MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio

Brycon hilarii (Valenciennes, 1850) – (Teleostei, Characidae) como potencial dispersor de sementes e seu Papel na conservação das florestas inundáveis da Estação Ecológica de Taiamã, Pantanal de Mato Grosso.

Bolsista: Higor Toledo de Freitas

Orientador: Dr. Daniel Luis Zanella Kantek

Cáceres

2014/1

Sumário

Listas de figuras 5
Introdução 6
Material e Métodos 7
Resultados 11
Discussão 15
Referências Bibliográficas 19

Resumo. O pantanal é uma planície sedimentar de rica biodiversidade com área de 140.000 km² e está situado na bacia do Alto Paraguai, recebendo grande influência do rio Paraguai, com quatro períodos sazonais, dos quais a cheia e a estiagem são os mais marcantes. Este trabalho objetivou caracterizar a dieta alimentar de *Brycon hilarii* na Estação Ecológica de Taiamã e expor seu potencial como dispersor de sementes, contribuindo para a manutenção de florestas aluviais e evidenciando sua importância ecológica. As coletas foram realizadas em dois ambientes distintos, rio Paraguai e área de campo (entorno), de agosto/2013 á julho/2014. Foram coletados 232 espécimes, sendo 95 no ambiente de campo e 138 do ambiente rio. Após coletados, os peixes foram eviscerados e anotados os dados biométricos. Foram observados 14 itens alimentares para *B. hilarii* no ambiente de campo e 16 para o ambiente de rio, destacando-se no ambiente de campo: Hymenoptera, semente (não identificada), *Ficus* sp. e restos vegetais e no ambiente rio: Hymenoptera, sementes de *Erithrina fusca* e semente (não identificada). Os dados apresentados denotam o hábito onívoro para a espécie em questão, bem como aponta a importância da variação sazonal na composição da sua dieta alimentar. As sementes obtidas no trato digestivo foram recolhidas e postas para germinar. Ocorreu diferença no índice de velocidade de germinação das sementes obtidas do estômago de *B. hilarii* e da planta, contudo ficou evidenciado que o peixe em questão efetua a dispersão de sementes e que as sementes que passam intactas pelo trato digestivo têm a capacidade de germinarem e de se desenvolverem naturalmente, mostrando a importância desta espécie para a manutenção das nos ambientes estudados. Os dois ambientes estudados proporcionam abrigo, alimentação e as demais condições favoráveis para a sobrevivência da espécie, fornecendo dados importantes para os gestores da UC.

Abstract. The Pantanal is a sedimentary plain of rich biodiversity with an area of 140,000 km ^{2} and is situated in the Upper Paraguay river basin, receiving great influence of the Paraguay River with four seasonal periods, of which the full and drought are the most striking. This study aimed to characterize the diet of *Brycon hilarii* in Taiamã Ecological Station and expose its potential as a seed disperser, contributing to the maintenance of alluvial forests and highlighting its ecological importance. The samples were made in two different environments, Paraguay River and field area (surroundings), between August / 2013 and July / 2014. 232 specimens were collected, including 95 in a field environment and 138 river environment. Once collected, the fish were gutted and recorded the biometric data. 14 food items to *B. hilarii* in a field environment and 16 for the river environment were observed. In the field the main items were: Hymenoptera, seed (unidentified), *Ficus* sp. and plant debris. In the river the main items were: Hymenoptera, *Erithrina fusca* seeds and seed (unidentified). The data presented denote the omnivorous habit for the species in question, and points out the importance of seasonal variation in the composition of their diet. The seeds obtained in the digestive tract were collected and germinated. There is difference in the germination rate of the seeds obtained from the stomach of *B. hilarii* and plant, however it was evident that the fish in question performs the dispersal of seeds and the seeds that pass intact through the digestive tract have the ability to germinate and to develop naturally, showing the importance of this species for the maintenance of the studied environments. The two studied environments provide shelter, food and other favorable conditions for the survival of the species, providing important data for managers of the Taiamã Ecological Station.

Listas de figuras

Figura 1- Área de estudo compreendendo a ESEC Taiamã e área de entorno com seu respectivo delineamento fluvial..... 8

Figura 2- Figura 2: Procedimentos laboratoriais realizados em *B. hilarii.* (A) retirada do comprimento total e parcial. (B) pesagem. (C) incisão abdominal para evisceração. (D) Análise do conteúdo estomacal.....9

Figura 3- Figura 03. Nível do rio Paraguai (em metros) e número de espécimes coletados entre os meses de pesquisa, agosto de 2013 á julho de 2014. Nível do rio obtido na Agência Fluvial da Marinha do Brasil. Cáceres - MT.....11

Figura 4- Composição (%) da dieta de *B. hillari* na área de campo durante os quatros períodos sazonais com os itens alimentares agrupados em categorias taxonômicas, obtidas na ESEC de Taiamã entre o período de agosto de 2013 a junho de 2014.....12

Figura 5- Composição (%) da dieta de *B. hillari* na área de rio durante os quatros períodos sazonais com os itens alimentares agrupados em categorias taxonômicas, obtidas na ESEC de Taiamã entre o período de agosto de 2013 a junho de 2014.....13

Figura 6- Consumo mensal de sementes de *E. fusca* por *B. hilarii*. Em área de rio e campo na Estação Ecológica de Taiamã. Cáceres-MT. Agosto de 2013 a Julho de 2014.....13

