

Dinâmica populacional
de duas espécies de *Neochetina* (Coleoptera:
Curculionidae) associadas à *Eichhornia crassipes*
(Pontederiaceae), em lagoas marginais ao rio Cuiabá,
Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Population dynamics
of two species of *Neochetina* (Coleoptera:
Curculionidae) associated with *Eichhornia crassipes*
(Pontederiaceae), in oxbow lakes of the Pantanal
wetland (Mato Grosso, Brazil)

WESLEY O. DE SOUSA¹,
MARINÉZ I. MARQUES^{2,3},
GERMANO H. ROSADO-NETO⁴
& VIVIAN T. P. DE SANTANA²

Informações sobre a dinâmica ecológica das áreas úmidas estão dispersas em publicações individuais, e a maioria dos estudos se concentra em poucos grupos de plantas e animais, com as maiores lacunas para os invertebrados aquáticos e terrestres. O desconhecimento sobre os fatores que afetam a biodiversidade nestas áreas, principalmente nos trópicos, reflete-se na carência de análises mais compreensivas sobre considerações conceituais. O entendimento sobre o nível de complexidade de reação da biota às condições ambientais de uma área úmida específica, além do número de espécies, é importante para as análises ambientais (POIDE NEIFF & CARIGNAN 1997; WANTZEN *et al.* 2005; JUNK *et al.* 2006).

¹Professor Adjunto, Curso de Agronomia (UFMT), C. Universitário do Araguaia. Av. Governador Jaime Campos, N.º 6.390, CEP 78600-000 Barra do Garças (MT), Brasil — entomoi@hotmail.com; ²Progr. Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Inst. Biociências (UFMT). Av. Fernando Correa da Costa, Boa Esperança, CEP 78060-900 Cuiabá (MT), Brasil; ³Professor Associado, Bolsista Produtividade, Nível C, do CNPq — marinez@ufmt.com.br; ⁴Professor Associado, Depto Zoologia, UFPR, C. Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba (PR), Brasil — rosadoneto@ufpr.br.

O Pantanal mato-grossense possui grande diversidade de habitats, espécies e processos com alto valor ecológico, e prioridade em relação à proteção e conservação ambiental. Dentre os ambientes que compõem este sistema, as lagoas permanentes ou temporárias são consideradas habitats chave na manutenção da biodiversidade local. Entretanto, devido à falta de estudos sobre o impacto do regime hídrico sobre as comunidades de plantas e animais, tal função tem sido pouco elucidada (DENNY 1994; WANTZEN *et al.* 2005; JUNK *et al.* 2006).

As baías ou lagoas constituem um dos principais conjuntos funcionais que compõem a paisagem da planície de inundação, abrigando um grande número de espécies de macrófitas aquáticas como *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., *Salvinia auriculata* Aubl., *Polygonum ferrugineum* Wedd., entre outras (WANTZEN *et al.* 2005). Apesar da importante função ecológica atribuída às macrófitas aquáticas, poucos estudos sobre a ecologia dessas plantas, e suas interações com invertebrados terrestres e semi-aquáticos, têm sido desenvolvidos no Brasil. Muitas pesquisas foram realizadas com invertebrados associados às partes submersas das macrófitas aquáticas, permanecendo escassas as informações sobre os grupos que habitam as partes emergentes destas plantas (TAKEDA *et al.* 2003; THOMAZ & BINI 2003).

A importância de *E. crassipes* dentro das planícies de inundação é discutida na literatura em relação a sua distribuição nos diferentes tipos de ambiente (DELOACH & CORDO 1976a, b), abundância e cobertura (NEIFF & POI DE NEIFF 1984), participação na formação dos camalotes, e suporte para fixação de outras espécies de macrófitas (DE LIMA *et al.* 1999). Dentre os insetos que vivem em *E. crassipes*, duas espécies de curculionídeos aquáticos (*sensu* MORRONE & O'BRIEN 1999), *Neochetina eichhorniae* Warner, 1970 e *Neochetina bruchi* Hustache, 1926 possuem íntima relação com esta planta e histórias de vida muito similares. A primeira espécie está distribuída desde o México até o sul da América do Sul, e a segunda restringindo-se à América do Sul (O'BRIEN 1976).

Nada se conhece sobre os hábitos e ecologia desses curculionídeos para o Brasil, pois a maioria dos estudos foi desenvolvida em regiões subtropicais sulamericanas, ou em outras localidades, a exemplo dos Estados Unidos da América do Norte, México e África, localidades em que essas espécies foram introduzidas como potenciais agentes controladores de *E. crassipes* (ANDRES & BENNETT 1975; DELOACH 1975a,b, 1976; DELOACH & CORDO 1976a,b; O'BRIEN 1976; CENTER 1987; CENTER & DRAY 1992; HILL & CILLIERS 1999; HONGO & MJEMA 2002; AGUILAR *et al.* 2003).

Adultos de *N. bruchi* e *N. eichhorniae* se alimentam de folhas de *E. crassipes* e vivem, em média, em torno de 138 e 120 dias, respectivamente. As fêmeas depositam os ovos abaixo da epiderme do pecíolo ou lâmina foliar, e as larvas se desenvolvem dentro dos pecíolos, para posteriormente, abandonar os tecidos e empupar nas raízes da planta hospedeira (DELOACH 1975b, 1976; DELOACH & CORDO 1976a,b).

Diante dessas considerações, aliado a escassez de pesquisas sobre os insetos fitófagos associados às macrófitas do Pantanal, este estudo apresenta: I- aspectos da dinâmica populacional de *N. eichhorniae* e *N. bruchi* em cinco lagoas marginais; II- testando as diferenças entre a abundância dos adultos e imaturos, bem como entre a abundância das espécies ao longo de um ciclo hidrológico estudado; III- correlacionando a abundância de adultos e imaturos com a variação mensal do nível da água e frequência de distribuição de *E. crassipes* em lagoas marginais ao rio Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço – MT, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na região de interferência da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Sistema Natural de Unidades de Conservação (SNUC), Estância Ecológica Serviço Social do Comércio (SESC), inserida no Pantanal de Barão de Melgaço, entre 101 e 117 metros de altitude, a 35,1 Km a noroeste de Poconé - MT, entre os paralelos 16°28' e 16°50' de latitude Sul e 56° e 56°30' de longitude Oeste, limitada a oeste e noroeste pelo rio Cuiabá (DOUROJEANNI 2006).

