

ANÁLISE DO COMPONENTE VEGETAL NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES E DA RELAÇÃO COM A DISPERSÃO DE SEMENTES NO PANTANAL MATO-GROSSENSE

ANALYSIS OF THE VEGETAL COMPONENT IN FISH FEED AND RELATIONSHIP WITH SEED DISPERSAL IN THE PANTANAL MATO-GROSSENSE

Amabilen de Oliveira Furlan

Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte (LIPAN) do Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal (CELBE) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Cáceres (MT), Brasil.

Claumir Cesar Muniz

Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte (LIPAN) do Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal (CELBE) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Cáceres (MT), Brasil.

Maria Antonia Carniello

Herbário do Pantanal Vali Joana Pott - HPAN. Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal (CELBE) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Cáceres-MT, Brasil.

Endereço para correspondência:

Amabilen de Oliveira Furlan – Rua das Anhumas, 169 – Vila Mariana – 78200-000 – Cáceres (MT), Brasil – E-mail: amabilenfurlan@unemat.br

Recebido: 19/07/2016

Aceito: 24/07/2017

RESUMO

Neste estudo, o objetivo foi identificar o componente vegetal responsável pela alimentação de espécies íctias e se essas preservam sementes inteiras no estômago. Foram feitas coletas de *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon hilarii* na Estação Ecológica (EE) de Taiamã entre 2014 e 2015, nos períodos de estiagem e cheia do Pantanal Mato-grossense. Realizou-se análise de conteúdo estomacal, empregando os métodos de frequência de ocorrência (Fo%), volume (Vo%) e índice de importância alimentar (IAi). O consumo de itens de origem vegetal é superior ao dos outros recursos, independentemente do período sazonal. Foi ainda verificada a presença de sementes inteiras e fragmentadas de espécies vegetais do ambiente alagável (*Piaractus mesopotamicus*, Fo = 54,60%, e *Brycon hilarii*, Fo = 38,96% para sementes inteiras). As espécies íctias estudadas tendem a herbivoria, e o componente vegetal é o item mais importante da sua dieta. Tais espécies podem ser classificadas como herbívoras, e também são potenciais predadoras e dispersoras de sementes.

Palavras-chave: dieta; ictiocoria; relação interespecífica.

ABSTRACT

In this study, the objective was to record the vegetation in the diet for fish and the preservation capacity of whole seeds in the stomachs of the studied species. *Piaractus mesopotamicus* and *Brycon hilarii* samples were collected in the Ecological Station Taiamã, between 2014 and 2015, during the dry season and full of the Pantanal Mato-grossense. Stomach content was analyzed by the methods frequency of occurrence (Fo%), volume (Vo%) and alimentary importance index (IAi). Consumption of vegetal origin items was higher than that of other items, regardless of seasonal period. It was recorded presence of whole seeds and fragmented seed. (*Piaractus mesopotamicus* had Fo = 54.60% and *Brycon hilarii* Fo = 38.96% for whole seeds). The fish species studied tend to herbivory, and the vegetable component is the most important in the diet. Such species can be classified as herbivores, and are also potential predators and seed dispersers.

Keywords: diet; ichthyochory; interspecific relationship.

INTRODUÇÃO

O Pantanal, área intermitentemente inundada pela bacia do Alto Paraguai e seus tributários, é a maior área úmida do mundo (SILVA *et al.*, 1998; NUNES DA CUNHA *et al.*, 2015), sendo o pulso de inundação um dos mais importantes processos ecológicos da área, responsável pela existência, produtividade e interações da biota na planície inundável. Esse fenômeno previsível e de longa duração gera, ainda, adaptações e estratégias que favorecem o uso eficiente dos recursos da zona de transição aquática/terrestre (JUNK *et al.*, 1989).

Na planície de inundação, a vegetação apresenta adaptação e tolerância a alagamentos temporários e se relaciona estreitamente com a comunidade de peixes, provendo proteção, regulagem do fluxo e da vazão de água, abrigo, manutenção da qualidade da água, filtração e fornecimento de matéria orgânica e substrato (BARRELLA *et al.*, 2001). Essas relações já estão estabelecidas em trabalhos realizados nas áreas úmidas da Amazônia (KUBITZKI & ZIBURSKI, 1994; MAIA, 2001; MAIA & CHALCO, 2002; ANDERSON *et al.*, 2011), sendo alto o consumo de recurso vegetal pelos peixes no período de cheia, com destaque para a relação de frugivoria e dispersão.

Apesar da dispersão de sementes ser um fenômeno ecológico fundamental na manutenção da vida de muitas espécies vegetais, ainda há poucos estudos nessa vertente (FREITAS *et al.*, 2010). É necessária a implementação de mais pesquisas para a melhor compreensão dessas interações, uma vez que, como discutido por Herrera (2002), 90% das espécies vegetais dependem dos vertebrados frugívoros para dispersar as suas sementes. Anderson *et al.* (2009) relatam ainda que os estudos existentes abordam principalmente a dispersão realizada por pássaros, morcegos e macacos, havendo poucos trabalhos com espécies íctias.