Figura 7- *Erythrina fusca* após tratamentos para germinação. (A, B e C).....14

Figura 8- Gráfico de Índice de Velocidade de Germinação (IVG) entre sementes retidas do trato digestivo de *B. hilarii* e da planta-mãe na área da Estação Ecológica de Taiamã.....15

Abreviaturas:

ESEC: Estação Ecológica

UC: Unidade de Conservação

IVG: Índice de Velocidade de Germinação

Introdução

O pantanal é uma planície sedimentar de rica biodiversidade, é uma das maiores extensões de áreas alagadas do mundo compreendendo uma área de 140.000 km², ocupando parte de dois estados brasileiros, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e parte da Bolívia e Paraguai está situado na bacia hidrográfica do Alto Paraguai e recebe grande influência do rio Paraguai (HARRIS et al.,2005). Uma das características marcantes do Pantanal é seu regime de cheias e estiagens e a relação entre a parte alta da bacia (planalto) e a parte baixa (planície). O Pantanal foi declarado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, Reserva da Biosfera Mundial e Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO.

Dispersão de sementes é um processo fundamental para manutenção da diversidade e regeneração das florestas tropicais. Vários agentes da fauna atuam nesse sentido, como peixes, aves e mamíferos. Como potenciais dispersores, os peixes exercem um importante papel nos ambientes inundáveis, consumindo por ingestão frutos e sementes de espécies vegetais das florestas aluviais sazonalmente inundadas de várzea ou igapó (GOTTSBERGER,1978; GOULDING, 1980, 1988; BAWA & HADLEY, 1990; AYRES 1995; SAINT-PAUL *et al.*, 2000).

As sementes ao caírem na água são dispersas no sentido rio abaixo, e algumas espécies de peixes promovem o transporte de muitas destas sementes em sentido oposto (rio acima), como proposto por Goulding (1980, 1988) e Ribeiro (1984) para Amazônia Central. Resende e Santos (2002) descrevem para a planície inundável do Alto rio Paraguai – Pantanal - que algumas espécies de Characiformes, após a migração reprodutiva (piracema), realizam movimentos rio abaixo para se alimentarem também de espécies de frutos e sementes que ocorrem nestas áreas inundáveis.

Muitas espécies de peixes, tal como *Brycon hilarii*, espécie predominantemente herbívora em período de cheias, migratória e de interesse do ponto de vista econômico, tem

um alto potencial de frugivoria, predação e dispersão de sementes que compõem sua dieta alimentar (PIRES 1997; LIMA e GOULDING, 1988). Mecanismos de dispersão, como a ictiocoria estão relacionadas com os períodos de enchente e cheia, característicos das grandes drenagens das calhas do Solimões-Amazonas e do rio Paraguai (GOTTSBERGER, 1978), aliados as estratégias de frutificação adotadas por muitas espécies vegetais que completam seu processo fenológico também nestes períodos, otimizando a dispersão de suas sementes (PIRES 1997; MAIA *et al*., 2005)

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a dieta alimentar de *B. hilarii* em ambiente sazonalmente inundável na região da Estação Ecológica de Taiamã e entorno (campo), a fim de comparar os dois tipos de ambientes e fornecer dados para a gestão da ESEC. Além disso, pretende-se avaliar a viabilidade de germinação das sementes ingeridas em diferentes períodos sazonais e gerar informações sobre o papel dessa espécie na regeneração e recomposição florística desses fragmentos.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Estação Ecológica de Taiamã. As coletas ocorreram mensalmente, durante o período de 12 meses. A ESEC de Taiamã está situada no Pantanal Mato-grossense (Figura 01), entre os meridianos W 57º 24' e W 45° 40' e paralelos S 16°48' e S 16°58', estado de Mato Grosso, região norte do Pantanal, município de Cáceres-MT. Abrangendo uma área total de 11.555 hectares, a ESEC de Taiamã é caracteristicamente uma ilha fluvial, delimitada pela bifurcação do rio Paraguai. É constituída principalmente por áreas inundáveis, apresenta em seu interior uma grande variedade de ambientes aquáticos fortemente influenciados pela sazonalidade do regime hídrico do rio Paraguai.

Nas pequenas elevações há quebra de monotonia da paisagem, existindo ainda depressões que recebem a denominação de "baías". Á sudoeste da UC se localiza a região

inundável conhecida como campo a qual está inserida no processo de ampliação da UC. As coletas foram efetuadas em dois ambientes da ESCEC, no rio, cujo ambiente é lótico, abrangendo o rio Paraguai e Braçinho caracterizados por vegetação de arbóreas ao entorno , apresentando monodominância de *Erythrina fusca* em várias porções, e na área do campo, ambiente semi lótico, com predominância de vegetação formada por macrófitas. Esta última, localizada no entorno da UC, é uma região onde a pesca é proibida (IN IBAMA 09/2009) devido ao seu alto valor biológico. Foram utilizadas varas e linhas de medidas variadas, anzóis, isca, tarrafas de diferentes malhagens, barco motorizado.

