

Variação do peso fresco em *Cornops aquaticum* (Bruner) (Orthoptera, Acrididae) associado a *Eichhornia azurea* (Sw) Kunth (Pontederiaceae) em uma baía no Pantanal de Poconé, Mato Grosso

Fatima R. Jaloretto da Silva¹, Marinêz I. Marques^{1,2}, Leandro D. Battirola³ & Marcos G. Lhano⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Coxipó, 78060-900 Cuiabá-MT, Brasil. fateca@gmail.com.br; marinez@ufmt.br

²Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq – Nível 2

³Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop-MT, Brasil. ldbattirola@uol.com.br

⁴Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000 Cruz das Almas-BA, Brasil. marcos@ufrb.edu.br

ABSTRACT. Variation of the fresh weight in *Cornops aquaticum* (Bruner) (Orthoptera, Acrididae) associated with *Eichhornia azurea* (Sw) Kunth (Pontederiaceae) in a bay in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso. *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) (Orthoptera, Acrididae) develops its life cycle on aquatic macrophyte of the Pontederiaceae family. As grasshoppers are able to respond to the seasonal changes, the alternation of periods that occurs in the Pantanal may reflect in their biology. This study was carried out in the Pantanal of Poconé- MT, with the aim of evaluating possible variations in the fresh weight of the adults and nymphs of *C. aquaticum*. From March/2006 to February/2007, 50 individuals of *C. aquaticum* were collected each month. A total of 600 individuals was assessed, 43.5% of which were adults and 56.5% nymphs. The highest values of total fresh weight occurred in September (9.106g; 0.182g/individual) and October/2006 (8.865g; 0.177g/individual) and the lowest in March/2006 (3.413g; 0.068g/individual). Among the adult individuals the highest fresh weight was registered in September/2006 (8.680g; 0.223g/individual) and October/2006 (8.654g; 0.234g/individual), at the end of the dry period, and the lowest in March/2006 (1.792g; 0.138g/individual) during the flood period. The nymphs had the highest fresh weight in April/2006 (2.913g; 0.076g/individual) at the beginning of the draining period, whereas the lowest fresh weight occurred in October/2006 (0.211g; 0.016g/individual) at the beginning of the flood period. Only the variation in the average fresh weight of females was significant ($f = 6.43$; $p = 0.001$) with the highest recordings occurring during the flood period, what may show a reproductive strategy.

KEYWORDS. Fresh weight; grasshoppers; population structure.

RESUMO. Variação do peso fresco em *Cornops aquaticum* (Bruner) (Orthoptera, Acrididae) associado a *Eichhornia azurea* (Sw) Kunth (Pontederiaceae) em uma baía no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) (Orthoptera, Acrididae) desenvolve seu ciclo de vida sobre macrófitas aquáticas da família Pontederiaceae. Como os gafanhotos são capazes de responder às mudanças sazonais, a alternância de períodos que ocorre no Pantanal pode refletir em sua biologia. Este estudo foi desenvolvido no Pantanal de Poconé - MT, com o objetivo de avaliar possíveis variações no peso fresco dos adultos e ninfas de *C. aquaticum*. Durante o período de março/2006 a fevereiro/2007 coletaram-se mensalmente, 50 indivíduos de *C. aquaticum*. Um total de 600 indivíduos foi avaliado, sendo 43,5 % adultos e 56,5 % ninfas. Os maiores valores de peso fresco total ocorreram nos meses de setembro (9,106g; 0,182g/indivíduo) e outubro/2006 (8,865g; 0,177g/indivíduo) e os menores em março/2006 (3,413g; 0,068g/indivíduo). Nos indivíduos adultos os maiores pesos frescos foram registrados em setembro/2006 (8,680g; 0,223g/indivíduo) e outubro/2006 (8,654g; 0,234g/indivíduo), no final do período de seca, e o menor em março/2006 (1,792g; 0,138g/indivíduo), durante o período de cheia. As ninfas tiveram o maior peso fresco em abril/2006 (2,913g; 0,076g/indivíduo) início da vazante, enquanto o menor peso fresco ocorreu em outubro/2006 (0,211g; 0,016g/indivíduo) início da enchente. Apenas a variação no peso fresco médio das fêmeas foi significativa ($f = 6,43$; $p = 0,001$), com os maiores registros durante o período de enchente, o que pode evidenciar uma estratégia reprodutiva.

