

2.5. Ostracoda

Janet Higuti
Mauricio Avelar Takahashi
Luiz Felipe Machado Velho
Fábio Amodêo Lansac Tôha
Koen Martens

Introdução

As macrófitas aquáticas são importantes biótopos para diversos invertebrados (Cry & Downing, 1988; Botts & Cowell, 1993; Kurashov et al., 1996; Poi de Neiff & Carignan, 1997; Cheruvilil et al., 2000; De Marco Jr et al., 2001). Muitos organismos utilizam este microhabitat para reprodução, proteção contra predadores e como local para a alimentação, durante parte ou todo o ciclo de vida (Stripari & Henry, 2002). Em adição, funcionam também como compartimentos estocadores de nutrientes, e sustentam as cadeias de detritos e de herbivoria (Correia & Trivinho-Strixino, 1998).

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms compõem uma das espécies de macrófitas flutuantes livres mais abundantes na planície de inundação do alto rio Paraná (Thomaz et al., 2004). No entanto, estudo sobre a fauna de invertebrados associados a esta espécie foi somente realizado por Takeda et al. (2003). Além disso, nenhuma pesquisa sobre ostrácodes associados a macrófitas aquáticas foi desenvolvida nessa área.

O conhecimento sobre os padrões de distribuição temporal da abundância e diversidade da comunidade de ostrácodes e os fatores ambientais intervenientes na determinação desses padrões devem contribuir para um melhor entendimento dos processos envolvidos na estruturação e dinâmica de ecossistemas de planície.

Área de estudo

O ressaco Manezinho (22°46'55"S; 53°20'59"W), localizado na ilha Mutum, apresenta comprimento de 100 m e 0,1ha de área e um perímetro de 2329,7 m e profundidade média de 2,1 m. Está conectado com o rio Paraná por apenas um canal (Souza-Filho et al., 2000). Suas margens são cobertas por vegetação arbórea e *Eichhornia crassipes* é a espécie de macrófita aquática dominante neste ambiente.

Material e Métodos

O estudo sobre a comunidade de ostrácodes incluiu o período de março de 2004 a fevereiro de 2005. As amostras foram coletadas, mensalmente, no ressaco Manezinho, na planície aluvial do alto rio Paraná. As coletas foram realizadas em três bancos de *Eichhornia crassipes*, o banco Ec1 localizado na região mais afastada da entrada do ressaco; banco Ec2, situado entre a entrada e a região mais afastada da entrada; e banco Ec3, localizado próximo à entrada do ressaco.

Primeiramente, foram realizadas medidas de temperatura da água, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido. Em seguida, em cada banco de macrófita foram coletados três indivíduos de *E. crassipes*. As plantas foram colocadas imediatamente em baldes plásticos, as raízes separadas da parte aérea e lavadas no próprio balde, sendo os resíduos filtrados em uma rede de 160 µm de abertura e preservados em álcool 70%. Posteriormente, as raízes de *E. crassipes* foram secas e pesadas em laboratório.

Os ostrácodes foram triados em laboratório, utilizando-se microscópio estereoscópico e os organismos identificados a nível genérico a partir de Martens (1995) e a nível específico, utilizando um conjunto de literatura de ostrácodes de água doce da América do Sul (Sars, 1901; Kotzian, 1974; Puper, 1974; Martens & Behen, 1994). Para a maioria das identificações a nível específico, os ostrácodes foram dissecados.