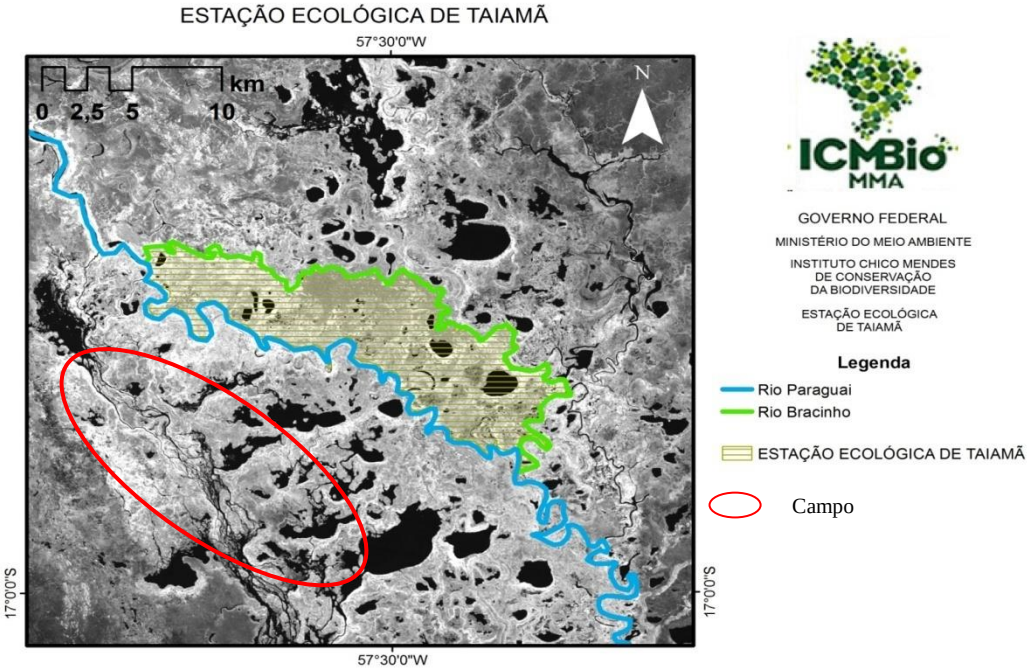

Figura 01 – Área de estudo compreendendo a ESEC Taiamã e área de entorno com seu respectivo delineamento fluvial.

Os locais de coleta foram mapeados por meio de Global Positioning System - GPS, obtendo-se as coordenadas geográficas, tanto para as coletas de peixes como de material botânico. Os peixes capturados foram condicionados em caixas térmicas e posteriormente encaminhados ao Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte (LIPAN), localizado nas dependências do prédio do Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal – CELBE/UNEMAT, onde foram obtidos dados biométricos (comprimento total,

comprimento padrão, peso total, grau de repleção, peso de estômago, sexo e estádio gonadal), e efetuada incisão na área abdominal para determinação de sexo e estádio de maturação gonadal macroscópica, conforme descrito por VAZOLLER (1996) e remoção do trato digestivo, com sequente pesagem e determinação do grau de repleção dos estômagos e determinação do regime alimentar através do índice alimentar proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (1980) e armazenamento e conservação dos conteúdos ingeridos. Figura 2.

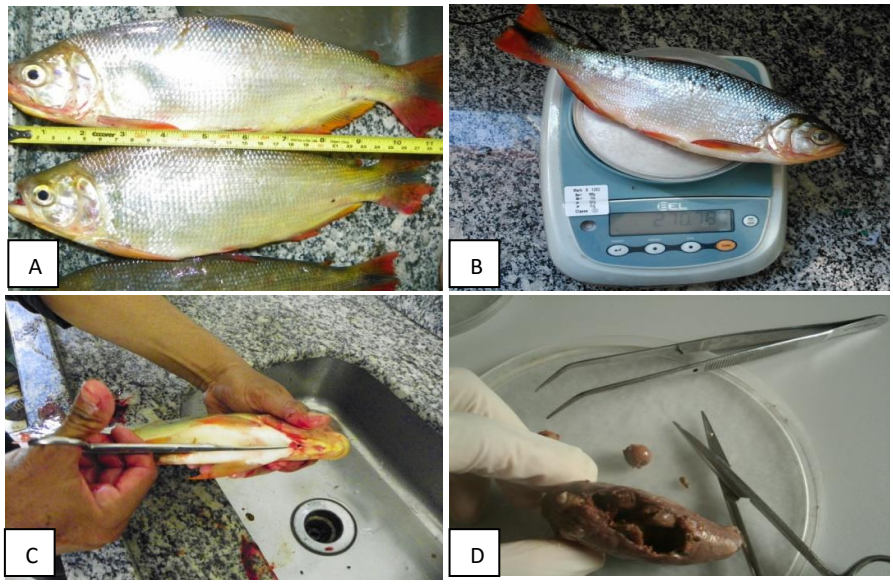

Figura 2: Procedimentos laboratoriais realizados em *B. hilarii*. (A) retirada do comprimento total e parcial. (B) pesagem. (C) incisão abdominal para evisceração. (D) Análise do conteúdo estomacal.

Quando da ocorrências de sementes no trato digestivo, foram observadas a presença dessas espécies nas áreas adjacentes. Sementes e/ou frutos coletados nas árvores matrizes e no trato digestivo de peixes foram acondicionadas em embalagens apropriadas, identificadas e enviadas para estudos em laboratório.