PALAVRAS-CHAVE. Peso fresco; gafanhotos; estrutura populacional.

Cornops aquaticum (Bruner, 1906) (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae) é uma espécie semi-aquática de gafanhoto distribuída desde o sudeste do México até a região central da Argentina e Uruguai (Adis *et al.* 2007; Capello *et al.* 2007). Esta espécie vive permanentemente associada à plantas aquáticas dos gêneros *Eichhornia* (Kunth) e *Pontederia* (L.), ambas Pontederiaceae (Carbonell 1981; Adis *et al.* 2007; Francheschini *et al.* 2007), e conforme Zolessi (1956) possui seu ciclo de vida estreitamente relacionado a *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms e *E. azurea* (Sw) Kunth.

Estudos evidenciam que outras macrófitas, aparentemente, não lhe proporcionam um substrato adequado para oviposição endofítica (Lhano *et al.* 2005).

As macrófitas aquáticas do gênero *Eichhornia* são originárias da América do Sul (Center *et al.* 2002), e foram introduzidas com finalidade ornamental em muitas áreas tropicais e subtropicais (Sato & Testuya 1981), onde, por sua facilidade de dispersão e adaptabilidade, tornaram-se daninhas e de importância econômica, considerando os problemas causados tais como a obstrução de canais e reservatórios,

abrigo para insetos vetores de doenças e diminuição do oxigênio disponível na água (Capello *et al.* 2007). Devido a estes problemas, diferentes tipos de controle, objetivando minimizá-los, foram testados incluindo herbicidas, controle mecânico e biológico (Oberholzer & Hill 2001).

No Pantanal de Mato Grosso macrófitas aquáticas são bastante comuns devido à ocorrência de grandes áreas permanentemente inundadas, o que favorece a proliferação dessas plantas e adaptação ao ambiente. Dentre as espécies mais frequentes encontram-se as pontederiáceas, principalmente *E. azurea*. No Pantanal de Poconé, especificamente nas baías próximas à Rodovia Transpantaneira, esta espécie é uma das mais abundantes, formando extensos camalotes, conforme encontrado na baía Piuval (Fortney *et al.* 2004), local de realização deste estudo.

Considerando que *C. aquaticum* está estritamente associado a estas plantas e tem sido citado como inimigo natural das mesmas, já que suas ninfas e adultos causam grandes danos devido à herbivoria (Oberholzer & Hill 2001), estudos tem apontado o seu papel como agente de controle biológico de macrófitas, sendo planejada a liberação desses gafanhotos em áreas ocupadas por estas plantas na África do Sul (Adis *et al.* 2007). Diante dessa possibilidade, estudos envolvendo esse gafanhoto tem sido desenvolvidos em diferentes partes do mundo para avaliar sua potencialidade (Capello *et al.* 2007; Franceschini *et al.* 2005; Lhano *et al.* 2005; Oberholzer & Hill 2001).

O grande potencial dos gafanhotos como agentes de controle de plantas confronta-se ao fato destes insetos serem capazes de modificações adaptativas na alocação de recursos e exibirem respostas demográficas às mudanças na qualidade e disponibilidade das plantas hospedeiras (Branson 2006). Assim, são necessários estudos aprofundados que permitam avaliar possíveis variações que gerem impactos de sua utilização. Estes estudos devem abordar aspectos morfológicos e biométricos, bem como reconhecimento de possíveis fatores que possam influenciá-los em determinada região geográfica.