O clima é do tipo tropical de savana, caracterizado por invernos secos e verões chuvosos. Dentro da reserva a temperatura oscila entre 22 °C e 32° C (HASENACK *et al.* 2003). As chuvas ocorrem de outubro a abril, e os meses mais secos vão de junho a agosto. A precipitação varia entre 1.100 e 1.200 mm, com 85% durante a estação chuvosa do Pantanal norte (WANTZEN 2005; DOUROJEANNI 2006). A variação do nível da água do rio Cuiabá, e a precipitação pluviométrica, aliada a difícil drenagem dos solos, impõem ao longo dos anos, inundações com padrão monomodal, com período de cheia de dezembro a abril, quando têm início a vazante, que se prolonga até julho, e posteriormente à seca, com períodos mais críticos entre os meses de setembro e outubro (DOUROJEANNI 2006), como observado durante o ciclo hidrológico estudado (Figs 1 e 2).

Foram selecionadas cinco lagoas marginais ao longo do rio Cuiabá, três conectadas ao longo do ano e duas apenas na fase de água alta, localizados a jusante de Porto Cercado, sendo a primeira lagoa conhecida como “Antônio Alves”, a segunda como “Carão”, a terceira “Macário” e a quinta, “Divisa Sul”, ambas inserida à margem direita do rio Cuiabá. A quarta lagoa sorteada, denominada “Socó”, localiza-se na margem esquerda (Tabela 1).

Tabela 1. Coordenadas, profundidade mínima e máxima para os bancos de macrófitas, e conectividade das cinco lagoas marginais ao rio Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço, MT.

Lagoas	Latitude	Longitude	Profundidade máxima	Conectividade
			para os bancos de macrófitas	
1 Antonio Alves	16°31'29"S	56°23'52"W	93-559 cm	1
2 Carão	16°37'01"S	56°27'17"W	51,8-457 cm	1
3 Macário	16°38'07"S	56°27'26"W	40-299 cm	0
4 Socó	16°39'09"S	56°27'47"W	19-299 cm	0
5 Divisa Sul	16°47'09"S	56°30'51"W	21,8-349 cm	1

A área de amostragem foi demarcada no entorno de cada lagoa por meio de um Sistema de Posicionamento Global (GPS); a cada mês um desses pontos foi selecionado por meio de sorteio. Em campo, as amostragens iniciavam a partir do ponto sorteado, sempre considerando a presença de vegetação macrofítica, tamanho e/ou comprimento dos bancos, e fácil acesso ao local sorteado. Quando pelo menos uma dessas premissas não pôde ser obedecida, foram selecionados outros pontos ou bancos de macrófitas que se encontravam próximos do ponto de referência ou que fossem de fácil acesso. Para garantir a independência amostral foi estabelecida uma distância mínima de dois metros da margem, em relação ao primeiro ponto amostrado, e de dois metros entre cada ponto, sempre orientada para o lado direito.

Foram realizadas cinco amostragens mensais de 0,25 m² em cada lagoa, ao longo de 12 meses (dezembro de 2005 a novembro de 2006), com auxílio de uma gaiola modelo VIEIRA & ADIS (1992) modificada, portando tampa superior dupla, 0,5m de largura X 0,5m comprimento e 0,5m de altura. O método adotado é indicado para o estudo dos curculionídeos associados às macrófitas aquáticas, devido ao comportamento e baixa capacidade de vôo apresentada pela maioria dos seus indivíduos, os quais permanecem, na maioria das vezes, abrigados entre as bainhas, pecíolos ou raízes das macrófitas. A gaiola era alocada ao longo dos bancos de macrófitas com as tampas superiores fechadas, aprisionando a comunidade de insetos e macrófitas. Em seguida, a gaiola era aberta e o material vegetal retirado e armazenado em sacos plásticos de 100 cm X 80 cm, devidamente etiquetados, e transportados para o

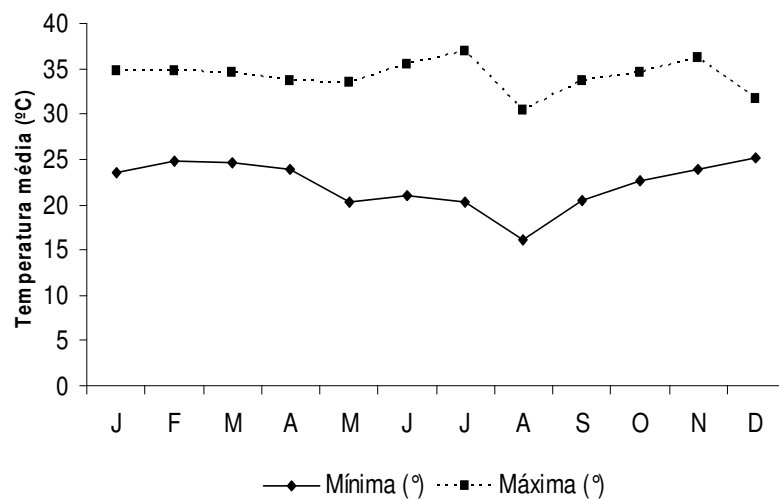


Fig. 1. Média da temperatura máxima e mínima em 2006, na RPPN-SESC Pantanal-Porto Cercado, Barão de Melgaço, MT.

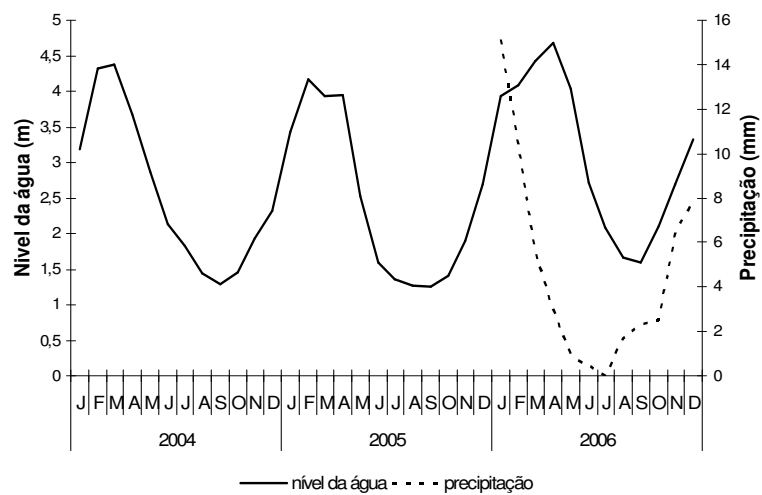


Fig. 2. Precipitação média mensal e média mensal do nível d'água do rio Cuiabá na área da RPPN-SESC Pantanal-Porto Cercado, Barão de Melgaço, MT.