As sementes não identificadas foram postas para germinação, objetivando posterior identificadas.. Os frutos e sementes encontrados intactos após serem ingeridos por *B. hilarii* foram submetidos a experimento de germinação. Através do índice de velocidade de germinação (IVG), conforme Maguire (1962):

$$IVG=G1.N1^{-1}+G2.N2^{-1}+G3.N3^{-1}+...+Gn.Nn^{-1}$$

Onde G1 é o número de sementes germinadas por dia e N1 o número de dias, com o objetivo de verificar a taxa e tempo de germinação de sementes encontradas fisicamente intactas no conteúdo estomacal de peixes a fim de verificar se as sementes ingeridas mantêm seu poder de germinação e verificar se a passagem pelo trato digestivo dos animais altera seu poder de germinação, comparando a taxa de germinação dessas sementes com as sementes de amostras retiradas diretamente das plantas, o índice de velocidade de germinação foi realizado com observação de 15 dias para todas as sementes.

Resultados

Foram coletados 233 espécimes de *B. hilarii*, de agosto de 2013 a junho de 2014, sendo 138 em ambiente de rio e 95 em área de campo (Figura 3). Considerando todos os coletados, a média do comprimento total foi de 28,16cm (±4,33) e a média de comprimento padrão 24,76 (±3,68), indicando indivíduos adultos e já em atividade reprodutiva.

Dos estômagos obtidos, 29 apresentaram grau de repleção (GR) 0, 29 com grau de repleção 1, 69 com grau de repleção 2 e 106 com grau de repleção 3. Foram considerados para análise de conteúdo os estômagos de GR de 1 a 3. Aproximadamente 88% dos estômagos continham alimento.

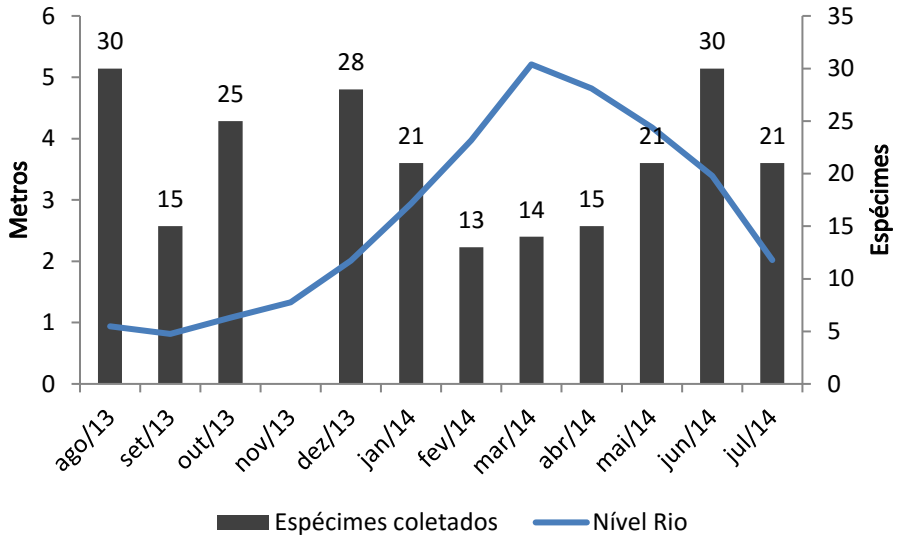

Figura 03. Nível do rio Paraguai (em metros) e número de espécimes coletados entre os meses de pesquisa, agosto de 2013 á julho de 2014. Nível do rio obtido na Agência Fluvial da Marinha do Brasil. Cáceres - MT

Os conteúdos estomacais foram analisados e os dados distribuídos conforme local de coleta e período sazonal. *B. hilarii* apresenta uma plasticidade alimenta marcante. Foram identificados vários itens compondo a sua dieta, tanto na área de rio como na área de campo. Dentre eles podemos destacas Hyminoptera, Hemyptera, Decapoda, Coleoptera, Estrutura floral, semente de *Ficus* sp., *Erythrina fusca* (flores e sementes), Resto vegetais, Resto de insetos, Escama, Pena, Lepdoptera, Orthoptera, Peixe, Frutos (N.I), Macrofita e gramínea.

Como destaque, na área campo, no período de estiagem, o item Hymenoptera representou 81,79%, restos vegetais 6,49% e restos de insetos 6,02% na composição alimentar. No período de enchente 31,13% de Hymenoptera, 25,79% de sementes de *Erythrina fusca* e 19,89% de sementes de *Ficus* sp. Enquanto na cheia a semente não identificada representa 51,66%, restos vegetais 44,37% e Hymenoptera 1,99%. Na vazante Hymenoptera representa 26,38%, Coleoptera 19,0% e estrutura floral 18,39% (figura 4).