Desta maneira, esta pesquisa objetivou analisar as variações no peso fresco de ninfas e adultos de *C. aquaticum* ao longo de 12 meses, na baía Piuval no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, visando contribuir para o conhecimento de aspectos biológicos e ecológicos desta espécie de gafanhoto na região, auxiliando a tomada de decisões com relação ao manejo e controle de macrófitas aquáticas em outras localidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. As coletas foram realizadas na baía Piuval, localizada na Fazenda Ipiranga, no km 10 da Rodovia Transpantaneira, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período compreendido entre março/2006 e fevereiro/2007. Esta baía caracteriza-se pela constante presença de água, mesmo nos períodos de secas extremas, e por apresentar grandes camalotes com predomínio de *E. azurea*. Durante o período de coleta a temperatura máxima registrada foi de 28,4°C em novembro/2006 e a mínima de 19,5°C em julho/2006. A maior precipitação foi registrada em fevereiro/2007

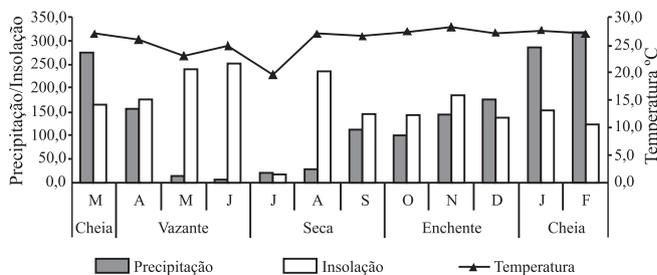


Fig. 1. Precipitação (mm), insolação (h/s) e temperatura relativas ao período de março/2006 a fevereiro /2007 (Fonte: INMET-MT).

(315,7mm), enquanto a menor ocorreu em junho/2006 (4,1 mm). Com relação à insolação destaca-se que os maiores valores foram aferidos em junho/2006 (251,3 horas) e os menores em fevereiro/2007 (122,7 horas) (Fig. 1). Não foi possível a obtenção de dados exatos de insolação referente ao mês de julho/2006 devido a problemas técnicos no heliógrafo da estação meteorológica.

Metodologia. Para a realização deste estudo utilizou-se o protocolo de coletas indicado pelo projeto “HICWA – Host Insect Coevolution Waterhyacinth” objetivando a futura comparação destes resultados com diferentes regiões geográficas. Este protocolo consiste na amostragem mensal de 50 gafanhotos (ninfas e adultos) ou até 30 minutos de coleta, caso não alcance logo os 50 exemplares, utilizando-se uma rede entomológica de 70 cm de diâmetro e fundo de 1 m de filô. A rede entomológica era posicionada sobre os bancos de *E. azurea*, com o barco em movimento, para a coleta dos insetos. No presente estudo este procedimento foi sempre inferior a 30 minutos, devido à abundância desta espécie, facilitando a captura do número de indivíduos necessários.

Os animais coletados foram colocados em sacos de plástico contendo folhas de *E. azurea* e transportados vivos, em caixa de isopor, até o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), onde foram levados ao freezer até a morte. Após este procedimento todos os indivíduos foram separados em adultos (machos e fêmeas)

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

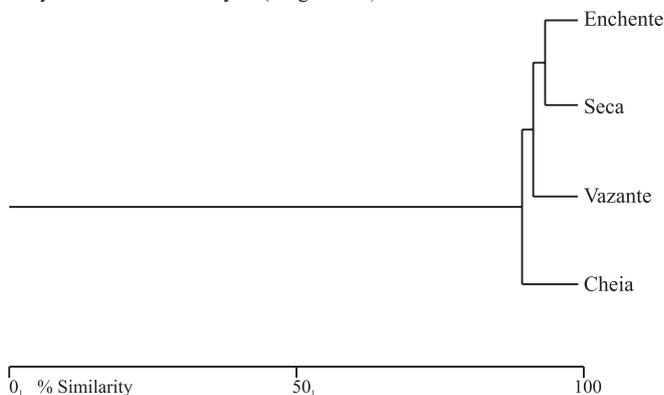


Fig. 2. Comparação do peso fresco médio de adultos de *C. aquaticum* entre períodos (cheia, vazante, seca, enchente), calculado pelo Índice de Bray-Curtis, na baía Piuval, Pantanal de Poconé – Mato Grosso.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