Posto de Proteção Ambiental (PPA) rio Cuiabá, utilizado como base de estudo. Todo o material vegetal das amostras foi examinado sobre bandejas de plástico de cor branca, as partes emergentes foram dissecadas com auxílio de estilete, em busca de adultos e larvas, e as raízes separadas para a procura de pupas.

Os adultos e as formas imaturas foram fixados em campo em álcool a 98 %, posteriormente foram transportados para o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA), do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT. Parte dos Curculionidae adultos obtidos foram devidamente montados em alfinetes entomológicos, etiquetados, identificados e incorporados à Coleção de Referência do LETA. Os demais exemplares, encontram-se em via líquida na referida coleção. A identificação foi feita com base nessa coleção e literatura específica.

Com o objetivo de estimar a cobertura e composição florística de cada baía, e eventuais mudanças na comunidade macrofítica ao longo do tempo, avaliou-se a comunidade de macrófitas aquáticas mensalmente, em cada lagoa, ao longo de 12 meses, com base na frequência relativa de cada espécie de macrófita presente nos cinco quadrantes de 0,25m², amostrados com o auxílio da gaiola modelo VIEIRA & ADIS (1992).

Dados sobre a variação do nível da água do rio Cuiabá foram obtidos junto ao Posto de Proteção Ambiental (PPA) Porto Cercado, SESC, Pantanal de Barão de Melgaço - MT.

As análises foram realizadas considerando-se a abundância dos adultos de cada espécie, abundância de adultos e abundância de imaturos (larvas e pupas). Utilizou-se o agrupamento entre os indivíduos imaturos devido à falta de estudos morfológicos que pudessem ser utilizados na identificação das larvas e pupas correspondentes a cada uma das espécies de curculionídeos estudadas. Para atender aos pressupostos de normalidade, os dados brutos foram transformados através da raiz quadrada + 0,5. Para testar as diferenças na abundância entre as fases de desenvolvimento e entre os adultos das duas espécies ao longo do ciclo hidrológico estudado, utilizou-se ANOVA-*oneway* para amostras repetidas. Empregou-se análise de regressão simples para testar a relação entre a abundância dos adultos e imaturos com a variação do nível d'água do rio Cuiabá, e frequência de *E. crassipes* ao longo dos meses de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 2.385 indivíduos, a maioria adultos (78,45 %), distribuídos entre *N. eichhorniae* (86,32%) e 256 de *N. bruchi* (13,68 %). Dentre os imaturos (21,55%), a maioria correspondeu às larvas (80,16%) (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância absoluta de adultos e imaturos de *Neochetina eichhorniae* (Ne) e *Neochetina bruchi* (Nb) (Coleoptera, Curculionidae) obtida em lagoas marginais ao rio Cuiabá, ao longo de um ciclo hidrológico (dezembro de 2005 a novembro de 2006) do Pantanal de Barão de Melgaço, MT.

Meses	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	Total	%	(%)
	enchente	cheia			vazante			seca			enchente	N			
Adultos Ne.	76	204	123	126	274	176	150	161	136	54	50	85	1.615	86,32	
Adultos Nb.	8	15	20	30	34	27	39	35	16	7	13	12	256	13,68	78,45
Total	84	219	143	156	308	203	189	196	152	61	63	97	1.871	100	
Larvas	72	44	35	29	38	28	13	16	19	7	19	92	412	80,16	
Pupas	20	6	12	10	15	10	3	4	6	1	2	13	102	19,84	21,55
Total	92	50	47	39	53	38	16	20	25	8	21	105	514	100	100

A abundância de adultos e imaturos diferiu significativamente ($F_{1,8} = 19,06$, $P > 0,001$), variando ao longo do ciclo hidrológico estudado ($F_{11,88} = 2,64$; $P < 0,05$). Somente durante o período de enchente (dezembro/2005 e novembro/2006), a proporção de imaturos foi semelhante à de adultos (Tabela 2). A abundância de *N. eichhorniae* foi significativamente maior que a de *N. bruchi* ($F_{1,8} = 39,52$; $P < 0,001$), variando ao longo do ciclo hidrológico estudado ($F_{11,88} = 2,62$; $P < 0,01$).

A maior proporção de adultos em relação aos imaturos, de *Neochetina* spp., obtida ao longo do período hidrológico estudado deve-se, provavelmente, à densidade dependente (e.g. SPEIGHT *et al.* 1999), que nos adultos está intimamente relacionada com a longevidade e sobreposição de gerações (DELOACH & CORDO 1976a), enquanto que nos imaturos pode estar associada à competição intraespecífica, que ocorre na fase larval, influenciando diretamente as taxas de natalidade e mortalidade dentro das populações (CENTER 1987; McNEILL *et al.* 2003; WILSON *et al.* 2006).

A variação temporal na abundância de adultos e imaturos de *N. eichhorniae* e *N. bruchi* pode ter sido influenciada pela variação anual do nível da água e conectividade das lagoas com o rio Cuiabá. Estes processos explicam as variações físico-químicas que ocorrem nestes ambientes ao longo do tempo, influenciando a produtividade, fenologia e densidade de *E. crassipes* (NEIFF & Poi de Neiff 2003), a qual afeta a variação na abundância dessas espécies de curculionídeos ao longo do tempo, devido à variação que ocorre na qualidade da planta, que por sua vez, depende da carga de nutrientes no ambiente aquático (CENTER & DRAY 1992; HILL & CILLIERS 1999).