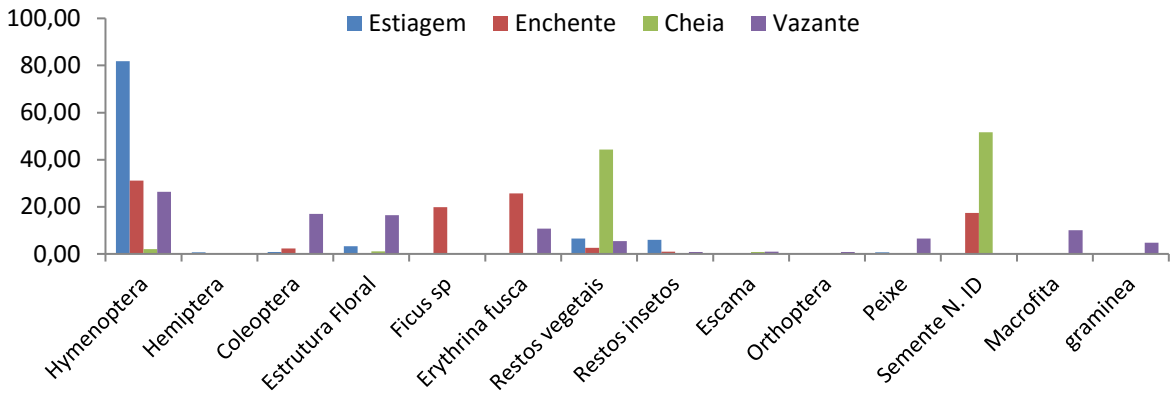

Figura 4. Composição (%) da dieta de *B. hillari* na área de campo durante os quatros períodos sazonais com os itens alimentares agrupados em categorias taxonômicas, obtidas na ESEC de Taiamã entre o período de agosto de 2013 a junho de 2014.

No ambiente rio a composição alimentar foi; Estiagem Hymenoptera 76,87%, Decapoda 7,76 % restos vegetais 6,06 %. Na enchente *E. fusca* 80,65%, restos vegetais 9,79%, Coleoptera 5,90%. Durante a cheia a espécie de semente não identificada representa 51,19, *Erythrina fusca* 44,98%, resto vegetais 2,16%. Enquanto na vazante *E. fusca* compõe 51,53%, semente não identificada 16,30% e Anura 11,76% (Figura 5).

Tanto no rio como na área de campo, a utilização do item Hymenoptera foi dominante no período de estiagem. Na enchente, *E. fusca* teve destaque e na cheia. Já sementes não identificadas foram abundantes nos períodos de cheia e vazante.

Um dado que merece ser destacado refere-se a todos os indivíduos coletados serem adultos, potencialmente dispersores por ser uma espécie reofílica. Quando considerados todos

os períodos amostrais, E. fusca esta presente como item alimentar, tanto enquanto estrutura floral como sementes (figura 5).

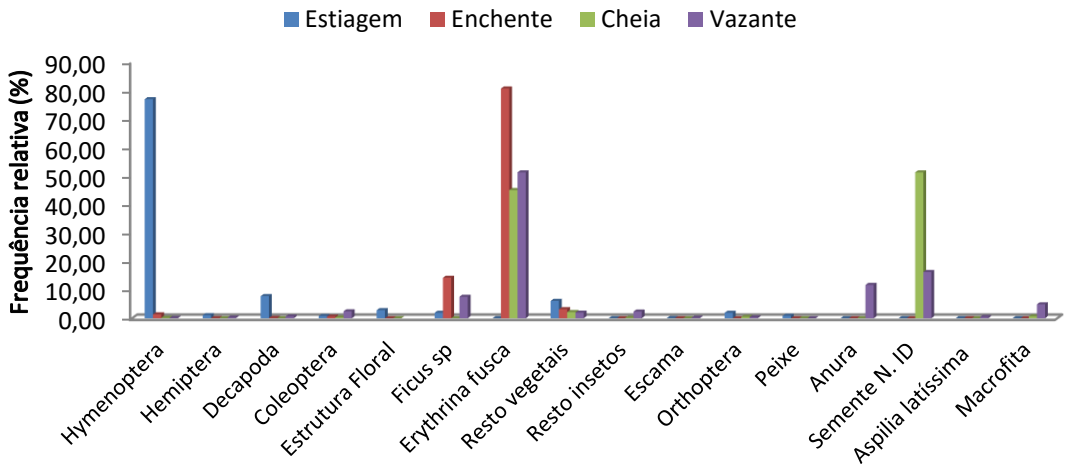

Figura 5. Composição (%) da dieta de *B. hillari* na área de rio durante os quatros períodos sazonais com os itens alimentares agrupados em categorias taxonômicas, obtidas na ESEC de Taiamã entre o período de agosto de 2013 a junho de 2014.

Como observado na figura 6, a uso do item alimentar *E. fusca* difere muito em resposta ao ambiente. Embora tenha sido encontrado em ambos ambientes, este item foi bem maior (volume) na área de rio.