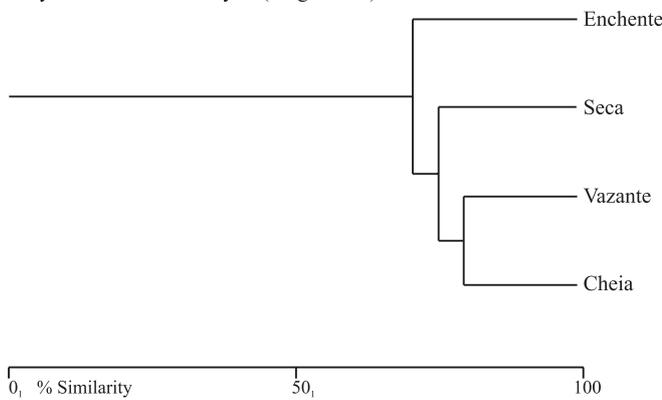


Fig. 3. Comparação do peso fresco médio de ninfas de *C. aquaticum* entre períodos (cheia, vazante, seca, enchente), calculado pelo Índice de Bray-Curtis, na baía Piuval, Pantanal de Poconé – Mato Grosso.

e ninfas. Dentre as ninfas a triagem foi efetuada em duas categorias: A – ninfa com até 12 mm de comprimento, que normalmente encontram-se nos estádios I, II e III e B – ninfas a partir de 12,5 mm de comprimento, estádios IV a VII. Todos os indivíduos, triados e descongelados, foram quantificados e pesados em balança analítica de precisão (Gehaka, 0,01 mg). Para verificação da variabilidade dos dados obtidos utilizou-se como base a análise de variância ($\alpha = 0,05$), tendo como pressuposto de normalidade o teste de Levene. A similaridade entre os períodos sazonais foi avaliada pelo índice de Bray-Curtis calculado pelo programa Biodiversity Professional (McAleece *et al.* 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos 12 meses de amostragem 600 indivíduos foram avaliados em relação ao peso fresco, dos quais 43,5 % representaram adultos (157 machos e 104 fêmeas) e 56,5 % ninfas (172 ninfas categoria A e 167 ninfas categoria B). Os maiores valores de peso fresco total (PFT) ocorreram nos

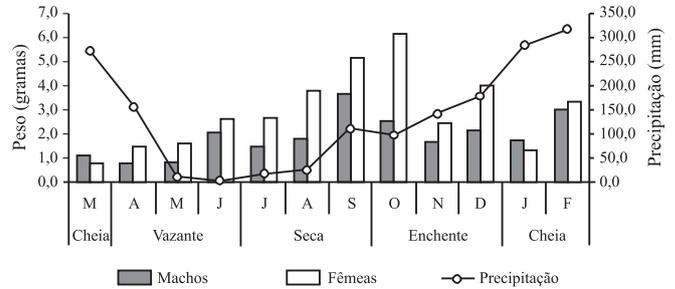


Fig. 4. Variação do peso fresco total (gramas) de adultos de *C. aquaticum* e a precipitação na baía Piuval, Pantanal de Poconé – Mato Grosso, durante o período de março/2006 a fevereiro/2007.

meses de setembro (9,106g) e outubro de 2006 (8,865g). Este resultado deve-se ao fato deste período apresentar a maior proporção de indivíduos adultos (setembro: 39 ind., 78,0 %; outubro: 37 ind., 74,0 %) na população, concomitante ao final do período de seca e início da enchente nesta região do Pantanal (Tabela I). Esta fase caracteriza-se como uma transição do período de escassez de chuvas para o período chuvoso, o que ocasiona alterações na estrutura do sistema pantaneiro e na umidade e temperatura, que podem influenciar diretamente o período reprodutivo destes insetos.