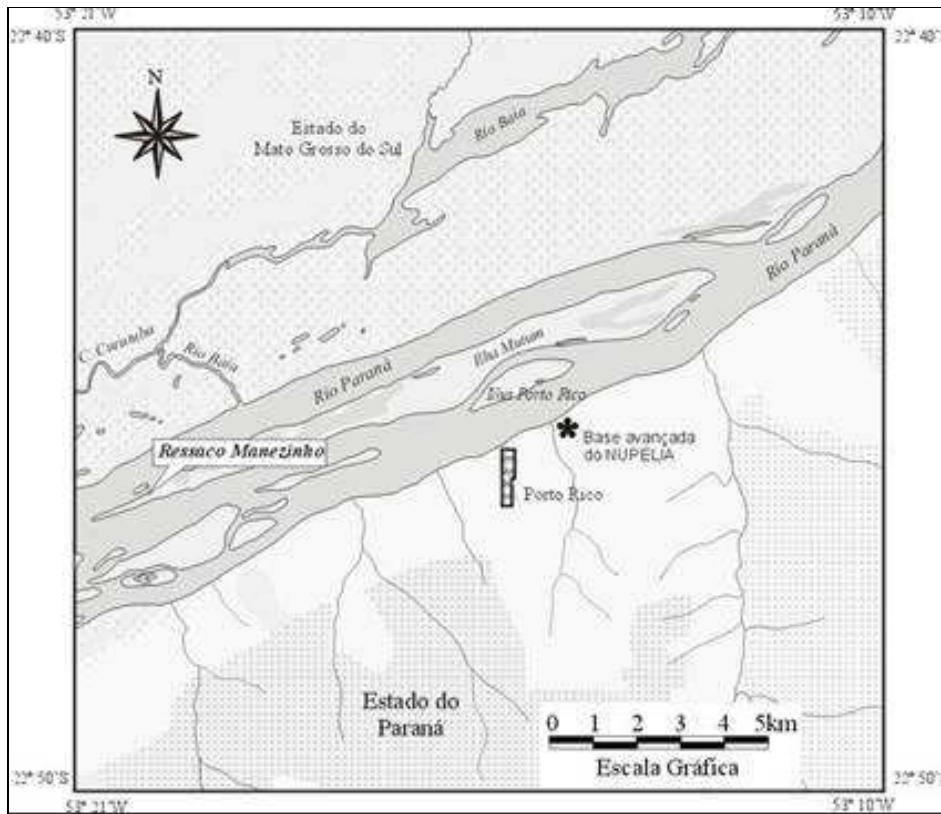


Figura 1. Localização do ressaco Manezinho no alto rio Paraná.

A densidade numérica de ostrácodes foi estimada em relação ao peso seco das raízes de *E. crassipes*. As espécies menos abundantes (total < 40 ind./g PS) foram agrupados como Outros (*Alicenula serricaudata*, *Darwinula stevensoni*, *Bradleystrandesia obtusata*, *Candonopsis brasiliensis*, *Chlamydotheca deformis*, *C. mckenziei*, *Cyprretta* sp3, *Cypridopsis vidua*, “*Cypridopsis*” nsp, *Physocyprria* sp., *Stenocypris major*, *Stenocypris* sp2, *Strandesia* gr. *amati*, *S. psittacea*, *S. trispinosa*, “*Strandesia*” sp1 e “*Strandesia*” sp2). A diversidade (Shannon-Wiener) (Pielou, 1975) e a equitabilidade (Pielou, 1966) foram calculadas com auxílio do programa PC-ord (McCune & Mefford, 1995).

A DCA (Detrended Correspondence Analysis) foi realizada a fim de verificar padrão de distribuição de ocorrência e abundância de ostrácodes durante o período de estudo.

Uma ANOVA foi realizada para testar possíveis diferenças na riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade de ostrácodes, entre os bancos de macrófitas aquáticas. Em seguida, foi realizado o teste de Tukey para verificar quais os bancos que apresentavam diferenças significativas. Também foram realizadas análises de correlação de Pearson (Statistic 5.5) entre as variáveis bióticas (riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade) e as variáveis abióticas, para investigar a influência das variáveis limnológicas sobre a comunidade de ostrácodes.

Resultados e Discussão

A maior temperatura da água foi registrada no mês de fevereiro (31,8 °C) e a menor em agosto (19,8 °C); neste mesmo mês foi observada maior concentração de oxigênio dissolvido (9,6 mg/l), ao passo que o menor valor (1 mg/l) foi registrado em novembro. Os valores de pH variaram de 7,8 (setembro) a 5,6 (janeiro), e a condutividade elétrica variou de 66,6 μ S/cm (outubro) a 51,8 μ S/cm (janeiro) (Tab. 1).

Tabela 1. Valores das variáveis abióticas no período de coleta, março/04 a fevereiro/05 (T= temperatura da água, OD= oxigênio dissolvido, CE= condutividade elétrica e NF= nível fluviométrico).