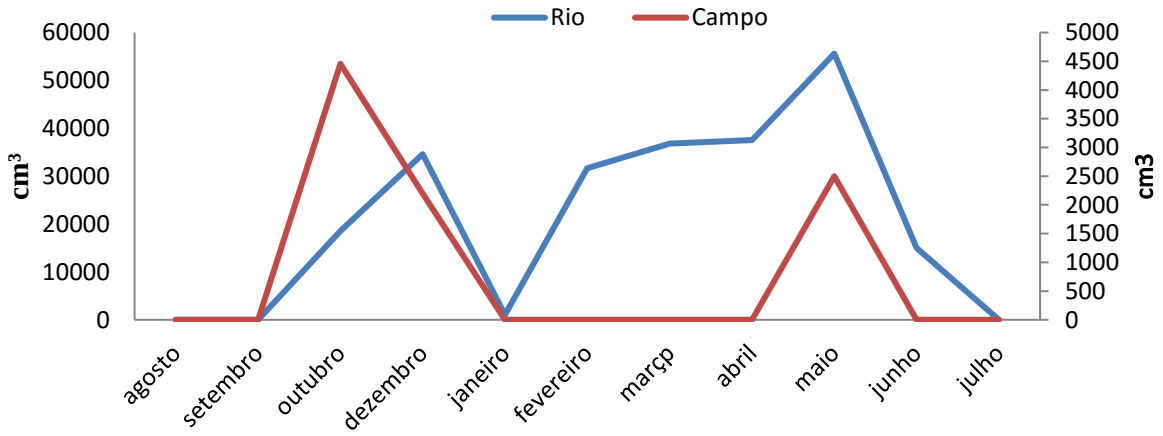

Figura 6. Consumo mensal de sementes de *E. fusca* por *B. hilarii*. Em área de rio e campo na Estação Ecológica de Taiamã. Cáceres-MT. Agosto de 2013 a Julho de 2014

Sementes de *Ficus* sp. encontradas foram submetidas a germinação onde se pode verificar a viabilidade da germinação e ocorreu que 3 sementes germinaram no período de 13 dias. As sementes de abobreiro (*Erythrina fusca*) foram colocadas para germinação em estufa, em placas individualizadas, conforme Figuras 7A-B-C.

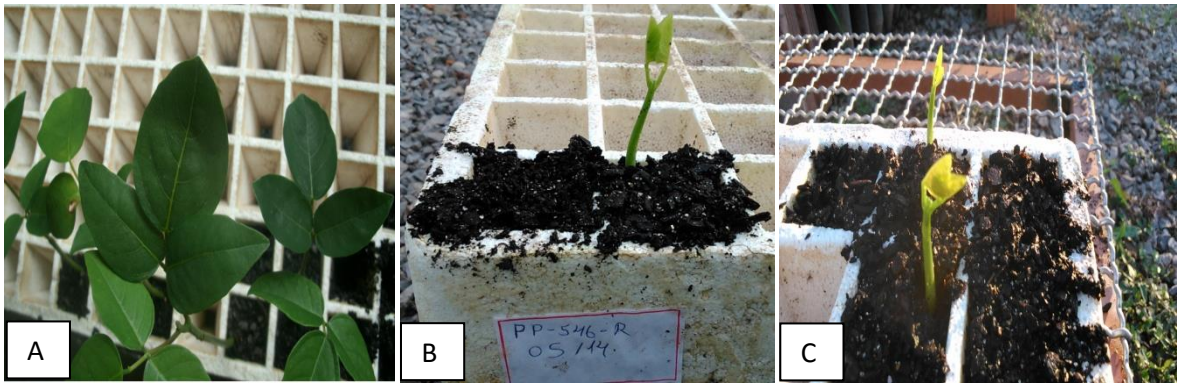

Figura 7. *Erythrina fusca* após tratamentos para germinação. (A, B e C) .

Os maiores valores para o IVG foram apresentados pelas sementes retiradas das árvores. Todas as sementes obtidas das plantas-mãe estavam maduras e em processo de dispersão. Mesmo com menor poder de germinação, as sementes retiradas do trato digestivo de *B. hilarii* apresentaram capacidade de germinação significativa, como observado na figura 08.

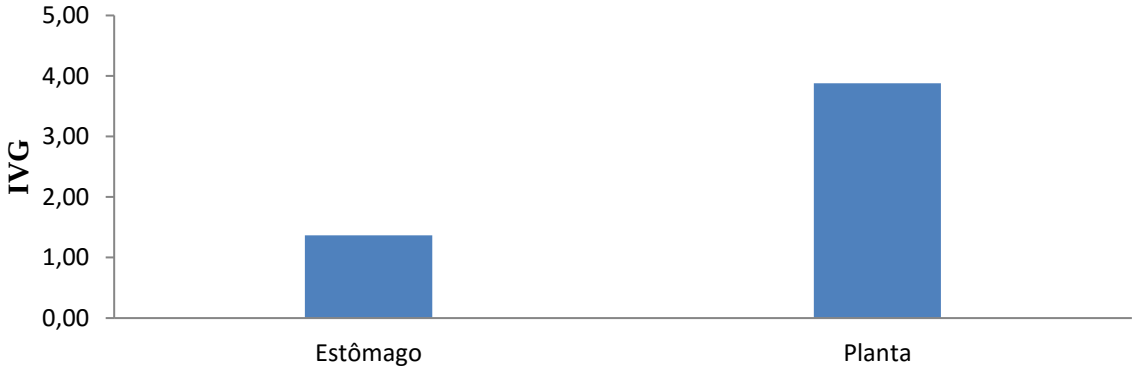

Figura 8. Gráfico de Índice de Velocidade de Germinação (IVG) entre sementes retidas do trato digestivo de *B. hilarii* e da planta-mãe na área da Estação Ecológica de Taiamã.

Discussão

A classificação de uma espécie dentro de uma determinada guilda trófica é um processo complexo devido, principalmente, a mudança de itens alimentares disponíveis ao longo dos períodos sazonais. Deste modo, determinados recursos que estão disponíveis em grande quantidade em uma determinada estação do ano, na próxima estação tendem a estarem ausentes ou mesmo escassos no ambiente (HAHN *et al*., 1992; FERRETI *et al*., 1996). Para *B. hilarii* isso foi marcante, sobretudo quando considerado os itens alimentares de origem animal.