Com relação aos menores valores registrados, destaca-se o mês de março de 2006 com apenas 3,413g de peso fresco, que representa o final do período de cheia, quando se constatou a maior proporção de ninfas A e B (37 ind.; 74,0%) em relação aos adultos (13 ind.; 26,0 %) na população de *C. aquaticum* (Tabela I). Neste período também observou-se que a população de *E. azurea* era formada principalmente, por indivíduos jovens, que geralmente possuem folhas e pecíolos mais macios e atrativos aos insetos herbívoros em geral. Diferenças significativas não foram encontradas entre os períodos sazonais com relação à variação no peso fresco total ($f = 2,54; p = 0,129$), entretanto valores significativos ocorreram no padrão de peso fresco entre ninfas e adultos ($f = 19,8; p = 0,001$). A análise de similaridade entre os períodos sazonais também não demonstrou diferenças consideráveis,

Tabela I. Peso fresco (gramas) de *C. aquaticum* na baía Piuval, Pantanal de Poconé – Mato Grosso, no período de março/2006 a fevereiro/2007. (N = Número de indivíduos; PFT = Peso Fresco Total; PFM = Peso Fresco Médio; PMN = Peso Médio Ninfas; PMA = Peso Médio Adultos).

Períodos	Ninfas									Adultos						Total Geral						
	A			B			A + B			♂		♀		♂ + ♀		N	PFT	PFM				
	N	PFT	PFM	N	PFT	PFM	N	PFT	PMN	N	PFT	PFM	N	PFT	PMA							
Cheia	Mar.	20	0,160	0,008	17	1,461	0,086	37	1,621	0,094	10	1,066	0,107	3	0,726	0,242	13	1,792	0,138	50	3,413	0,442
Vazante	Abr.	12	0,230	0,019	26	2,683	0,103	38	2,913	0,122	7	0,722	0,103	5	1,393	0,279	12	2,115	0,176	50	5,028	0,504
	Mai	19	0,182	0,010	19	2,043	0,108	38	2,225	0,117	7	0,761	0,109	5	1,567	0,313	12	2,328	0,194	50	4,553	0,539
	Jun.	15	0,395	0,026	13	1,156	0,089	28	1,551	0,115	14	1,976	0,141	8	2,578	0,322	22	4,554	0,207	50	6,105	0,579
Seca	Jul.	17	0,312	0,018	13	1,511	0,116	30	1,823	0,135	12	1,466	0,122	8	2,605	0,326	20	4,071	0,204	50	5,894	0,582
	Ago.	24	0,328	0,014	4	0,138	0,035	28	0,466	0,048	11	1,804	0,164	11	3,717	0,338	22	5,521	0,251	50	5,987	0,550
	Set.	5	0,053	0,011	6	0,373	0,062	11	0,426	0,073	24	3,586	0,149	15	5,094	0,340	39	8,680	0,223	50	9,106	0,562
Enchente	Out.	9	0,068	0,008	4	0,143	0,036	13	0,211	0,043	19	2,516	0,132	18	6,138	0,341	37	8,654	0,234	50	8,865	0,517
	Nov.	14	0,212	0,015	19	2,519	0,133	33	2,731	0,148	11	1,608	0,146	6	2,405	0,401	17	4,013	0,236	50	6,744	0,695
	Dez.	7	0,425	0,061	20	1,571	0,079	27	1,996	0,139	13	2,101	0,162	10	3,955	0,396	23	6,056	0,263	50	8,052	0,696
Cheia	Jan.	21	0,327	0,016	12	0,924	0,077	33	1,251	0,093	12	1,716	0,143	5	1,298	0,260	17	3,014	0,177	50	4,265	0,495
	Fev.	9	0,196	0,022	14	0,880	0,063	23	1,076	0,085	17	2,943	0,173	10	3,260	0,326	27	6,203	0,230	50	7,279	0,584
Total		172	2,888	0,226	167	15,4	0,985	339	18,290	1,212	157	22,265	1,652	104	34,735	3,882	261	57,000	2,532	600	75,290	6,745