Mês	T (°C)	OD (mg/l)	pH	CE (μS/cm)	*NF (m)
Março/04	31,6	6,2	7,5	65,2	2,81
Abril	28,2	8,0	6,9	60,1	2,46
Mai	22,8	8,2	6,1	55,6	2,51
Junho	20,4	4,9	6,3	65,7	3,12
Julho	22,5	8,0	6,2	54,5	2,27
Agosto	19,8	9,6	6,4	61,0	2,13
Setembro	21,9	7,8	7,8	66,1	2,73
Outubro	23,5	4,7	6,7	66,6	2,59
Novembro	24,6	1,0	6,0	58,7	2,71
Dezembro	28,5	3,3	5,8	56,1	2,92
Janeiro/05	28,8	6,1	5,6	51,8	4,64
Fevereiro	31,8	5,1	6,5	61,2	4,64

* média de três dias antes da coleta

Em relação ao nível hidrológico, maiores valores, em geral, foram registrados no período de março a junho/04 e em janeiro/05 e fevereiro (Fig. 2).

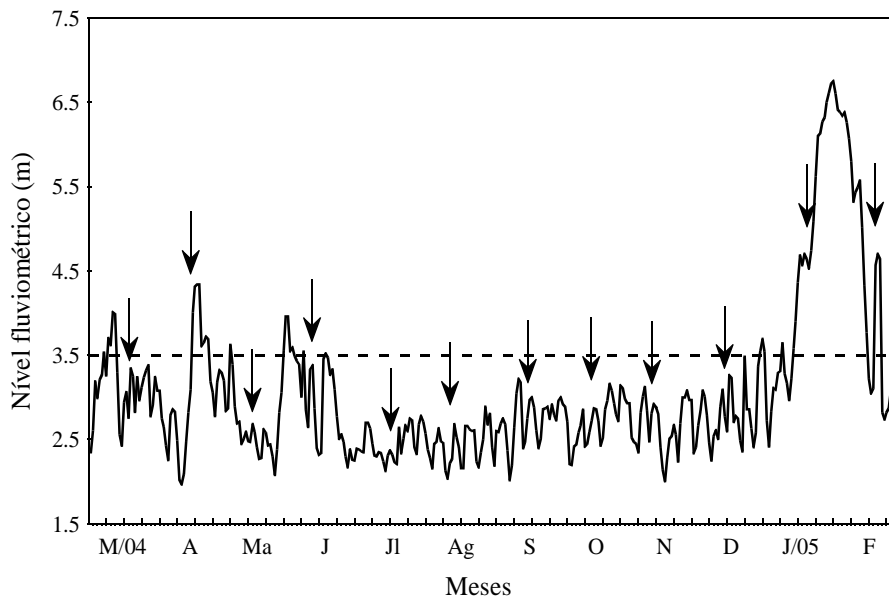


Figura 2. Variação do nível fluviométrico no rio Paraná, na região de Porto São José. Dados fornecidos pela ANA (Agência Nacional de Águas). As setas apontam os dias em que foram realizadas as coletas.

Das 24 espécies registradas no ressaco, as sete mais abundantes e freqüentes, durante o período de estudo, pertencem a três famílias (Tab. 2 e Fig. 3). Limnocytheridae (*Cytheridella ilosvayi*); Darwinulidae (*Vestalenula pagliolii* e *Penthesilenula brasiliensis*) e Cyprididae (*Cypretta* sp1, *Cypricercus* gr. *mucronata*, *Diaphanocypris meridana* e *Zonocypris hispida*). Dessas espécies, *C. ilosvayi*, *Cypretta* sp1, *C. gr. mucronata*, *D. meridana*, e *Z. hispida* ocorreram em 100% das amostras, ao passo que *V. pagliolii* e *P. brasiliensis* ocorreram em 94,5% e 88,9% das amostras, respectivamente.

Foi registrada uma nova espécie da família Cyprididae, subfamília Cypridopsinae, do gênero *Cypridopsis*, representada como “*Cypridopsis*” nsp (Tab. 2), a qual está sendo analisada, para uma posterior descrição.

Tabela 2. Ostracoda do ressaco Manezinho no período de março de 2004 a fevereiro de 2005.