Os peixes exercem importante papel, ingerindo frutos e sementes de diversas espécies vegetais das matas inundadas (AYRES, 1995). Sabe-se ainda que, entre os vertebrados frugívoros, são os que deslocam as sementes por maior distância (ANDERSON *et al.*, 2011). A relação entre os indivíduos e os seus vetores de dispersão pode ser tão íntima que estudos realizados em florestas alagáveis da Amazônia mostram que muitas espécies de árvores frutificam na época das cheias, sendo favorecidas pela água para dispersar as suas se-

mentes por hidrocoria e ictiocoria, visto que, após cair nos rios e lagos, podem ser consumidas por diversas espécies de peixes (KUBITZKI & ZIBURSKI, 1994).

Em uma pesquisa com sementes de *Cecropia pachystachya*, (embaúba) recuperadas do trato digestório de *Pterodoras granulosus* (botoado), Pilati *et al.* (1999) verificaram que a porcentagem de germinação foi alta. Esse resultado também foi observado nos trabalhos de Freitas *et al.* (2010) na região amazônica, com a dispersão de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (ucuúba) realizada por *Auchenipterichthys longimanus* (cachorro-de-padre). Para o Pantanal, Muniz *et al.* (2014) registraram *Piaractus mesopotamicus* como dispersor de sementes de *Alibertia* sp. e *Ficus* cf. *eximia* no período de cheia. Essas sementes ao passarem pelo trato digestório, mantiveram os índices de germinação.

As interações entre as populações são diversificadas e apresentam várias funções. O conhecimento dessas relações é de suma importância para a compreensão da dinâmica e da conservação dos ecossistemas, tendo em vista que florestas tropicais são mantidas por diversos processos ecológicos entre os seus indivíduos (JORDANO *et al.*, 2006) e podem ser afetadas por perturbações antrópicas (JANZEN, 1974). Em estudo recente, foi apontado que os principais riscos à conservação do Pantanal são o desmatamento e o manejo inadequado de terras para a agropecuária (PETRY *et al.*, 2012).

Sendo as áreas úmidas ambientes de interesse de conservação, devido à peculiaridade e à diversidade de seus indivíduos adaptados ao ciclo de inundação e aos inúmeros serviços ecossistêmicos prestados à sociedade (NUNES DA CUNHA *et al.*, 2015), faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre a interação de populações e a dinâmica dos ecossistemas alagáveis. Somente com a compreensão dos processos ecológicos responsáveis pela produtividade e biodiversidade existentes nas planícies de inundação é possível promover o uso sustentável dos recursos desse ambiente (RESENDE, 2008). Este estudo teve como objetivo analisar o componente vegetal presente na dieta alimentar de *Piaractus mesopotamicus* (HOLMBERG, 1887) e *Brycon hilarii* (VALENCIENNES, 1850) e o potencial dessas duas espécies como dispersoras de sementes no Pantanal norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Estação Ecológica (EE) de Taimã está localizada no Pantanal Mato-grossense (Figura 1), município de

Cáceres, a 180 km de distância do perímetro urbano, e possui 11.200 hectares de área, abrangendo as