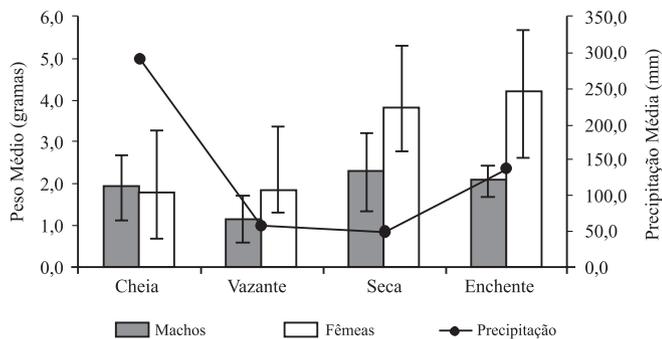


Fig. 5. Variação do peso fresco médio (gramas) de adultos de *C. aquaticum* e a precipitação média (mm) na baía Piuval, Pantanal de Poconé - Mato Grosso, durante o período de março/2006 a fevereiro/2007.

com altos valores de similaridade entre estes períodos, tanto para adultos, quanto para ninfas (Figs. 2 e 3).

Avaliando-se separadamente os indivíduos adultos, observou-se que os maiores pesos frescos totais foram registrados em setembro/2006 (8,680g) e outubro/2006 (8,654g), meses caracterizados pelo final do período da seca e início da enchente, respectivamente. O menor peso fresco total ocorreu em março/2006 (1,792g) durante o período de cheia (Tabela I; Fig.4). O peso fresco médio (PFM) calculado para machos foi de 0,142g ($\pm 0,02$ g), e de 0,334g ($\pm 0,05$ g) para as fêmeas, sendo que durante o período de coleta o menor peso médio encontrado para indivíduos machos foi de 0,103g em abril/2006, e o maior de 0,173g em fevereiro/2007, em fêmeas o menor peso médio foi em março/2006, 0,242g e o maior em novembro/2006, 0,401g (Tabela I). Neste estudo, a variação do peso fresco total entre os períodos não diferiu significativamente, assim como o peso fresco médio dos machos ($f = 0,998$; $p = 0,440$). Entretanto, ao analisar-se apenas a variação no peso fresco médio das fêmeas, observou-se significância ($f = 6,43$; $p = 0,001$), com os maiores registros durante o período de enchente (Fig. 5).

Esta diferença entre os períodos, evidenciada para as fêmeas, pode estar associada às adaptações fisiológicas dos insetos em relação às condições encontradas no ambiente, destacadas por Schowalter (2006). Como o Pantanal é uma região caracterizada pelas alterações sazonais propiciadas pelo regime hidrológico (Junk et al. 1989; 2006), é provável que a diferença de peso médio das fêmeas, de aproximadamente 65% (0,242g na cheia e 0,401g na enchente), represente uma estratégia reprodutiva para suportar um período de instabilidade como a cheia, quando a fitomassa de *E. azurea* é menor (Bini 1996). Estas adaptações podem estar associadas à maturação dos ovários de maneira sincronizada ao regime de secas e cheias do Pantanal, garantindo a sobrevivência da espécie. Estudos com gafanhotos terrestres demonstram que em certas populações ocorrem mudanças no peso das fêmeas, relacionadas com o período de oviposição, e que a falta de alimento pode levar à reabsorção de ovos pelos folículos, em um curto período de tempo em muitas espécies (Phipps 1966).

De acordo com a Tabela I, para as ninfas, obteve-se 18,290g de peso fresco total. As ninfas "A" tiveram o

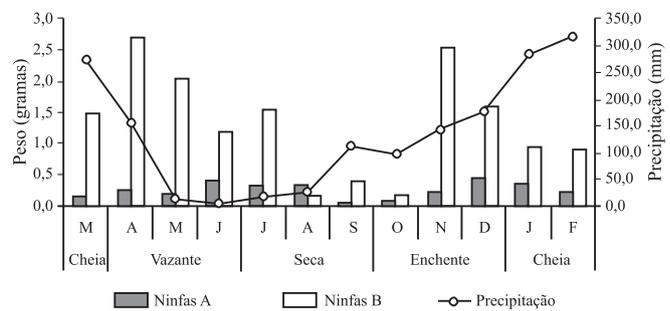


Fig. 6. Variação do peso fresco total (gramas) de ninfas A e B de *C. aquaticum* e a precipitação média (mm) na baía Piuval, Pantanal de Poconé - Mato Grosso, durante o período de março/2006 a fevereiro/2007.