Superfamília Cytheroidea	<i>S. psittacea</i>
Família Limnocytheridae	<i>S. trispinosa</i>
Subfamília Timiriaseviinae	“ <i>Strandesia</i> ” sp1
<i>Cytheridella ilosvayi</i>	“ <i>Strandesia</i> ” sp2
Superfamília Darwinuloidea	<i>Diaphanocypris meridana</i>
Família Darwinulidae	<i>Bradleystrandesia obtusata</i>
<i>Alicenula serricaudata</i>	Subfamília Herpetocypridinae
<i>Darwinula stevensoni</i>	<i>Stenocypris major</i>
<i>Penthesilenula brasiliensis</i>	<i>Stenocypris</i> sp2
<i>Vestalenula pagliolii</i>	Subfamília Cypridinae
Superfamília Cypridoidea	<i>Chlamydotheca deformis</i>
Família Candonidae	<i>C. mckenziei</i>
Subfamília Candoninae	Subfamília Cypridinae
<i>Candonopsis brasiliensis</i>	<i>Cypridopsis</i> sp1
Subfamília Cyclocypridinae	<i>Cypridopsis</i> sp3
<i>Physocypris</i> sp.	Subfamília Cypridopsinae
Família Cyprididae	<i>Cypridopsis vidua</i>
Subfamília Cypricercinae	“ <i>Cypridopsis</i> ” nsp
<i>Cypricercus</i> gr. <i>mucronata</i>	<i>Zonocypris hispida</i>
<i>Strandesia</i> gr. <i>amati</i>	

A família Limnocytheridae apresentou maior densidade, representada por *C. ilosvayi*, com 555,321 ind./g de peso seco de macrófita aquática, seguida pela família Cyprididae, onde *Cypridopsis* sp1, *C. gr. mucronata*, *D. meridana* e *Z. hispida* somam 306,286 ind./g, e por último a família Darwinulidae, onde *V. pagliolii* e *P. brasiliensis* somam 276,608 ind./g. Ao contrário, o estudo realizado por Würdig et al. (1990) na lagoa do Gentil, mostrou que a família Cyprididae, com destaque para *Cypridopsis vidua*, apresentou maiores densidades quando associadas as macrófitas aquáticas, seguida por Limnocytheridae e Darwinulidae. Segundo os mesmos autores, isso ocorre pelo fato de a família Cyprididae possuir, na sua maioria, espécies nadadoras, quase sempre relacionadas a um substrato vegetal, ao passo que as famílias Limnocytheridae e Darwinulidae têm suas espécies mais relacionadas ao sedimento e à interface sedimento-água, respectivamente, pois se locomovem mais por rastejamento. Entretanto, Mourguiart (1992) verificou que em local onde o hábitat possui vegetação aquática densa e complexa, além de *C. vidua*, Limnocythere pertencente à família Limnocytheridae, também dominou este ambiente.

Altos valores de densidade de ostrácodes associados às raízes de *E. crassipes* foram observados neste estudo. Assim como o verificado por Würdig & Freitas (1988) na lagoa Emboaba, as maiores densidades de ostrácodes ocorreram nas macrófitas quando comparado ao bentos. Isso provavelmente se deve ao fato de as raízes de *E. crassipes* proporcionarem um hábitat de maior complexidade, conseqüentemente uma maior proteção e disponibilidade de alimento, quando comparado à baixa complexidade do sedimento. Segundo Mourguiart (1992), para os ostrácodes a proximidade de vegetação aquática é sinônimo tanto de abrigo quanto de alimento. O mesmo autor faz considerações sobre a influência da densidade da vegetação aquática, tanto submersa quanto flutuante, sobre a comunidade de ostrácodes, e até uma

possível seleção das espécies por locais onde a vegetação aquática é mais densa e complexa a locais onde a vegetação aquática é escassa e menos complexa.