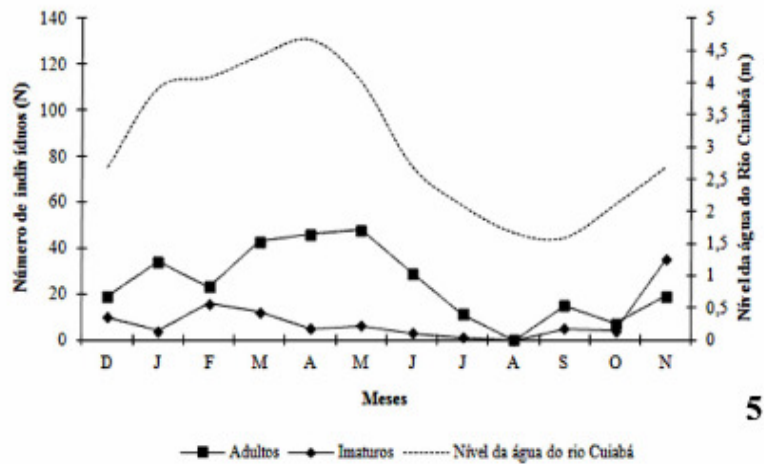
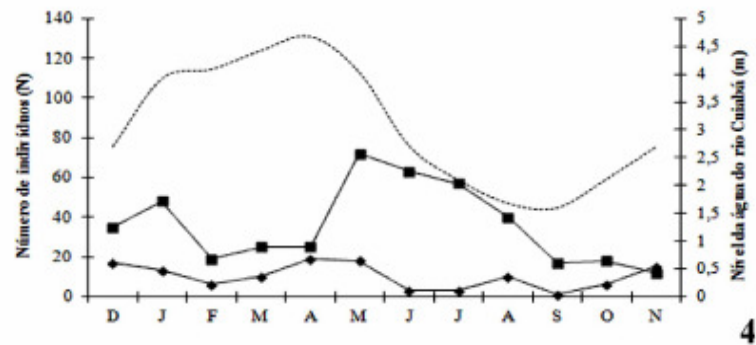
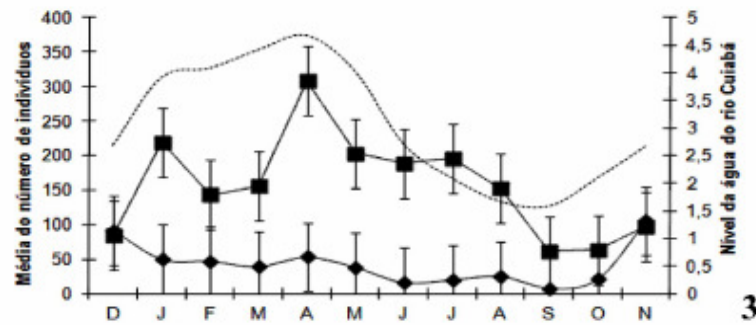
Diferentemente do que foi descrito em estudos realizados na Argentina e na Flórida (EUA) (e.g. DeLoach & CORDO 1976a, b; CENTER & DRAY 1992), as populações de *N. eichhorniae* e *N. bruchi* do Pantanal mato-grossense não alternaram suas abundâncias ao longo do ano. Estas diferenças ocorrem provavelmente devido às variações ambientais ao longo do gradiente latitudinal e longitudinal entre as três localidades, pois *N. eichhorniae* e *N. bruchi* apresentam respostas biológicas distintas relacionadas com a variação de temperatura, indicando a preferência de cada espécie por zonas climáticas específicas (DeLoach & CORDO 1976b, DeLoach & CORDO 1983). Desta forma, as condições particulares da região pantaneira, tais como clima e dinâmica hídrica, devem atuar sobre a abundância relativa destas espécies, tornando *N. eichhorniae* mais competitiva sobre os bancos de *E. crassipes* do Pantanal mato-grossense, uma vez que *N. bruchi* possui uma maior sensibilidade em relação às altas temperaturas e qualidade da planta (DeLoach & CORDO 1976b, CENTER & DRAY 1992, HEARD & WINTERTON 2000).

Considerando a abundância obtida nas cinco lagoas, observaram-se dois picos populacionais de adultos (janeiro e abril/2006) (Fig. 3), sendo que para *N. eichhorniae* as maiores abundâncias foram obtidas nos meses de cheia (cf. janeiro/2006; 204 ind.) e vazante (abril/2006; 274 ind.), e para *N. bruchi* durante a cheia (março/2006; 30 ind.), vazante (junho/2006; 39 ind.) e início da seca (julho/2006; 35) (Tabela 2).

A maior abundância de adultos foi registrada para a lagoa de número cinco (31%, 579 ind.), seguida pelas de número um (23%, 431 ind.), quatro (16%, 311 ind.), dois (16%, 294 ind.) e três (14%, 256 ind.). A maior abundância de imaturos ocorreu na lagoa de número cinco (34%, 179 ind.), seguida pelas de número um (24%, 121 ind.), dois (20%, 101 ind.), três (18%, 93 ind.) e quatro (4 %, 20 ind.).

Na lagoa de número um as maiores abundâncias de imaturos antecederam os dois picos populacionais de adultos nos meses de enchente (dezembro/2005 e novembro/2006), vazante (abril/2006 e maio/2006), e seca (agosto/2006). O primeiro pico populacional de adultos ocorreu durante a cheia (janeiro/2006), o segundo e maior, na vazante (maio/2006), decaindo progressivamente durante a seca e enchente (Fig. 4).

O mesmo padrão em relação ao número de indivíduos adultos e imaturos, da lagoa de número um, foi observado para a lagoa dois, com o primeiro pico populacional de imaturos ocorrendo durante a enchente (dezembro/2005), antecedendo o primeiro pico de adultos que ocorreu na cheia (janeiro/2006). O segundo pico de imaturos ocorreu na cheia (fevereiro/2006), anteriormente ao acréscimo populacional de adultos



Figs. 3-5. Flutuação populacional de adultos e imaturos de *Neochetina eichhorniae* e *Neochetina bruchi*, ao longo de um ciclo hidrológico (dezembro de 2005 a novembro de 2006) em lagoas marginais ao rio Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço, MT. 3, considerando todas as lagoas; 4, lagoa número um; 5, lagoa número dois.