maior peso fresco em dezembro/2006 (0,425g), final da enchente e início da cheia, enquanto o menor peso fresco foi registrado em setembro/2006 (0,053g) durante o período de seca. Com relação aos pesos médios, obteve-se o maior valor em dezembro (0,061g) devido à presença de ninfas de estágio de desenvolvimento mais adiantado (estádios II ou III), pois o número de indivíduos foi baixo ($N = 7$). Para as ninfas "B", os maiores valores para peso fresco total foram aferidos em abril/2006 (2,683g), início da vazante, e novembro/2006 (2,519g), enchente (Tabela I, Fig. 6), provavelmente ocasionado pela presença de ninfas do estágio V ou VI. O menor valor para peso fresco total foi registrado em agosto/2006 (0,138g; 0,035g/indivíduo) durante a seca. A análise de variância não demonstrou significância na variação entre o peso fresco médio das ninfas em ambas as categorias (A - f = 0, 488; $p = 0, 699$ e B - f = 0, 456; $p = 0, 720$).

Esta pequena variação no peso fresco médio das ninfas pode conjecturar as condições do ambiente, principalmente no que se refere à disponibilidade de alimento, pois, com o rebaixamento do nível da água durante os períodos de estiagem (vazante e seca), pode ocorrer alteração na disponibilidade de *Eichhornia* nestas áreas (Lhano et al. 2005). Bini (1996) relatou que os maiores valores de fitomassa de *E. azurea* ocorrem no período de menor nível d'água. Nessas condições os indivíduos adultos de *C. aquaticum*, devido à sua capacidade de vôo, encontram maior área de forrageamento, enquanto as ninfas, pela ausência de estruturas alares desenvolvidas, apresentam limitação para deslocarem-se em busca de alimento sendo, provavelmente, mais específicas com relação ao habitat.

Segundo Schowalter (2006), as adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais dos insetos em geral, refletem as condições físicas do habitat que ocupam, bem como sua flutuação climática e distúrbios periódicos que afetam a sobrevivência dos organismos na comunidade. Como o Pantanal pertence à categoria das zonas úmidas temporárias, e, portanto, sujeitas a um previsível pulso de inundação monomodal (Junk et al. 2006), pode-se inferir que as espécies presentes neste ambiente demonstrem tal adaptação, como evidenciado nos valores de peso fresco obtidos nesse trabalho no período da seca e de enchente.

CONCLUSÃO

A variação do peso fresco na população de *C. aquaticum* da baía Piuval não foi significativa nas análises efetuadas, porém, registraram-se diferenças entre o peso fresco médio de ninfas e adultos ao longo do período amostral, com amplitudes de peso de 0,043g a 0,148g em ninfas e 0,138g a 0,263g em adultos. Entretanto, foi verificada a distribuição desta população ao longo de todos os períodos sazonais, com alterações apenas em sua estrutura, com frequências de ninfas e adultos em períodos alternados, acompanhando as oscilações do regime hidrológico. Os maiores pesos registrados para a população ocorreram durante o período de vazante, seca e começo da enchente, quando a precipitação é menor e provavelmente, a fitomassa de *E. azurea* é maior, evidenciando a forte associação com sua planta hospedeira.