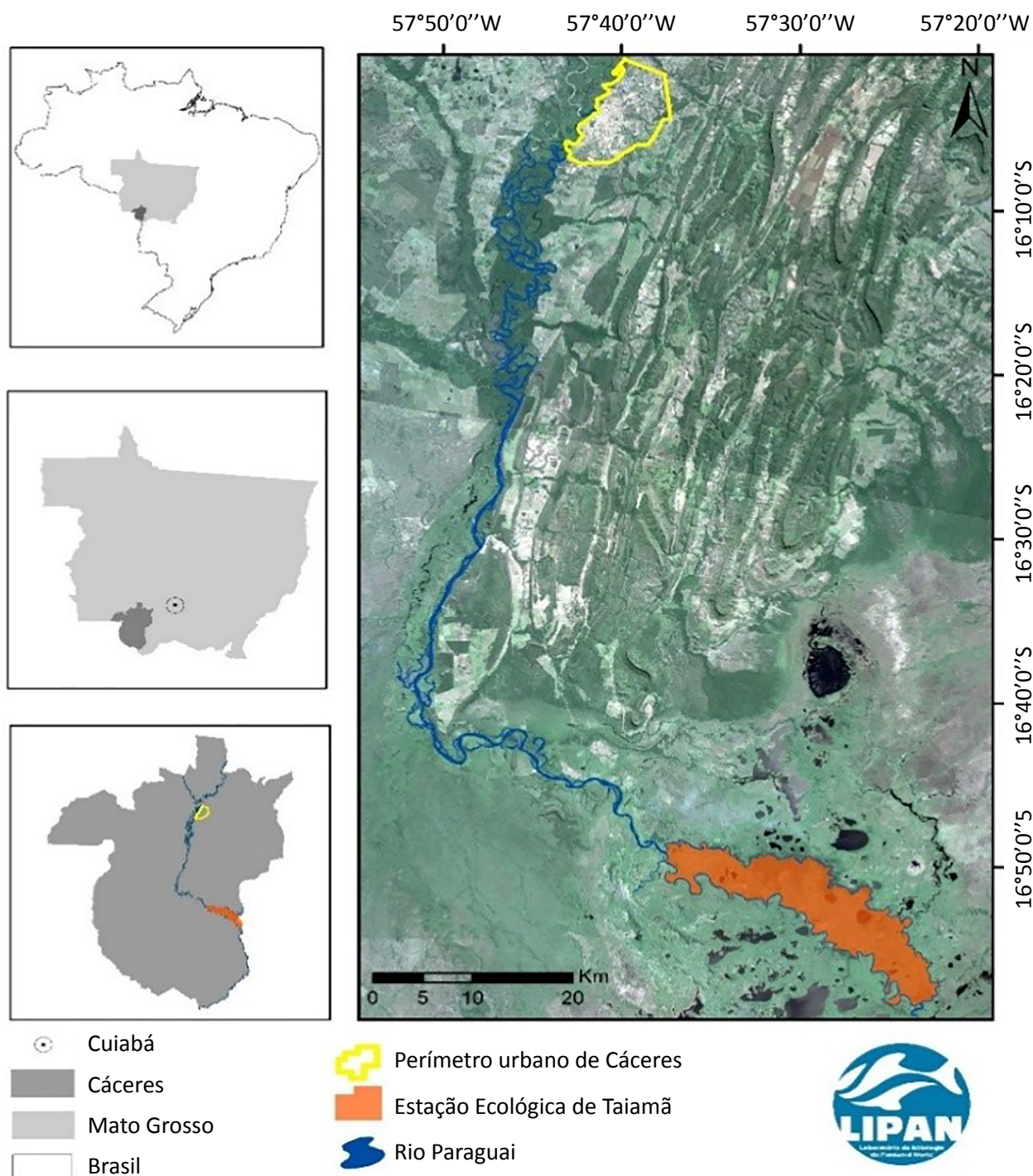


Figura 1 – Área de estudo. Estação Ecológica de Taimã em referência à área urbana de Cáceres, Mato Grosso.

ilhas Taiamã e Sararé, delimitada com a bifurcação do rio Paraguai (BRASIL, 1981). Apresenta temperatura média anual de 26,24°C, com maiores temperaturas no período úmido e duas estações definidas pela distribuição espacial e temporal das chuvas (NEVES *et al.*, 2011).

Toda a área da ilha é influenciada pelo pulso de inundação (JUNK & SILVA, 1999), apresentando campos

Coleta de dados

Os exemplares foram coletados sob a autorização 46161/Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), ao longo dos 30 km iniciais da EE de Taiamã, com retiradas mensais de setembro de 2014 a agosto de 2015, compreendendo os períodos de estiagem e cheia da região. Para a captura dos peixes, utilizaram-se varas de pesca e malhadeiras variando de 40 a 90 mm entre nós. Os indivíduos foram manuseados no laboratório da EE de Taiamã, onde foi possível aferir a biometria (comprimento total, comprimento padrão e peso total) e efetuar a incisão ventral para remoção do estômago.

Os estômagos foram encaminhados para análise no Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte (LIPAN). Verificaram-se 395 órgãos, sendo 270 de *Piaractus mesopotamicus* (pacu) e 125 de *Brycon hilarii*, e registrou-se a frequência de ocorrência (Fo%) dos itens, assim como o volume (Vo%) ocupado por eles em relação ao volume total.

Os itens alimentares foram identificados quanto à origem e agrupados nas categorias: vegetal, animal e detrito. Foi considerado detrito o que não pôde ser identificado quanto à sua origem. Os itens vegetais foram categorizados em: flor, folha, fruto (carpo), semente (inteira e triturada) e fragmento vegetal (contemplando partes consumidas que não se enquadram nas demais categorias, tais como raiz, casca, gavinhas, e fragmentos cuja estrutura não foi possível identificar). A identificação das espécies vegetais foi realizada por meio de bibliografia especializada, consulta a especialistas e coletas botânicas de plantas frutíferas da área de estudo. Tais amostras foram depositadas no Herbário do Pantanal Vali Joana Pott (HPAN).

alagáveis, corixos e lagoas permanentes e temporárias (CARVALHO, 1986). De acordo com o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP, 1997), as regiões dos pantanais apresentam relevo e uniformidade topográfica que dificultam o escoamento das águas de superfície, originando inundações periódicas nas quais a flutuação anual do nível da água e o pulso de inundação são os principais fatores que regulam os processos ecológicos (FERNANDES *et al.*, 2010).