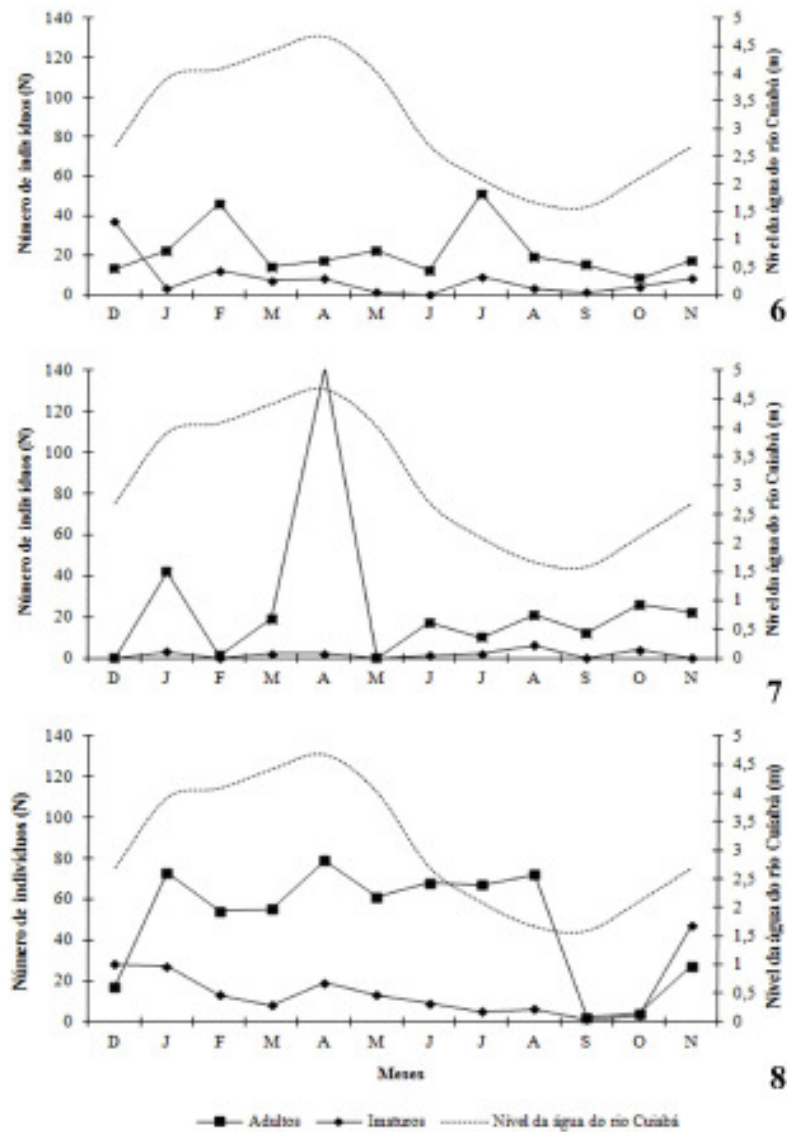
que se iniciou no final da cheia (março/2006), e se estendeu nos dois meses da vazante (abril/2006 e maio/2006), decaindo bruscamente durante a seca (agosto/2006). O terceiro pico populacional de adultos, com menor intensidade, ocorreu durante a seca (setembro/2006). A população de imaturos voltou a crescer durante a enchente (novembro/2006), quando se obteve a maior abundância (Fig. 5).

A maior abundância de imaturos para a lagoa três ocorreu também na enchente (dezembro/2005), antecedendo o primeiro pico populacional de adultos durante a cheia (fevereiro/2006), e no restante do período amostral não se observou outros picos populacionais de imaturos. Após este período, observou-se um aumento populacional de adultos durante a vazante (maio/2006), seguido por outro aumento registrado durante a seca (julho/2006), concomitante ao terceiro aumento populacional de imaturos (Fig. 6).

A dinâmica populacional das duas espécies de *Neochetina* na lagoa quatro diferiu muito dos padrões observados para as demais lagoas. A proporção de adultos (93,96%) foi consideravelmente maior que a de imaturos (6,04%), com dois picos populacionais bem definidos, o primeiro na cheia (janeiro/2006), e o segundo na vazante (abril/2006) (Fig. 7).

Na lagoa cinco as maiores abundâncias de imaturos ocorreram também durante os meses da enchente (dezembro/2005 e novembro/2006). O segundo pico populacional foi registrado nos meses da vazante (abril/2006 e maio/2006). O primeiro e segundo picos de adultos ocorreram na cheia (janeiro/2006) e vazante (abril/2006), respectivamente. Após o terceiro aumento populacional, que ocorreu na seca (agosto/2006), registrou-se uma queda brusca na abundância de adultos nos meses subsequentes (Fig. 8).

Apesar das particularidades climáticas e dinâmica do regime hídrico do Pantanal mato-grossense, as duas espécies de *Neochetina* apresentaram padrão temporal de abundância de adultos e larvas equiparável às populações estudadas na Argentina. A primeira geração de adultos, na Argentina, surge em setembro e outubro, aumentando gradativamente ao longo do ano, e a segunda emerge em janeiro, se sobrepondo à primeira, fazendo com que o segundo pico populacional do ano seja o maior dentre os três picos registrados. A taxa máxima de oviposição ocorreu entre outubro e novembro, e conseqüentemente, o maior número de larvas atinge os maiores picos em dezembro (DELOACH & CORDO 1976a). É provável que o mesmo ocorra no Pantanal norte em relação às maiores taxas de oviposição, número e sobreposição de gerações. As larvas que ocorreram em maior abundância nos meses da enchente, em quatro dentre os cinco lagos estudados, provavelmente, são



Figs. 6-8. Flutuação populacional de adultos e imaturos de *Neochetina eichhorniae* e *Neochetina bruchi*, ao longo de um ciclo hidrológico (dezembro de 2005 a novembro de 2006) em lagoas marginais ao rio Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço, MT. 6, lagoa número três; 7, lagoa número quatro e 8, lagoa número cinco.