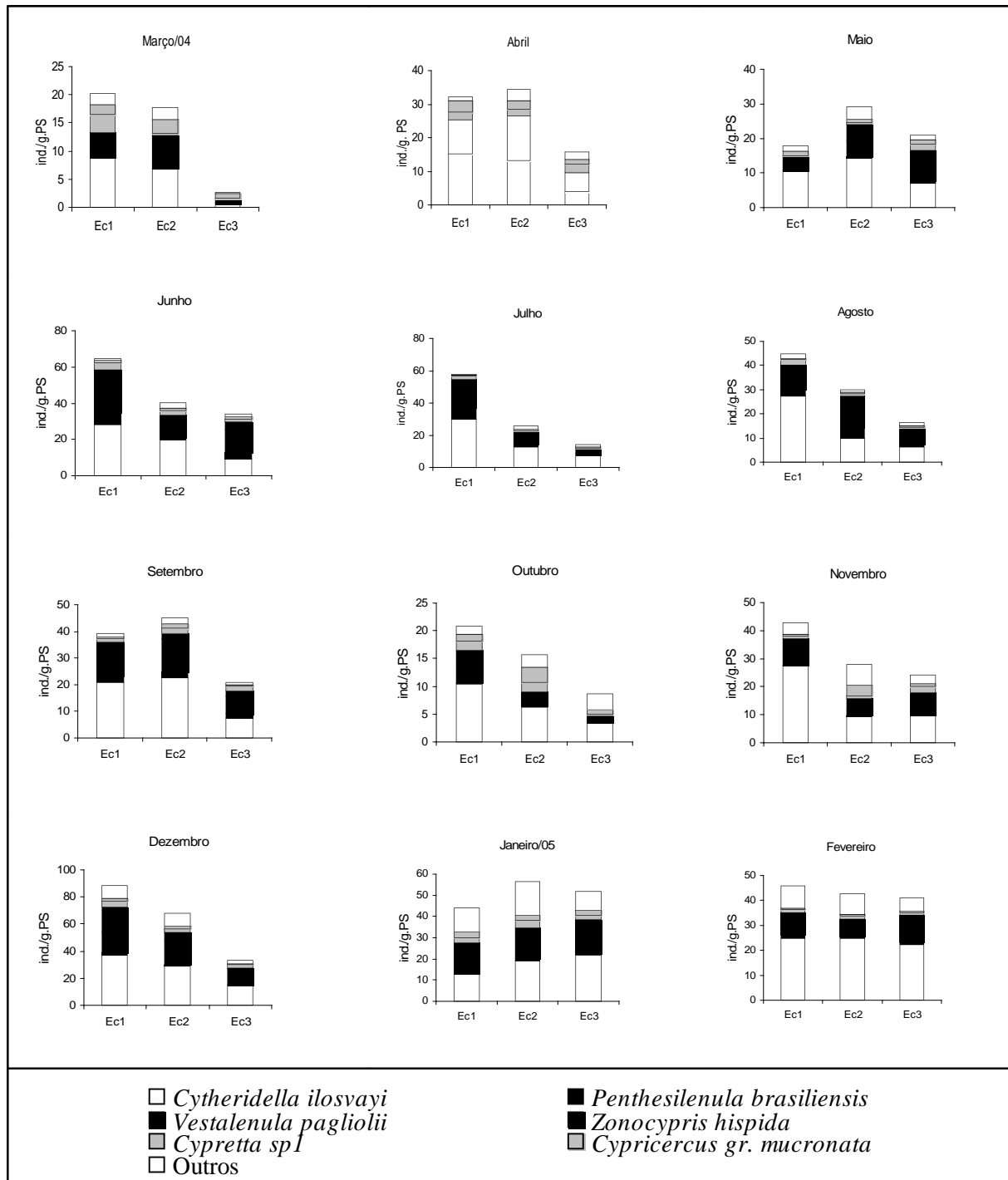


Figura 3. Densidade de ostrácodes durante o período de março de 2004 a fevereiro de 2005 nos diferentes bancos de *E. crassipes* (Ec1= banco 1; Ec2= banco 2 e Ec3= banco 3).

Maiores densidades foram registradas, em geral, no banco Ec1, ao passo que as menores densidades foram verificadas em Ec3, exceto nos meses de abril, maio, setembro e janeiro, nos quais as maiores densidades ocorreram em Ec2. As maiores densidades numéricas foram registradas nos meses de dezembro/04, janeiro e fevereiro/05 (Fig. 3).

Os maiores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade, ao longo do período de coleta, foram registrados especialmente no mês de janeiro/05, coincidindo com o período de maior nível hidrológico (Fig. 4).