Peixes de hábitos onívoros, como *B. hilarii*, consomem alimentos de origem animal quanto de origem vegetal, contudo há diferença de carga calórica entre esses alimentos. O valor enérgico fornecido por alimento de procedência animal é maior do que de procedência vegetal, mas para se obtê-lo requer um determinado esforço, enquanto os alimentos vegetais são mais fáceis de serem obtidos exigindo menos esforço, mas fornecem valor enérgico mais baixo. Desta forma, o maior volume de alimentos de origem vegetal obtidos neste trabalho, vem corroborar com os dados apontados para espécie *Lagodon rhomboides* (MONTGOMERY E TARGETT, 1992), a qual possui tática alimentar similar.

Em um estudo realizado na RPPN SESC Pantanal (rio Cuiabá) (Brandão *et al*., 2008), foi observado que *B. hilarii* 60% dos itens ingeridos pela espécie foram vegetais, compostos por frutos, sementes e restos digeridos de plantas. Outros itens como insetos, restos de peixes e detritos/sedimentos, foram encontrados com frequências variáveis ao longo do período de amostragem. Insetos foram mais frequentes nos meses de cheia. Para os dados obtidos na ESEC de Taiamã, sobretudo para os períodos de enchente/cheia, observa-se dominância de itens de origem vegetal. Segundo Zuntini (2008), em trabalho realizado com *B. hilarii* na região da cabeceira do rio Miranda, o item *Ficus* sp., representou 28% da composição percentual da dieta alimentar.

A alternância de oferta de alimento, promovendo maior disponibilidade de Insecta, sobretudo no período de estiagem esta relacionada a variação no ciclo hidrológico, observados pelas estações de enchente, cheia, vazante e estiagem (DA SILVA & ESTEVES, 1995). Estas alterações afetam diretamente a disponibilidade de recursos à comunidade de peixe desses rios.

A ampla plasticidade trófica apresentada por *B. hilarii* na ESEC de Taiamã aponta uma saudável alimentação proveniente do ambiente preservado, havendo diversificação de itens alimentares de acordo com as disponibilidade de recursos associados a sazonalidade e características do ambiente, onde naturalmente frutos e sementes fazem parte de sua alimentação. Parte desses frutos e sementes foram encontrados triturados, mas encontrou-se também sementes intactas que passam pelo trato digestivo, indicando que a espécie em questão atua como dispersora de sementes, principalmente de *E. fusca*, espécie vegetal abundante no ambiente de rio.

Fatores como tamanho, forma e peso de sementes podem determinar os aspectos de dispersão das mesmas (DEMICINIS, 2009; MARIMON; FELFILI, 2006). Assim, a passagem de semente pelo trato digestivo pode ou não aumentar a porcentagem de germinação (LOMBARDI; MOTTA JUNIOR, 1993), mas garantem a dispersão para ambientes diversos daqueles que são disponibilizados no ambiente.

A dispersão de sementes por esta espécie já era esperada por vários autores (GOTTSBERGER, 1978; GOULDING, 1980, 1988; BAWA & HADLEY, 1990; AYRES 1995; SAINT-PAUL *et al.*, 2000). Com o inicio de incidência de chuvas muitas espécies vegetais utilizaram de estratégias fenológicas para a floração como *Ficus* sp. e *E. fusca*, as quais frutificaram e por fim caíram na área alagada no qual *B. hilarii* pode se beneficiar, como proposto por Goulding (1980, 1988) e Ribeiro (1984) para Amazônia Central. Árvores

pertencentes a este gênero *Erythrina* são conhecidas por florescerem na estação seca (RAVEN, 1974; FEINSINGER *et al*., 1979; COTTON, 2001).

A espécie *E. fusca* atingem de 20 a 30 metros de altura e possui uma ampla distribuição nas Regiões Paleotropical e Neotropical (KRUKOFF & BARNEBY, 1974;LORENZI, 1998) .Esta planta é típica de matas ciliares e pântanos. Floresce durante os meses de maio a setembro, permanecendo a planta enfolhada, ao contrário da maioria das espécies do gênero Erythrina (LORENZI,1998).

Resende e Santos (2002) descrevem para a planície inundável do Alto rio Paraguai – Pantanal que algumas espécies de Characiformes, inclusive *B. hilarii*, após a migração reprodutiva (piracema), realizam movimentos rio abaixo para se alimentarem de frutos e sementes que ocorrem nestas áreas inundáveis. Fato este que pode estar indicando o seu grande potencial como dispersora de sementes. A ESEC de Taiamã não está localizada em regiões de cabeceira, e portanto, estes movimentos de migração rio acima, após a alimentação de *B. hilarri* na região da UC, devem, possivelmente, dispersar sementes viáveis de *E. fusca* rio acima.

A ontogênese é outro fator importante na caracterização da dieta de uma espécie, conforme descrito por Abelha *et al*., (2001). No presente estudo, todos os espécimes coletados são adultos e maduros para realizar migração, favorecendo a dispersão de sementes, tais como *Ficus* sp. e *E. fusca*.