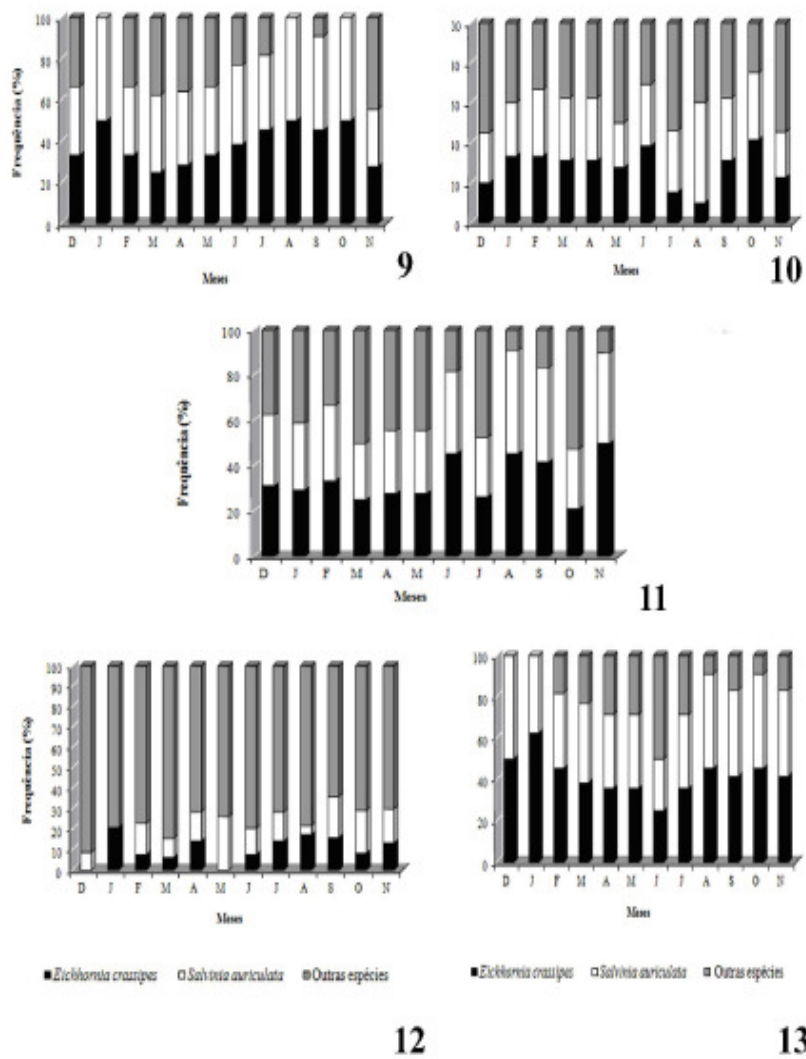
responsáveis pela primeira geração de adultos, identificada pelos picos populacionais nos meses da cheia. Desta maneira, estes insetos, provavelmente, possuem três gerações por ano no Pantanal, apesar de terem sido identificadas apenas duas através dos picos populacionais de larvas e adultos.

A conectividade influencia a qualidade das macrófitas aquáticas por interferir na concentração de nutrientes e fluxo de água, criando condições específicas de colonização das macrófitas em diferentes lagoas (NEIFF & POI DE NEIFF 2003). Se as características climáticas são homogêneas em uma determinada área, a dinâmica populacional de *N. eichhorniae* e *N. bruchi*, bem como sua variação entre diferentes lagoas, ou numa mesma lagoa, pode ocorrer em função da conectividade. Talvez devido a isto, o padrão populacional de *Neochetina* spp. descrito para a lagoa de número quatro diferiu em relação às demais lagoas devido ao seu grau de conectividade com o rio Cuiabá.

A abundância de adultos foi fraca e positivamente correlacionada com a variação do nível da água do rio Cuiabá. Apesar disso, a regressão simples demonstrou que essa variação é significativa ($r^2 = 0,12$; $F_{1,58} = 7,63$; $P > 0,001$).

Fatores climáticos são os principais responsáveis por características populacionais dos insetos, tais como sucesso reprodutivo, crescimento populacional, dispersão e interações intra e interespecíficas (SPEIGHT *et al.* 1999). Entretanto, em pequenas escalas espaciais, tais características podem se mostrar homogêneas em relação à variação climática local (CENTER & DRAY 1992). Em estudos ecológicos de pequena escala, a exemplo deste, desenvolvido em lagoas marginais distribuídas numa seção de 32,6 Km do rio Cuiabá, Pantanal mato-grossense, o clima pode interferir indiretamente na dinâmica populacional dessas espécies. Nesta área, a temperatura varia muito pouco ao longo do ano, e a precipitação é apenas um dos fatores ligados à dinâmica hídrica neste sistema (JUNK 1997). Devido a isso, a flutuação do nível da água explicou muito pouco sobre a variação na abundância de adultos ao longo do ciclo hidrológico estudado. Desta maneira, o regime hídrico, provavelmente, mesmo que indiretamente, tem um papel mais importante que o clima sobre a comunidade de insetos fitófagos associados às macrófitas aquáticas nesta área.

Eichhornia crassipes juntamente com *S. auriculata* foram as espécies de macrófitas mais comuns e abundantes em quatro dos cinco lagos estudados (Figs. 9 a 13). A abundância de adultos e imaturos foi correlacionada positiva e fracamente com a frequência relativa de *E. crassipes*, mas de forma significativa para os adultos das duas espécies de *Neochetina* ($r^2 = 0,16$; $F_{1,58} = 11,17$; $P < 0,005$) e imaturos ($r^2 = 0,19$; $F_{1,58} = 13,73$; $P < 0,001$).



Figs. 9 a 13. Frequencia relativa das espécies de macrófitas aquáticas, ao longo de um ciclo hidrológico (dezembro de 2005 a novembro de 2006), em cinco baías marginais ao rio Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço, MT. 9, Lagoa de número um; 10, Lagoa de número dois; 11, Lagoa de número três; 12, Lagoa de número quatro e 13, Lagoa de número cinco.

A distribuição dos adultos e imaturos de *N. eichhorniae* e *N. bruchi* variou significativamente ao longo do tempo. A frequência relativa de *E. crassipes* explicou, significativamente, parte dessa variação, pois juntamente com *S. auriculata*, foram as espécies de macrófitas mais comuns e abundantes em quatro das cinco baías estudadas. Estas plantas abrigam uma grande diversidade e abundância de invertebrados, afetam as relações tróficas, aumentando a disponibilidade desses organismos para outras comunidades como peixes e aves (POI DE NEIFF & CARIGNAN 1997), além de exercerem um importante papel ecológico sobre estas espécies, e provavelmente, sobre a comunidade de Curculionidae a elas associadas.