As estruturas vegetais foram analisadas com o objetivo de identificar o menor nível taxonômico ao qual pertencem e, após o cálculo da frequência e do volume desses itens, foi aplicado o índice de importância alimentar (IAi), conforme Kawakami & Vazzoler (1980). Segundo esses autores (Equação 1):

$$IAi = (Fi.Vi) / \sum Fi.Vi \times 100 \quad (1)$$

Sendo:

IAi (%) = índice de importância alimentar;

Fi = frequência de ocorrência do item i;

Vi = volume do item a fim de identificar a importância alimentar por espécie vegetal, independentemente da estrutura vegetal consumida na dieta de *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon hilarii*.

Buscou-se registrar o número de espécies que podem ter seus diásporos dispersados pela ictiofauna, identificando a presença de frutos e sementes no conteúdo estomacal da ictiofauna estudada. Sementes não identificadas foram agrupadas, morfotipadas e denominadas A, B, C, D e E.

Considerando o comprimento padrão de *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon hilarii*, eles foram divididos em classes de tamanhos diferentes com o objetivo de detectar possíveis relações do comprimento com o consumo de sementes e o potencial dispersor/predador. A relação do consumo de frutos e sementes também foi analisada levando em conta o nível do rio Paraguai, assim como a similaridade entre os itens consumidos por período.

RESULTADOS

As duas espécies estudadas na EE de Taiamã apresentaram hábito onívoro, porém predominantemente herbívoro (*Piaractus mesopotamicus*, Fo = 93,03%, e *Brycon hilarii*, Fo = 80,09% de itens vegetais) (Figura 2). As estruturas vegetais também se revelaram de maior importância na dieta dos indivíduos (*Piaractus mesopotamicus*, IAi = 91,88, e *Brycon hilarii*, IAi = 98,37).

Na dieta de *Piaractus mesopotamicus*, a biomassa de origem vegetal foi a mais consumida, sendo mais frequentes os seguintes itens: folha (Fo = 59,09%); fragmento vegetal (Fo = 22,59%); semente (Fo = 15,31%); flor (Fo = 1,89%); e fruto (Fo = 1,12%). O elevado percentual de folhas registrado está relacionado à grande quantidade consumida de *Aspilia latíssima* Malm (Asteraceae), conhecida localmente por fumeiro (Fo = 36,96%). Essa espécie se mostrou importante na alimentação de *Piaractus mesopotamicus*, sendo consumidos ramos completos com folhas e flores (IAi = 79,09). Os itens mais importantes registrados foram: folhas de espécies não identificadas (IAi = 15,58); detrito orgânico (IAi = 1,80); restos vegetais (IAi = 1,50); *Inga vera* Willd (Fabaceae) (IAi = 0,53); *Calophyllum brasiliense* Cambess (Calophyllaceae) (IAi = 0,28); e *Bactris riparia* Mart (Arecaceae) (IAi = 0,10).

Para *Brycon hilarii* (piraputanga), os itens de origem vegetal também foram os mais consumidos, com maior frequência de: semente (Fo = 80,09%); fragmento vegetal (Fo = 9,84%); fruto (Fo = 4,80%); flor (Fo = 3,80%); e folha (Fo = 1,47%). A espécie mais im-

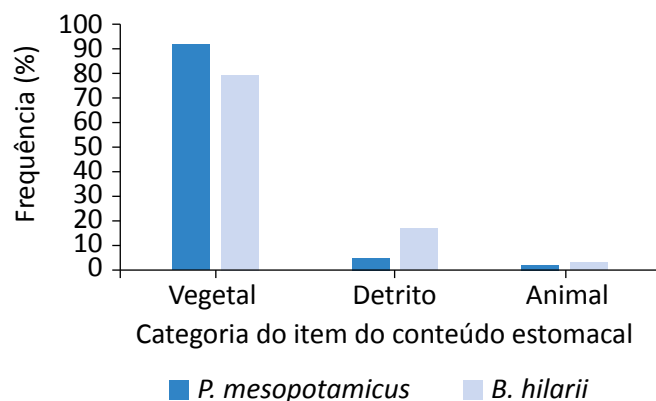


Figura 2 – Ocorrência das categorias de origem dos itens consumidos por *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon hilarii*.

portante na alimentação de *Brycon hilarii* foi *Erythrina fusca* (IAi = 76,82). Há ainda registros de: *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Calophyllaceae) (IAi = 9,14); fragmentos vegetais (IAi = 4,95); detrito orgânico (IA = 3,58); e *Inga vera* Willd (Fabaceae) (IAi = 1,78).

Os itens vegetais foram constantes na alimentação de ambas as espécies, porém, aplicando-se o índice de similaridade para os resultados de IAi, verificou-se que há diferença na alimentação delas por período sazonal (Figura 3).

As espécies apresentaram hábitos distintos no período de inundação, mantendo o recurso vegetal predominante, porém, com aumento do consumo de sementes no período de cheia (Figura 4).

