantamento de Recursos Naturais, 27: 225-328.
- PAIVA, M.P., 1982. Grandes represas do Brasil. Brasília, Editeria Editorial Ltda. 292 p.
- PAIVA, M.P., 1984. Aproveitamento de recursos faunísticos do Pantanal de Mato Grosso: pesquisas necessárias e desenvolvimento de sistemas de produção mais adequados à região. Brasília, EMBRAPA-DDT. 71p.
- PAIXÃO, I.M.P., 1980. Estudo da alimentação e reprodução de Mylossoma duriventris Cuvier, 1818 (Pisces, Characoidei), do lago Janauacá. AM., Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas. 127 p.
- PEREIRA, J.V.C., 1944. Pantanal. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 6 (2): 281-285, abr/jun.
- PILLAY, T.V.R., 1952. A critique of the methods of study of food of fishes. J. Zool. Soc. India, Calcutta, 4 (2): 185-200.

- PINTO, M.L.G. & CASTAGNOLLI, N., 1984. Desenvolvimento Inicial do pacu, Colossoma mitrei (Berg, 1895). Anais do III Simpósio Brasileiro de Aquicultura, São Carlos (SP), p.523-535.
- RINGUELET, R.A., ARAMBURU, R.H. & ARAMBURU, A.A., 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigación Científica, Buenos Aires, 602 p.
- SANTOS, G.M., 1979. Estudo da alimentação, reprodução e aspectos da sistemática de Schizodon fasciatus Agassiz, 1829, Rhytiodus microlepis kner, 1859 e Rhytiodus argenteofuscus kner, 1859, do lago Janauacá, Amazonas. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas. 91 p.
- SAZIMA, I. & CARAMASCHI, E.P., 1984. Comportamento alimentar de duas espécies de Curimata (Characiformes) sintópicas no Pantanal Matogrossense. Resumos do XI Congresso Brasileiro de Zoologia, Belém (PA), p. 251-252.
- SILVA, A.J.; SILVA, I.A.; RODRIGUES, M.C.; MARQUES, J.C.; MENEZES, N.A., 1984 a. Nota preliminar sobre a alimentação do pintado Pseudoplatystoma coruscans (Agassiz, 1829) no Pantanal de Mato Grosso. Resumos do XI Congresso Brasileiro de Zoologia, Belém (PA), p. 252-253.
- SILVA, A.J.; SILVA, I.A.; RODRIGUES, M.C.; MARQUES, J.C.; MENEZES, N.A., 1984 b. Aspectos do ciclo reprodutivo da piraputanga, Brycon hilarii Val., 1829 (Characoidei - Characidae) no rio Cuiabá, Mato Grosso. Resumos do XI Congresso Brasileiro de Zoologia (PA), Belém, p. 259.

SILVA, V.P., 1980. Variações diurnas de fatores ecológicos em quatro lagos naturais do "Pantanal Mato-Grossense" e seu estudo comparativo com dois lagos da Amazônia Central e um lago artificial (Represa do Lobo, "Broa", São Carlos, SP). Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos. S. Paulo. 281 p.

STEFAN, E.R., 1964. O Pantanal Mato-grossense. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 26 (3): 466-478. jul/set.

TORLONI, C.E.; SILVA, F^o, J.A.; VERANI, J.R. & PEREIRA, J.A., 1984. Estudos experimentais sobre o cultivo intensivo do pacu, Colossoma mitrei, no Sudeste do Brasil. Anais do III Simpósio Brasileiro de Aquicultura, São Carlos (SP), p. 559-573.

VERANI, J.R.; CESTAROLLI, M.A.; BASILE-MARTINS, M.A.; FENERICH-VERANI, N.; GODINHO, H.M. & LEITE, R.G., 1984. Observações sobre o comportamento do pacu, Colossoma mitrei (Berg, 1895), em tanques experimentais (II). Anais do Simpósio Brasileiro de Aquicultura, São Carlos (SP), p. 547 - 557.

WILHELMY, H., 1957. Das Grosse Pantanal in Mato Grosso. Deutscher Geographentag Wiirzburg, Franz Steiner Verlag, Wiesbaden. p. 45-71.

WILHELMY, H., 1958. Das Grosse Pantanal in Mato Grosso. Die Umschau 18: 555-559.

WINDELL, J.T., 1968. Food analysis and rate of digestion. In:
RICKER, W.E., (ed) - Methods for assessment of fish
production in fresh waters. Oxford, Blackwell Sci. Publ.
p. 197-203.