A pesquisa revelou a relação direta que a espécie estudada na área de rio tem com *E. fusca* para sua alimentação, enquanto que *B. hilarii* no ambiente de campo apresenta uma alimentação diferenciada devido ao meio em que está inserido. Contudo, os dois ambientes proporcionam abrigo, alimentação e as demais condições favoráveis para a sobrevivência da espécie, fornecendo dados importantes para os gestores da UC. Ocorreu diferença no índice de velocidade de germinação para as sementes obtidas do trato digestivo de *B. hilarii* e a

planta-mãe, ficando evidenciado que o peixe em questão efetua a dispersão e que as sementes que passam por seu trato digestivo de forma intacta têm capacidade de germinação e rápido desenvolvimento, contribuindo para a manutenção das áreas marginais e em contrapartida, oferecem amplo recurso alimentar de origem vegetal para a ictiofauna local.

Agradecimentos

Agradeço ao CIEE pela disponibilização de bolsa, ao ICMBio pelo apoio fornecido e pela viabilização logística para as atividades de campo e a Universidade do Estado de Mato Grosso, através do Laboratório de ictiologia do Pantanal Norte.

Referências Bibliográficas

AYRES, J. M.1995. **As matas de várzea do Mamirauá: Médio rio Solimões**. 2ed. Brasília, DF: CNPq; Tefé, AM.

BARBOSA, C. C. F.; NOVO, E. M. L. M.; COSTA, M. 2002. **Remote Sensing for Sampling Station selection in the study of water circulation from river system to and Amazon floodplain lakes: a methodological proposal.** *In:* II Conferência Científica Internacional do Experimento LBA, Manaus (AM).

BAWA K. & HADLEY M. 1990. **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**.III. Unesco IV. Series

BRANDÃO, L.G. (Coord). 2008. **Peixes da Estância Ecológica SESC Pantanal** / Rio de Janeiro : SESC, Departamento Nacional, 2008. 127 p.

BRASIL. Min. da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília-DF. 1992. 365 p.

BRASIL - Instituto BGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Número 1. Rio de Janeiro, 1992.

CASTRILLON, S. K. I; SILVA, C. J.; FERNANDEZ, J. R. C. ; IKEDA, A. K. Avaliação da diversidade arbórea das ilhas do rio Paraguai na região de Cáceres, Pantanal Mato grossense, Brasil. **Acta bot. bras.** 25(3): 672-684. 2011.

COTTON, P. A. 2001. **The behavior and interactions of birds visiting *Erythrina fusca* flowers in the Colombian Amazon**. Biotropica 33(4):662-669.

FEINSINGER, P.; LINHART, Y. B.; SWARM, L. A. & WOLFE, J. A. 1979. **Aspects of the pollination biology of three *Erythrina* species on Trinidad and Tobago**. Annals of the Missouri Botanical Garden 66:451-471.

GOTTSBERGER, G. 1978. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazônia. **Biotropica**, 10(3):170-18.

GOULDING, M. 1980. **The fishes and the forest.Explorations in Amazonian natural history.** Univ. of California Press.Berkeley, CA, USA. 280p.

GOULDING, M. 1988. **Ecology and manegement of migratory food fishes of the Amazon Basin.** In: Almeida, F. AND Pringle, C.M. (eds.). Tropical rainforests, diversity and conservation. California Academy of Sciences, San Francisco: 71-85.

KAWAKAMI, E. &VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativo do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceanográfico**, SP, v.29, n.2, p. 205-207.

KUBITZKI,K.; ZIBURSKI A. 1994. **Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia**. Biotr.,26(1):30-43.

KRUKOFF, B. A. & BARNEBY, R. C. 1974**. A conspectus of the genus *Erythrina***. Lloydia 37:332-459.

LIMA, C. A.; GOULDING, M. 1988. **Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Brasília, DF: CNPq, Sociedade Civil Mamirauá, 186 p.

LORENZI, H. 1998. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, Ed. Plantarum. v.2, 384p

MAIA, L. M. A; MAIA, S; PAROLIN. 2005. **Seedling Morphology of non-pioneer trees in central Amazonian várzes floodplain Florest. Ecotropica**, 11:1-8.

MAGUIRE, J.D. 1962. **Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** Crop Science 2(2):176-177.

PARRINI, RICARDO ; RAPOSO A.,MARCOS. 2010. **Aves explorando flores de Erythrina fusca (Leguminosae, Fabaceae) durante a estação seca no Pantanal de Mato Grosso**. 87p.

PIRES, A. F**. Dispersão de sementes na várzea do médio Solimões, estado do Amazonas – Brasil.** 1997. Dissertação Mestrado. UFP, Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, 1997.

RAVEN, P. H. 1974. *Erythrina* (Fabaceae): **Achievements and opportunities**. Lloydia 37:321-331.

RESENDE, E. K. DE & SANTOS, D. C. DOS. 2002. **Diagnóstico da pesca e aspectos da biologia reprodutiva dos peixes da bacia hidrográfica do rio Taquari, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: EmbrapaPantanal, 21p.

SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J; CORREA, M. A. V.; GARCIA, M.; FABRE, N. N.; BERGER, U.; JUNK, W. J. 2000. **Fish communities in central Amazonian whitw- and blackwater floodplains**. Environmetal Biology of Fishes, v. 57, p. 235-250.

VAZZOLER, A. E. A. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM**, 169p.

ZUNTINI, D.; VICENTIN,W.; COSTA,F. S.; MARQUES, S.P. BARBOZA,G. E. 2004. **Alimentação natural da Piraputanga, *Brycon hilarii* (Teleostei- Characidae) no Rio Miranda, Município de Jardim, MS -** Projeto Piracema.