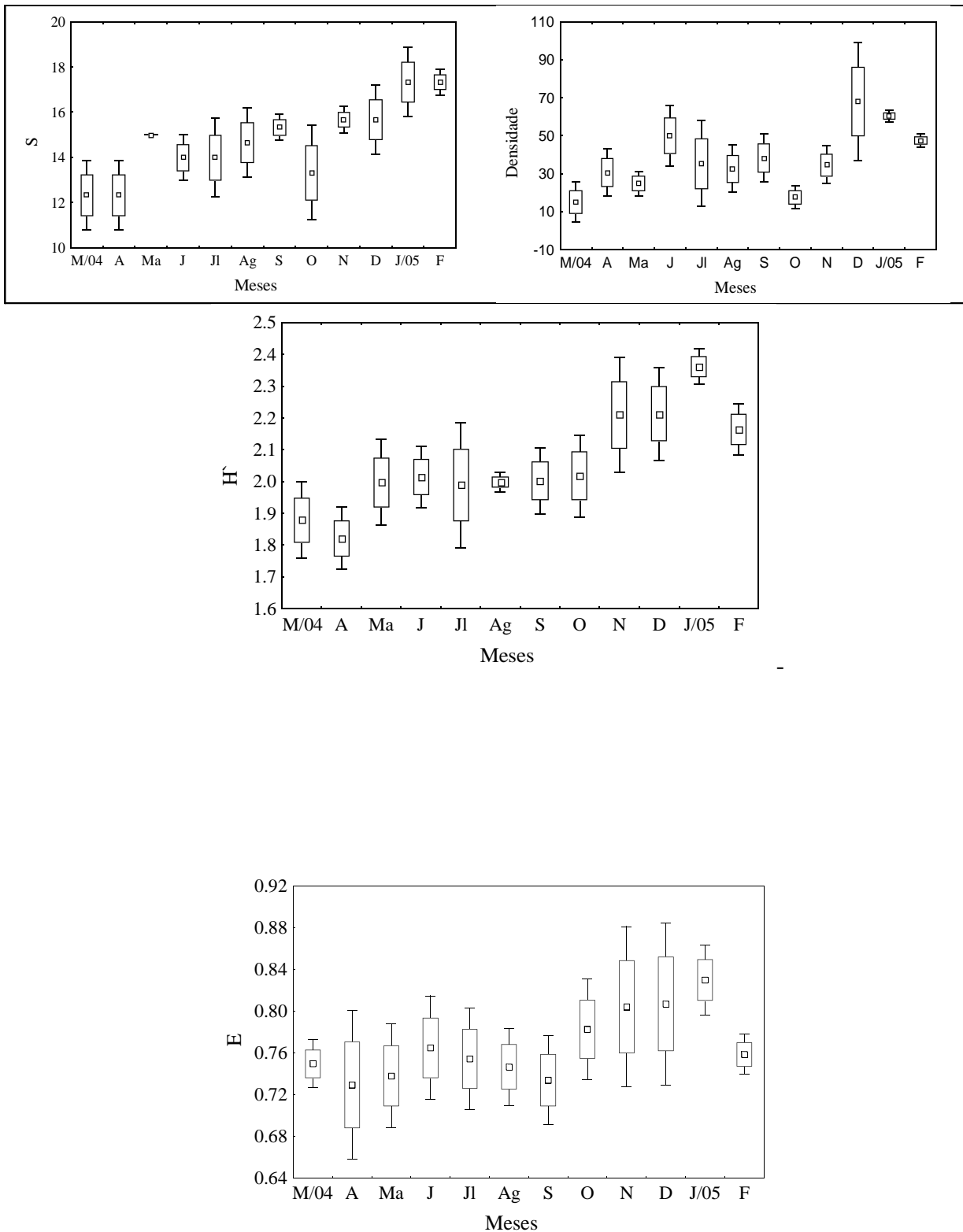


Figura 4. Média, desvio e erro padrão da riqueza (S), densidade (ind./g de PS), diversidade (H') e equitabilidade (E).

Maiores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade foram observados, em geral, no banco Ec2 (no centro do ressaço), ao passo que maiores valores de densidade foram observados em Ec1 (local mais afastado do rio) (Fig. 5). Isso sugere que a localização dos bancos no ressaço (da parte interna para a entrada do ressaço) parece ser um importante fator para a estruturação da comunidade de ostrácodos.