Com base nas características dos diásporos, foi possível registrar 12 espécies vegetais cujas sementes são consumidas por *Piaractus mesopotamicus*, entre elas: *Inga vera* Willd (Fabaceae) (inteiras e trituradas); *Bactris riparia* (inteiras e trituradas); *Ficus* sp. (inteiras); *Erythrina fusca* (inteiras e trituradas); *Garcinia* sp. (inteiras); *Cayaponia* sp. (inteiras); e *Calophyllum brasiliense* (inteiras e trituradas). Não foi possível chegar à identificação taxonômica de cinco dos morfotipos das sementes, as quais foram definidas como A, B, C, D e E (todas inteiras).

Na dieta de *Brycon hilarii*, as sementes mais consumidas foram as das espécies: *Erythrina fusca* (inteiras

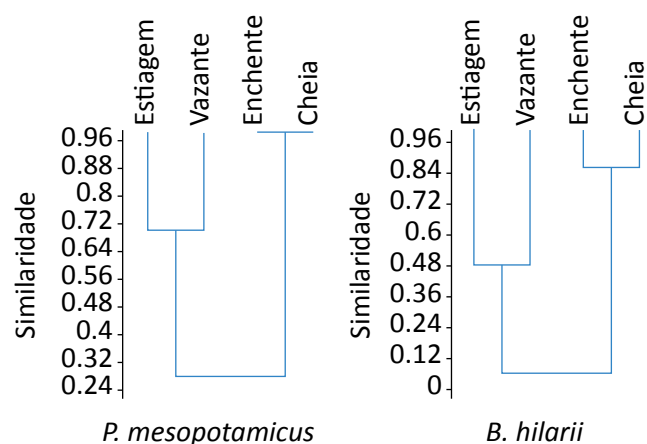


Figura 3 – Similaridade dos valores do índice de importância alimentar para os itens consumidos por período sazonal.

e trituradas) (35,27%): *Bactris riparia* (inteiras); *Calophyllum brasiliense* (inteiras e trituradas); *Ficus* sp. (inteiras); *Garcinia* sp. (inteiras); *Inga vera* Willd (Fabaceae) (inteiras); A (inteiras); e B (inteiras).

O registro de sementes inteiras e trituradas apresentou resultados distintos para as duas espécies

de peixes. Para *Piaractus mesopotamicus*, o número de inteiras foi maior (54,60%) que o de trituradas (45,40%), enquanto para *Brycon hilarii* verificou-se o inverso (38,96 versus 61,04%).

Foi encontrada maior frequência de sementes inteiras em indivíduos maiores de ambas as espécies (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Os dados obtidos indicam a importância do componente vegetal para a ictiofauna e reafirmam a natureza onívora/herbívoros de *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon hilarii*, como relatado por Resende e Pereira (2000) e Britski *et al.* (2007). Outros estudos também mostraram valores superiores para o consumo de itens de origem vegetal (40,22%) em comparação aos de origem

animal (14,22%) na alimentação de peixes da família Characidae. Souza (2005) e Reys *et al.* (2008) afirmam que a dieta de *Brycon hilarii* é constituída principalmente por itens vegetais (Fo = 75%). Em *Piaractus mesopotamicus*, o recurso mais importante também foi o vegetal, com destaque para os frutos da palmeira *Bactris glaucescens* (Fo = 73%) (GALETTI *et al.*, 2008).

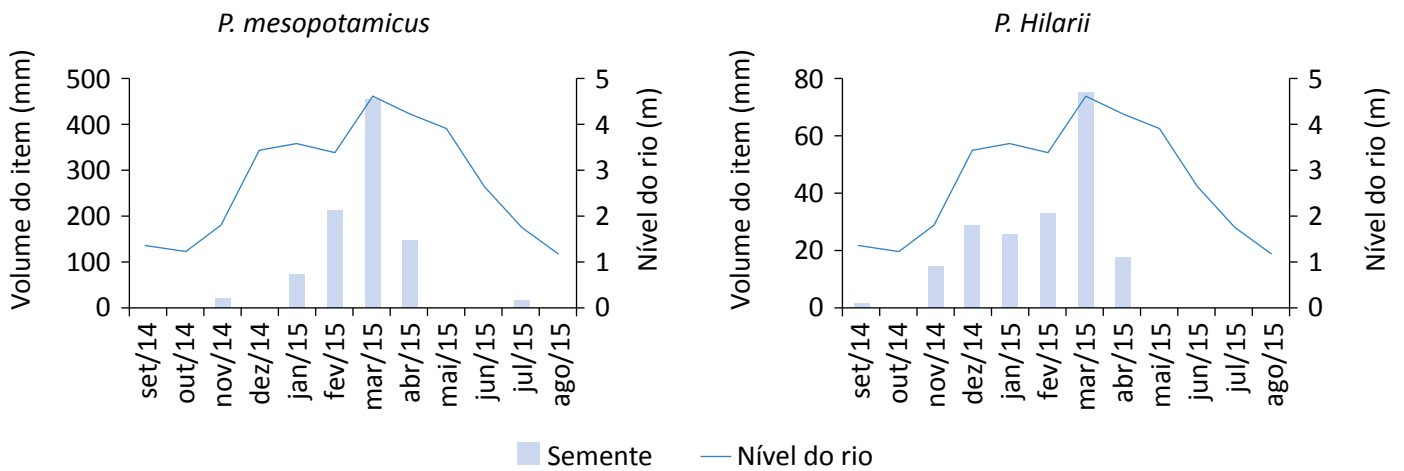


Figura 4 – Consumo de frutos e sementes relacionado ao nível do rio Paraguai entre setembro e agosto de 2014.