RESUMO

A dinâmica populacional de *Neochetina eichhorniae* Warner, 1970 e *Neochetina bruchi* Hustache, 1926 (Coleoptera, Curculionidae) foi estudada em cinco lagoas marginais ao rio Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço - MT, ao longo de um ciclo hidrológico, dezembro de 2005 a novembro de 2006. Foram amostrados 1.871 indivíduos (78,45%) adultos e 514 indivíduos (21,55%) imaturos. A abundância de adultos amostrada para as duas espécies, considerando as cinco lagoas, diferiu significativamente em comparação com a de imaturos, variando ao longo do ciclo hidrológico estudado. A proporção de imaturos foi semelhante à de adultos apenas nos meses do período de enchente. A população de adultos de *N. eichhorniae*, considerando as cinco lagoas, foi significativamente maior que a de *N. bruchi*, variando ao longo do tempo. As maiores abundâncias de adultos ocorreram durante os períodos de cheia e vazante para *N. eichhorniae*, e na vazante e seca para *N. bruchi*. A variação da abundância, por fase de desenvolvimento, ao longo do ano avaliado, pode ser explicada em função da frequência relativa da planta hospedeira, *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae), espécie de macrófita mais comum e abundante nas lagoas estudadas ao longo desse ciclo hidrológico.

PALAVRAS CHAVE: Curculionidae-aquáticos; ecologia; macrófitas- aquáticas

SUMMARY

The dynamics population of *Neochetina eichhorniae* Warner, 1970 and *Neochetina bruchi* Hustache, 1926 (Coleoptera, Curculionidae) was studied in five oxbow lakes along the Cuiabá River, Pantanal of Barão de Melgaço - MT, during one hydrological cycle, from December 2005 to November 2006. A total of 1,871 (78.45%) adult individuals and 514 (21.55%) immature individuals were sampled. The abundance of adults sampled for the two species, considering all sites, differs significantly in comparison with that of immatures, ranging along the

hydrological cycle studied. The proportion of immatures was similar to adults only during the flooding period. The population of adults of *N. eichhorniae*, considering all sites, was significantly higher than that of *N. bruchi*, varying over time. The maximum abundance of adults occurred during the high and low water period to *N. eichhorniae*, and in low water and beginning of the dry period for *N. bruchi*. The variation in abundance, for the development phase during the year assessed can be explained according to the variation of the relative frequency of the host plant, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae), the most common and abundant aquatic macrophyte in oxbow lakes sampled along the hydrological cycle studied.

KEY WORDS: aquatic-macrophytes; weevils; population-ecology

RÉSUMÉ

La phénologie de *Neochetina eichhorniae* Warner, 1970 e *Neochetina bruchi* Hustache, 1926 (Coleoptera, Curculionidae) a été étudiée dans cinq bassins voisins au fleuve Cuiabá, Pantanal de Barão de Melgaço - MT, Brésil, au cours d'un cycle hydrologique, en décembre 2005 à novembre 2006. Un total de 1.871 individus adultes (78,45%) et de 514 jeunes (21,55%) a été échantillonné. L'abondance d'adultes des deux espèces, en tenant compte les cinq bassins, a été significativement différente quand comparée à celle des jeunes, avec des variations au cours du cycle hydrologique étudié. La proportion de jeunes a été similaire à celle d'adultes seulement dans la période d'inondation. La population de *N. eichhorniae*, compte tenu les cinq bassins, a été significativement plus importante que celle de *N. bruchi*, avec des variations au cours du temps. Les plus importantes abondances d'adultes on été présentes pendant les périodes d'inondation et d'écoulement pour *N. eichhorniae*, et d'écoulement et sécheresse pour *N. bruchi*. Le changement d'abondance, par étage de développement, au cours de l'année étudié, peut être expliqué par la fréquence relative du vegetal hôte, *Eichhorniae crassipes* (Pontederiaceae), une espèce de macrophyte plus commune et abondante dans les bassins étudiés au cours d'un cycle hydrologique.

MOTS-CLÉ: charançons-aquatique; écologie-de-population; macrophytes-aquatiques

AGRADECIMENTOS — Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de mestrado a V. T. P. de Santana. A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD-SITE 12) e Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) SESC Pantanal, pelo apoio logístico. Aos Guardas-Parque da RPPN-SESC Pantanal pela contribuição em campo na coleta dos dados. À equipe do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes Terrestres (LETA), da Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá - MT, especialmente ao Dr. Leandro Denis Battirola pela leitura crítica do trabalho. Ao Dr. Joachim Adis, *in memoriam*, do Instituto Max-Planck para Liminologia, Plön, Alemanha, pela colaboração no desenvolvimento deste estudo. Ao Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves do Departamento de Zoologia da UFPR pela versão do resumo ao francês.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J. A.; O. M. CAMARENA; T. D. CENTER & G. BOJÓRQUEZ. 2003. Biological control of waterhyacinth in Sinaloa, Mexico with the weevils *Neochetina eichhorniae* e *N. bruchi*. *Biocontrol* 48: 595-608.
- ANDRES, L. A. & F. D. BENNETT. 1975. Biological control of aquatic weeds. *Annual Review of Entomology* 20: 31-46.
- CENTER, T. D. 1987. Do Waterhyacinth leaf age and ontogeny affect intra-plant dispersion of *Neochetina eichhorniae* (Coleoptera: Curculionidae) eggs and larvae? *Environmental Entomology* 16: 699-707.
- CENTER, T. D. & F. A. DRAY JR. 1992. Associations between waterhyacinth weevils (*Neochetina eichhorniae* and *N. bruchi*) and phenological stages of *Eichhornia crassipes* in southern Florida. *The Florida Entomologist* 75: 196-221.
- DELOACH, C. J. 1975a. Evaluation of candidate Arthropods for biological control of waterhyacinth: Studies in Argentina, p. 45-50. In: Brezonik P.L. & J.L. Fox (Eds.). *Proceedings of a Symposium on Water Quality Management through Biological Control*. Gainesville, FL.
- DELOACH, C. J. 1975b. Identification and biological notes on the species of *Neochetina* that attack Pontederiaceae in Argentina (Coleoptera: Curculionidae: Bagoiini). *Coleopterists Bulletin* 29: 257-265.
- DELOACH, C. J. 1976. *Neochetina bruchi*, a biological control agent of waterhyacinth: host specificity in Argentina. *Annals of the Entomological Society of America* 69: 635-642.
- DELOACH, C. J. & H. A. CORDO. 1976a. Ecological studies of *Neochetina bruchi* and *N. eichhorniae* on waterhyacinth in Argentina. *Journal of Aquatic Plant Management* 14: 53-59.
- DELOACH, C. J. & H. A. CORDO. 1976b. Life cycle and biology of *Neochetina bruchi*, a weevil attacking waterhyacinth in Argentina, with notes on *N. eichhorniae*. *Annals of the Entomological Society of America* 69: 643-652.
- DELOACH, C. J. & H. A. CORDO. 1983. Control of water hyacinth by *Neochetina bruchi* (Coleoptera: Curculionidae: Bagoiini) in Argentina. *Environmental Entomology* 12:81-84.
- DE LIMA, Z. M.; A. M. DE PAULA; E. C. SÉRGIO; C. R. A. SOARES & M. MACEDO. 1999. Aspectos ecológicos da dispersão em “camalotes” de macrófitas aquáticas na baía Piuval, Pantanal de Poconé – MT, p. 381-385. In: *II Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal – Manejo e Conservação*. Corumbá-MS, 1996. Brasília, EMBRAPA – CPAP, 537 pp.