Agradecimentos. Os autores dedicam este trabalho ao Prof. Dr. Joachim Adis (*in memoriam*) pelo incentivo e grande dedicação aos estudos com *Cornops aquaticum* e pela constante atenção dispensada ao nosso grupo de estudos. Agradecemos também ao Sr. João Louzano (Fazenda Ipiranga), ao técnico Francisco Assis Gonçalves Rondon, aos colegas do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), ao Instituto Nacional de Meteorologia - Cuiabá-MT pela concessão dos dados climáticos da região e ao Instituto Max-Planck para Limnologia, Plön, Alemanha pelo apoio logístico concedido para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- Adis J.; E. Bustorf; M. G. Lhano; C. Amédégnato & A. L. Nunes. 2007. Distribution of *Cornops* grasshoppers (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera) in Latin America and the Caribbean Islands. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 42: 11–24.
- Bini, L. M. 1996. Influência do pulso de inundação nos valores de fitomassa de três espécies de macrófitas aquáticas na planície de inundação do alto rio Paraná. **Arquivo Biológico e Tecnológico** 39: 715–721.
- Branson, D. H. 2006. Life-history responses of *Ageneotettix deorum* (Scudder) (Orthoptera: Acrididae) to host plant availability and population density. **Journal of the Kansas Entomological Society** 79: 146–155.
- Capello, S.; J. Adis & M. L. de Wysiecki. 2007. Temperatura y fotoperíodo: qué influencia ejercen en el desarrollo ninfal de *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae)? **Amazoniana** XIX: 209–216.
- Carbonell, C. S. 1981. Arthropoda: Orthoptera, p. 92–99. In: S. H. Hulbert, G. Rodrigues & N. D. Santos, (eds.). **Aquatic Biota of Tropical South America**. San Diego, San Diego State University, 323 p.
- Center, T. D.; M. P. Hill; H. A. Cordo & M. H. Julien 2002. Waterhyacinth, p. 41–64. In: R. Van Driesche; B. Blossey; M. Hoddle; S. Lyon & R. Reardon. (eds.) **Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States**. West Virginia, USDA Forest Service Publication FHTET-2002-04, 413 p.
- Fortney, R. H.; M. Benedict; J. F. Gottgens; T. L. Walters; B. S. Leady & J. Rentch. 2004. Aquatic plant community and distribution along an inundation gradient at two ecologically-distinct sites in the Pantanal region of Brazil. **Wetlands Ecology and Management** 12: 575–585.
- Franceschini, M. C.; S. Capello; M. G. Lhano; J. Adis & M. L. de Wysiecki. 2005. Morfometria de los estadios ninfales de *Cornops aquaticum* Bruner (1906) (Acrididae: Leptysminae) en Argentina. **Amazoniana** XVIII: 373–386.
- Franceschini, M. C.; J. Adis; A. P. de Neiff & M. L. de Wysiecki. 2007. Fenología de *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae) en un camalotal de *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) en Argentina. **Amazoniana** XIX: 149–158.
- Junk, W. J.; P. B. Bayley & R. E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Special Publications for Fisheries and Aquatic Sciences** 106: 110–127.
- Junk, W. J.; M. Brown; I. C. Campbell; M. Finlayson; B. Gopal; L. Ramberg & B. G. Warner. 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. **Aquatic Sciences** 68: 400–414.
- Lhano, M. G.; J. Adis; M. I. Marques & L. D. Battirola. 2005. *Cornops aquaticum* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae): aceitação de plantas alimentares por ninfas vivendo em *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) no Pantanal Norte, Brasil. **Amazoniana** XVIII: 397–404.
- McAleece N.; P. J. D. Lamshead, G. L. J. Paterson & J. D. Gage. 1997. Biodiversity Pro: Free Statistics Software for Ecology. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.
- Oberholzer, I. G. & M. P. Hill. 2001 How safe is the grasshopper *Cornops aquaticum* for release on water hyacinth in South Africa, p. 82–88. In: M. H. Julien; M. P. Hill; T. D. Center & D. Jianqing. (eds.) **Biological and integrated control of water hyacinth, *Eichhornia crassipes***. ACIAR Proceedings, 102 p.
- Phipps, J. 1966. Ovulation and oocyte resorption in Acridoidea (Orthoptera). **Proceedings of the Royal Entomological Society of London series A**, 41: 78–86.
- Sato, H. & K. Testuya. 1981. Biomass production of waterhyacinth, and its ability to remove inorganic minerals from water. **Japanese Journal of Ecology** 31: 257–267.
- Schowalter, T. D. 2006. Responses to abiotic conditions, p. 17–52. In: T. D. Schowalter (ed.) **Insect Ecology. An Ecosystem Approach**. 2 ed. Louisiana State University Baton Rouge: Academic Press, 572 p.
- Zolessi, L. C. de. 1956. Observaciones sobre *Cornops aquaticum* BR (Acridoidea, Cyrtacanthacr.) en el Uruguay. **Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomología** 1: 3–28.