Tabela 1 – Frequência de sementes inteiras encontradas nos estômagos dos indivíduos de acordo com a classe de tamanho.

Espécies	Classe (cm)	Fo (%)
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	29 ≥ I ≤ 34	10,48
	34 > I ≤ 39	15,38
	39 > I ≤ 44	33,01
	44 > I ≤ 49	41,13
<i>Brycon hilarii</i>	18 ≥ I ≤ 23	24,56
	23 > I ≤ 28	31,82
	28 > I ≤ 33	43,62

No ambiente alagável, o consumo de material vegetal pelos peixes é elevado, especialmente durante o período de cheia, quando as espécies íctias podem se deslocar entre a vegetação (MAIA & CHALCO, 2002) e há maior diversidade de vegetais disponíveis, como relatado por Pott e Pott (1994).

Estudos realizados com *Brycon* sp. no vale do Cristalino revelaram uma dieta constituída de sementes, frutos e partes vegetais durante os períodos de enchente, cheia e vazante, e de itens de origem animal na época da seca (SILVA, 2007). Neste trabalho, o recurso vegetal foi constante em todos os períodos, embora, como relatado por Motta & Uieda (2004) e Silva (2007), a sazonalidade influencie na oferta alimentar, provocando variações na dieta dos peixes. No período da cheia, as estruturas vegetativas das plantas foram substituídas por frutos e sementes na alimentação de ambas as espécies.

Lowe-McConnel (1987) discute a influência ambiental na determinação dos alimentos disponíveis e chama a atenção para a conservação dessas características, uma vez que alterações antrópicas podem interferir no ambiente e, conseqüentemente, na disponibilidade de recursos para os peixes. Para áreas úmidas que, assim como o Pantanal, têm a sazonalidade marcada pelo pulso de inundação, Junk (1980) enfatizou que mudanças hidrológicas afetam não apenas a quantidade, mas também a qualidade dos recursos.

A presença de frutos e sementes inteiras no trato digestório dos peixes reforça a possibilidade de dispersão das sementes na planície de inundação pelas espécies íctias (MAIA, 1997; MAIA *et al.*, 2007; GALETTI *et al.*, 2008; REYS *et al.*, 2008; ANDERSON *et al.*, 2011; MUNIZ *et al.*, 2014; DAMASCENO *et al.*, 2015).

Na EE de Taiamã, os resultados apresentaram valores superiores (> 70%) para o consumo de frutos e sementes por *Brycon hilarii* do que os encontrados por Reys *et al.* (2008) para a mesma espécie no rio Formoso (< 40%). Os achados, porém, reafirmam a natureza dispersora e predadora dessa espécie para sementes grandes (> 10 mm), apresentando valor alto para sementes trituradas de *Erythrina fusca* e *Calophyllum brasiliense*.

Neste estudo, a presença de sementes inteiras no estômago de *Piaractus mesopotamicus* foi maior quando comparada ao de *Brycon hilarii*, entretanto, com maior

número de espécies que tiveram suas sementes trituradas, como *Bactris riparia*, *Calophyllum brasiliense*, *Erythrina fusca* e *Inga vera* Willd (Fabaceae). Isso pode estar relacionado ao tamanho dos indivíduos. Mesmo possuindo dentição capaz de quebrar frutos duros. Animais maiores carregam quantidade superior de sementes inteiras (GALETTI *et al.*, 2008). Nesse sentido, apesar de *Piaractus mesopotamicus* apresentar maior número de sementes inteiras, *B. hilarii* tem maior capacidade de preservar diásporos de espécies vegetais distintas.

No Pantanal, *Piaractus mesopotamicus* está entre as três espécies de peixes mais capturadas pela pesca profissional e amadora; apenas em 2013 foram retiradas cerca de 32 toneladas dos rios, de acordo com Catella *et al.* (2013). Essa situação pode ter implicações diretas no recrutamento de novas plantas para o ecossistema, visto que Galetti *et al.* (2008) ressaltam que algumas espécies vegetais, como *Bactris glaucescens*, têm sua dispersão quase exclusivamente realizada por pacu, e que animais grandes (> 45 cm) são os que apresentam maior possibilidade de consumir e transportar sementes intactas, embora também sejam os permitidos para captura. Outras ameaças podem ser identificadas nessa relação, uma vez que peixes com medidas de capturas permitidas são os que estão em idade reprodutiva. As espécies estudadas, após explorar a planície de inundação para alimentação, migram para as cabeceiras no processo de reprodução (RESENDE, 2008), momento no qual podem carrear sementes em sentido oposto ao que ocorreria por hidrocoria. Assim, além de termos uma população de peixes pequenos com menor capacidade de transportar sementes inteiras, contamos com animais que não realizam migração para a reprodução.