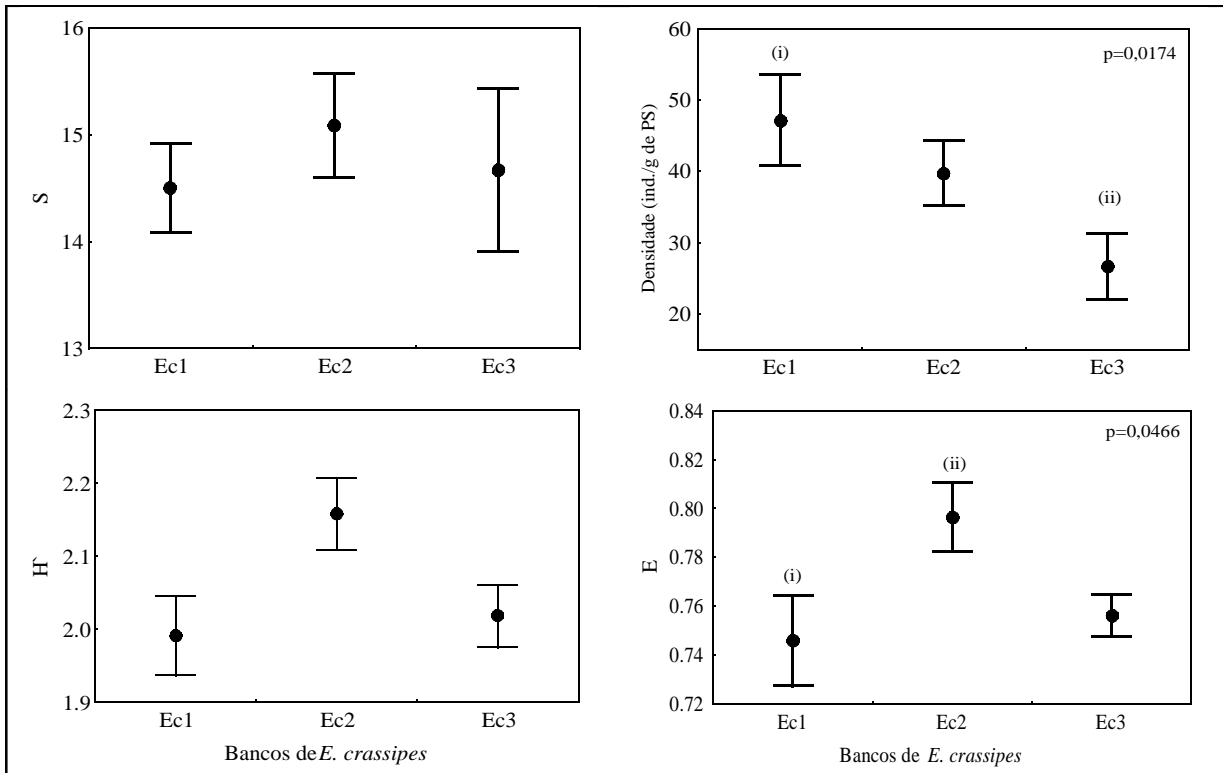


Figura 5. Riqueza (S), densidade, diversidade (H') e equitabilidade (E) nos diferentes bancos de macrófitas.

Todavia os resultados da ANOVA mostraram diferenças significativas para densidade, diversidade e equitabilidade (Tab. 3). No entanto, através do teste de Tukey, observaram-se diferenças significativas somente entre os bancos Ec1 e Ec3 para os valores de densidade, e Ec1 e Ec2 para a equitabilidade.

Tabela 3. Resultados da análise de variância entre os diferentes bancos de macrófitas aquáticas.

ANOVA		S	Densidade	H'	E	
Bancos	de	<i>E. crassipes</i>	F = 0,2961	F = 4,688	F = 3,3050	F = 3,4533
			p = 0,7456	p = 0,01614*	p = 0,04917*	p = 0,04*

* significativo $p < 0,05$

Os resultados da DCA sugerem que a ocorrência e abundância de ostrácodos se alteram durante o período de estudo (Fig. 6). Além de *C. ilosvayi* e *Z. hispida*, que foram dominantes nos três bancos de *E. crassipes* durante todo ano, *Physocypria* sp. e *C. vidua* foram importantes no período entre março e maio, e outubro/novembro (Grupo 1); *P. brasiliensis* e *S. gr. amati* caracterizou, em geral, o período entre junho e setembro (Grupo 2); *C. mackenziei*, *A. serricaudata*, *D. stevensoni* e *V. pagliolii* foram predominantes em dezembro e janeiro (Grupo 3); enquanto *Cypridopsis* sp. e *Strandesia* sp2 ocorreram somente em fevereiro (Grupo 4).