- DENNY, P. 1994. Biodiversity and wetlands. *Wetlands Ecology and Management* 31: 55-61.
- DOUROJEANNI, M. J. 2006. *Construindo o futuro do Pantanal*. Rio de Janeiro, SESC, 303 p.
- HASENACK, H.; J. L. P. CORDEIRO & G. S. HOFMANN. 2003. *O clima da RPPN SESC Pantanal*. Porto Alegre, UFRGS, 30 p.
- HEARD, T. A. & S. L. WINTERTON. 2000. Interactions between nutrient status and weevil herbivory in the biological control of water hyacinth. *Journal of Applied Ecology* 37: 117-127.
- HILL, M. P. & C. J. CILLIERS. 1999. A review of the arthropod natural enemies, and factors that influence their efficacy, in the biological control of water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach (Pontederiaceae), in south Africa. *African Entomology Memoir* 1: 103-112.
- HONGO, H. & P. MJEEMA. 2002. Effects of agricultural activities in Kagera riverine wetlands on water hyacinth control, p.1-5. In: 3^o WaterNet/Warfsa Symposium 'Water Demand Management for Sustainable Development', Dar es Salaam.
- JUNK, W. J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to amazonian floodplains, p.3-20. In: Junk W.J. (Ed.). *The Central Amazon Floodplain. Ecological Studies*. Berlin, Springer, 552 p.
- JUNK, W. J.; C. NUNES DA CUNHA; K. M. WANTZEN; P. PETERINN; C. STRÜSMANN; M. I. MARQUES & J. ADIS. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Science* 68: 278-309.
- MCCNEILL, M. R.; J. R. PROFFITT; N. D. BARLOW & S. L. GOLDSON. 2003. Population regulation of Argentine stem weevil *Listronotus bonariensis* (Kuschel) (Coleoptera: Curculionidae) in dryland New Zealand pasture: a multitrophic interaction. *Environmental Entomology* 32: 771-779.
- MORRONE, J. J. & C. W. O'BRIEN. 1999. The aquatic and semiaquatic weevil (Coleoptera: Curculionoidea: Curculionidae, Dryophthoridae and Eriirrhinae) of Argentina, with indication of their host plants. *Physis Seccion C*. 57: 25-37.
- NEIFF, J. J. & A. S. POI DE NEIFF. 1984. Cambios estacionales en la biomasa de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms y su fauna en una laguna del Chaco, Argentina. *Ecosur* 11: 51-60.
- NEIFF, J. J. & A. S. POI DE NEIFF. 2003. Connectivity processes as a basis for the management of aquatic plants, p. 39-58. In: Thomaz S.M. & L.M. Bini (Eds.). *Ecologia e Manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá, UEM, 341 p.

- O'BRIEN, C. W. 1976. A taxonomic revision of the new world subaquatic genus *Neochetina* (Coleoptera: Curculionidae: Bagoiini). *Annals of the Entomological Society of America* 69: 165-174.
- POI DE NEIFF, A. & R. CARIGNAN. 1997. Macroinvertebrates on *Eichhornia crassipes* roots in two lakes of the Paraná River floodplain. *Hydrobiologia* 345: 185-196.
- SPEIGHT, M. R.; M. D. HUNTER & A. D. WATT. 1999. *Ecology of insects: Concepts and applications*. London, Blackwell Science Ltd, 350 p.
- TAKEDA, A. M.; G. M. SOUZA-FRANCO; S. M. DE MELO & A. MONKOLSKI. 2003. Invertebrados associados às macrófitas aquáticas da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil), p. 243-260. In: Thomaz S.M. & L.M. Bini (Eds.). *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá, UEM, 341 p.
- THOMAZ, S. M. & L. M. BINI. 2003. Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil, p.19-38. In: Thomaz S.M. & L.M. Bini (Eds.). *Ecologia e Manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá, UEM, 341 p.
- VIEIRA, M. F. & J. ADIS. 1992. Abundância e biomassa de *Paulinia acuminata* (De Geer, 1773) (Orthoptera: Paulinidae) em um lago de várzea da Amazônia central. *Amazoniana* 12: 337-352.
- WANTZEN, K. M.; E. DRAGO & C. J. DA SILVA. 2005. Aquatic habitats of the upper Paraguai river-floodplain-system and parts of the Pantanal (Brazil). *Ecohydrology Hydrobiology* 5:107-126.
- WILSON, J. R. U.; M. REES & O. AJUONU. 2006. Population regulation of a classical biological control agent: larval density dependence in *Neochetina eichhorniae* (Coleoptera: Curculionidae), a biological control agent of water hyacinth *Eichhornia crassipes*. *Bulletin of Entomological Research* 96:145-152.