O recurso vegetal se mostra importante na alimentação de peixes da planície de inundação, sendo esse um ambiente de interesse de conservação para garantir a resiliência do aporte pesqueiro, enquanto a vegetação depende de agentes dispersores efetivos para o deslocamento de suas sementes e a regeneração das matas. Galetti *et al.* (2008) ressaltam que, assim como há algum tempo o processo de dispersão estava ameaçado pelas “florestas vazias”, hoje os “rios vazios” também podem afetar a regeneração de matas ciliares como as da Amazônia e do Pantanal.

Peixes e plantas da planície de inundação apresentam estreita relação ambiental, e medidas de conservação e gestão devem ser elaboradas respeitando as interações entre esses recursos. A manutenção da ictiofauna depende de um ambiente equilibrado e de alimentos disponíveis a partir do estrato vegetal, enquanto esses, no período de frutificação, realizam a dispersão das sementes para outras áreas de colonização. Portanto, tra-

balhos com essa temática devem ser propostos, uma vez que os resultados apontam essa importante relação. Pollux (2011) relata os poucos artigos produzidos, principalmente para o entendimento do processo de ictiocoria, desde a fisiologia do animal até as características dos diásporos consumidos, compreendendo eventos que garantem o sucesso da dispersão por peixes, incluindo a taxa de germinação em ambiente natural.

CONCLUSÃO

A matéria vegetal mostrou-se o principal recurso alimentar das espécies *Brycon hilarii* e *Piaractus mesopotamicus*. Essas espécies de peixes são potenciais dispersoras, uma vez que foram encontradas se-

mentes intactas em seu estômago. Dessa forma, são fundamentais a conservação e a qualidade de ambos os recursos, visto que há dependência mútua entre peixes e plantas no ambiente pantaneiro.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J. T.; NUTTLE, T.; ROJAS, J. S. S.; PENDERGAST, T. H.; FLECKER, A. S. Extremely long-distance seed dispersal by an overfished Amazonian frugivore. *The Royal Society*, 2011.
- ANDERSON, J. T.; ROJAS, J. S.; FLECKER, A. S. High-quality seed dispersal by fruit-eating fishes in Amazonian floodplain habitats. *Oecologia*, 2009.
- AYRES, J. M. *As matas de várzea do Mamirauá: médio rio Solimões*. 2. ed. Brasília: CNPq; Tefé: Sociedade Civil Mamirauá, 1995. 124 p.
- BARRELLA, W.; PETRERE JR., M.; SMITH, W. S.; MONTAG, L. F. A. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Decreto n.º 86.061, de 2 de junho de 1981*. 1981.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z.; LOPES, B. S. *Peixes do Pantanal, Manual de identificação*. Brasília: Embrapa-SPI, 2007. 184 p.
- CATELLA, A. C.; ALBUQUERQUE, F. de F.; CAMPOS, F. L. de R. Sistema de controle de pesca do Mato Grosso do Sul SCPECA/MS-5. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, Corumbá, 2013.
- CARVALHO, N. O. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1986, Corumbá. *Anais...* Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986.
- DAMASCENO, G. A. J.; SÓRIO, V. F.; PAROLIN, P. Dispersal of palm seeds (*Bactris glaucescens*) by the fish *Piaractus mesopotamicus* in the Brazilian Pantanal. *Ecotrópica*, v. 20, p. 15-22, 2015.
- FERNANDES, I. M.; SIGNOR, C. A.; PENHA, J. *Biodiversidade no Pantanal de Poconé*. Cuiabá: Centro de Pesquisa do Pantanal, 2010. 196 p.
- FREITAS, T. M. da S.; PRUDENTE, B. da S.; ALMEIDA, V.H. da C.; MONTAG, L. F. de A. *Os Peixes e as Florestas Alagadas de Caxiuanã*. Belém: Museu Paraense Emílio Goldi, 2010. 28 p.