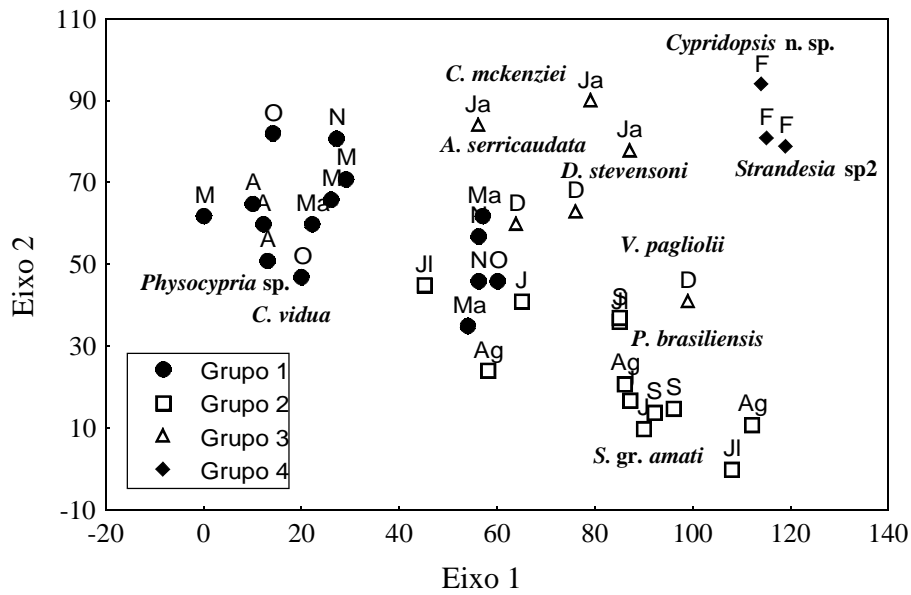


Figura 6. Resultados da DCA derivados da ocorrência e abundância de Ostracoda.

Embora os padrões sazonais da riqueza, diversidade (H') e densidade de ostrácodes parecem não estar relacionado com a variação sazonal do nível hidrológico (Figs. 3 e 5), os resultados da correlação de Pearson foram significantes para a riqueza ($r = 0,5381$, $p = 0,001$), diversidade ($r = 0,5500$, $p = 0,001$) e densidade ($r = 0,400$, $p = 0,016$), mostrando que esses atributos aumentam significativamente com o aumento do nível da água (Tab. 4). Alguns estudos têm mostrado o pulso hidrológico como o principal fator na estruturação das comunidades aquáticas em sistemas alagáveis (Agostinho et al., 2004; Higuti, 2004; Lansac-Tôha et al., 2004; Rodrigues & Bicudo, 2004; Rosseti, et al., 2004; Train & Rodrigues, 2004). De acordo com Thomaz et al. (2004), a entrada da água dos rios em lagoas durante o período de águas altas aumenta a concentração de nutrientes e, conseqüentemente, a produtividade desses ambientes. Este processo, provavelmente, leva a uma maior abundância e diversidade de diversas comunidades aquáticas neste período.

Os resultados da correlação de Pearson também mostraram a influência de algumas variáveis abióticas, como condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e pH, sobre a riqueza, densidade, equitabilidade e diversidade de ostrácodes (Tab. 4).

Tabela 4. Resultados da análise de correlação de Pearson entre as variáveis abióticas e a riqueza (S), densidade, diversidade (H') e equitabilidade (E).

Pearson	S	DENSIDADE	H'	E
OXIGÊNIO DISSOLVIDO			$R = - 0,4284$ $P = 0,009$	$R = - 0,3825$ $P = 0,021$
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	$R = - 0,3811$ $P = 0,022$	$R = - 0,3500$ $P = 0,036$	$R = - 0,4369$ $P = 0,008$	
pH	$R = - 0,4164$ $P = 0,012$	$R = - 0,4394$ $P = 0,007$	$R = - 0,5622$ $P = 0,000$	$R = - 0,4001$ $P = 0,016$
NÍVEL HIDROLÓGICO	$R = 0,5381$ $P = 0,001$	$R = 0,4000$ $P = 0,016$	$R = 0,5500$ $P = 0,001$	

Entretanto, deve ser considerado, como evidenciado em alguns estudos em sistema de planície de inundação, que, assim como para as comunidades aquáticas, o pulso de inundação controla também as variações dos fatores abióticos, determinando uma correlação significativa entre os componentes abióticos e bióticos do ecossistema (Rossetti et al., 2004; Thomaz et al., 2004). Rossetti et al. (2004), em seu trabalho, utilizou-se de outros fatores, além dos fatores físicos e químicos da água, como vegetação e tipo de substrato para explicar a distribuição e abundância de ostrácodes, pelo fato de os fatores abióticos da água serem controlados tanto pelo pulso de inundação como pela vegetação aquática.

Em síntese, o pulso de inundação exerceu um papel determinante nos padrões de distribuição temporal, riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade da comunidade de ostrácodes, mais que os fatores abióticos, pois estes, por sua vez, também foram influenciados pelo pulso de inundação.