- GALETTI, M.; DONATTI, C. I.; PIZO, M. A.; GIACOMINI, H. C. Big Fish are the Best: Seed Dispersal of *Bactris glaucescens* by the Pacu Fish (*Piaractus mesopotamicus*) in the Pantanal, Brazil. *Biotropica*, v. 40, n. 3, p. 386-389, 2008.
- HERRERA, C. M. Seed dispersal by vertebrates. In: HERRERA, C. M.; PELLMYR, O. (Eds.). *Plant-animal interactions: an evolutionary approach*. Malden: Blackwell Publishing, 2002. p. 185-208.
- JANZEN, D. H. The deflowering of Central America. *Natural History*, v. 83, p. 49-53, 1974.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: DUARTE, C. F.; BERGALLO, H. G.; DOS SANTOS, M. A.; SLUYS, M. V. (Eds.). *Biologia da conservação: essências*. São Paulo: Rima. 2006. p. 411-436.
- JUNK, W. J. Áreas inundáveis: um desafio para limnologia. *Acta Amazonica*, v. 10, n. 4, p. 775-795, 1980.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic*, p. 110-127, 1989.
- JUNK, W. J.; SILVA, C. J. da. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIOECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO. *Anais...* Corumbá: Embrapa, 1999. p. 17-28.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim Instituto Oceanográfico*, v. 29, n. 2, p. 250-207, 1980.
- KUBITZKI, K.; ZIBURSKI, A. Seed dispersal in flood plain forest of Amazonia. *Biotropica*, v. 26, n. 1, p. 30-43, 1994.
- LOWE-McCONNEL, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 382 p.
- MAIA, L. A.; CHALCO, F. P. Produção de frutos de espécies da floresta de Várzea da Amazônia Central importantes na alimentação de Peixes. *Acta Amazonica*, v. 32, n. 1, p. 45-53, 2002.
- MAIA, L. M. A. *Frutos da Amazônia: fonte de alimento para peixes*. Sebrae-AM: Sebrae, 2001. 187 p
- MAIA, L. M. A. *Influência do Pulso de Inundação na Fisiologia, Fenologia e Produção de Frutos de Hevea spruceana (Euphorbiaceae) e Eschweilera tenuifolia (Lecythidaceae), em Área Inundável de Igapó da Amazônia Central*. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, 1997.
- MAIA, L. M. A.; SANTOS, L. M. D.; PAROLIN, P. Seed germination of *Bothriospora corymbosa* (Rubiaceae) recouped of digestive tract of *Triporthus angulatus* (sardinha) in Camaleão Lake, Central Amazonian. *Acta Amazonica*, v. 37, p. 321-326, 2007.
- MOTTA, R. L.; UIEDA, V. S. Dieta de duas espécies de peixes do Ribeirão do Atalho, Itatinga, SP. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Juiz de Fora, v. 6, n. 2, p. 191-205, 2004.
- MUNIZ, C. C.; ALENCAR, S. S.; ANDRADE, M. L. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. S.; FURLAN, A. O.; CARNIELLO, M. A. Dispersão de sementes por *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes, Characidae) na Estação Ecológica de Taiamã, Pantanal Norte, MT. *Ambiência*, v. 10, n. 3, p. 663-676, 2014.
- NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídios às atividades agropecuárias e turísticas municipais. *Boletim Goiano de Geografia*, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.
- NUNES DA CUNHA, C.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. G. J. *Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats*. Cuiabá: EdUFMT, 2015.

PETRY, P.; RODRIGUES, S. T.; RAMOS NETO, M. B.; MATSUMOTO, M. H.; KIMURA, G.; BECKER, M.; REBOLLEDO, P.; ARAÚJO, A.; OLIVEIRA, B. C.; SOARES, M. S.; OLIVEIRA, M. G.; GUIMARÃES, J. *Análise de Risco Ecológico da Bacia do Rio Paraguai: Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai*. Brasília: The Nature Conservancy, 2012.

PILATI, R.; ADRIAN, I. D.; CARNEIRO, J. W. P. Performance of seed germination of *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae) from the digestive tract of *Ptedoras granulatus* (Valenciennes, 1833) of the floodplain of the Upper Paraná River. *Interciência*, v. 24, n. 6, p. 381-388, 1999.

PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI (PCBAP). Morfoestrutura da bacia do Pantanal. In: _____. *Diagnóstico dos Meios Físico e Biótico: Meio Físico*. 1997. v. 2, tomo 1.

POLLUX, B. J. A. The experimental study of seed dispersal by fish (ichthyochory). *Freshwater Biology*, v. 56, n. 2, p. 197-212, 2011.

POTT, A.; POTT, V. J. *Plantas do Pantanal*. Brasília: EMBRAPA – SPI/CPAP, 1994. 320 p.

RESENDE, E. K. de. Pulso de inundação – processo ecológico essencial à vida no Pantanal (Orgs.). V Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal. *Documentos*, p. 1-16, 2008.

RESENDE, E. K. de; PEREIRA, R. A. C. Peixes onívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, Corumbá, v. 16, 2000. 44 p.

REYS, P.; SABINO, J.; GALETTI, M. Frugivory by the fish *Brycon hilarii* (Characidae) in western Brazil. *Acta Oecolo*, 2008.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M.; POTT, V. J.; POTT, A.; SILVA, M. P. Utilização de dados analógicos do Landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33 (número especial), p. 1799-1813, 1998.

SILVA, S. A. A. da. *Dieta natural de Brycon sp. n. "Cristalino" – matrinxã no Parque Estadual Cristalino, região norte de Mato Grosso*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2007.

SOUZA, L. L. Frugivoria e dispersão de sementes por peixes na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná. *Uakari*, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2005.