

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA

Comunidade de Cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma Área de Campo do Município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil

ANA P. OTT E GERVÁSIO S. CARVALHO

PUCRS, Faculdade de Biociências, Departamento de Biologia, - CPG Biociências, Caixa postal 1429, 90619-900, Porto Alegre, RS.

Neotropical Entomology 30(2): 233-243 (2001)

The Assembly of the Homopteran (Hemiptera: Auchenorrhyncha) of Grasslands at Viamão County, Rio Grande do Sul State, Brazil

ABSTRACT - A study was conducted about the Auchenorrhyncha assembly of grassland area with earthmounds of forests at Viamão County, Rio Grande do Sul State from November, 1996 to November, 1997. Forty-four samples were taken with the aid of a square mouth sweeping net. The collections were alleatory made, employing the method of transects. In total 5350 individuals were collected belonging to 38 species and seven families: Cicadellidae (3074), Issidae (1870), Membracidae (379) Dictyopharidae (9), Cercopidae (7), Cixiidae (6) and Delphacidae (1). The commonest species was *Nubithia grisescens* Stal (Issidae) with 1669 (31.2%) specimens. The homopterans showed a highest density in August (3.38 ind/m³) and the lowest in April (0.32 ind./m³). A total richness of 45 species was estimated by "Jackknife" procedure. Shannon-Wiener's heterogeneity index was 2.18. Pielou's homogeneity index was 0.60.

KEY WORDS: Insecta, diversity, sazonality.

RESUMO - Estudou-se a comunidade de auquenorrincos em uma área de campos com capões de mata do município de Viamão, RS no período de novembro de 1996 a novembro de 1997. Realizaram-se 44 coletas semanais utilizando-se uma rede-de-varredura de secção quadrada sobre transectos escolhidos aleatoriamente. No total foram coletados 5350 indivíduos pertencentes a 38 espécies distribuídos em sete famílias: Cicadellidae (3078), Issidae (1870), Membracidae (379), Dictyopharidae (9), Cercopidae (7), Cixiidae (6) e Delphacidae (1). A espécie mais abundante foi *Nubithia grisescens* Stal (Issidae) com 1669 (31,2%) exemplares coletados. As cigarrinhas apresentaram a maior média de densidade populacional no mês de agosto (3,48 ind/m³) e a menor no mês de abril (0,32 ind/m³) com média anual de 1,61 ind/m³. A estimativa do total de morfoespécies que podem ser encontradas na área, obtida através do cálculo do "Jackknife" foi de 45 morfoespécies. Para o índice de heterogeneidade de Shannon-Wiener obteve-se 2,18. O valor de homogeneidade de Pielou foi de 0,60.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, diversidade, sazonalidade.

O estudo da diversidade é, a priori, de grande importância devido à rápida e alarmante extinção das espécies. Propõe-se que em trabalhos de campo se efetuem, juntamente com a coleta de material, levantamentos da riqueza de espécies da área em questão (Coddington *et al.* 1991), sendo este procedimento tomado como base para o estabelecimento da diversidade.

Estudos específicos da comunidade de auquenorrincos vêm sendo amplamente desenvolvidos nas últimas décadas, principalmente na Europa por Kontkanen (1950), Linnavuori (1952), Emmrich (1966), Gromadzka (1970), Morris (1971)

e Schiemenz (1971), destacando-se o de Kuntze (1937) que realizou inúmeras coletas, entre os anos de 1935 e 1936 em áreas secas e cultivadas na Alemanha, listando 252 espécies de cigarrinhas, sendo que na época havia apenas 150 espécies descritas para o país.

No que diz respeito à sazonalidade, Waloff & Solomon (1973) estudaram as espécies de auquenorrincos da Inglaterra, coletadas durante três anos consecutivos, registrando um total que variou entre 10.735 e 19.110 indivíduos pertencentes a 63 espécies em uma área de 5.104m². Pode-se citar ainda os trabalhos de Wolda (1977, 1980) e Novotny (1993) como

estudos da sazonalidade de auquenorrincos.

Na América do Sul, assim como no Brasil, poucos trabalhos sobre a comunidade de auquenorrincos foram desenvolvidos. Remes Lenicov & Virla (1993), em um estudo inédito sobre a importância relativa dos hemípteros auquenorrincos associados ao cultivo de trigo na Argentina, citaram 21 morfoespécies, onde *Delphacodes hayward* Muir foi a espécie dominante durante todo o ciclo da planta.

No Brasil, Waquil (1997) trabalhou com a técnica de rede-de-varredura em amostragens de cigarrinhas em milho, sorgo e área em pousio, onde *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) foi a espécie mais comum entre as cigarrinhas coletadas em plântulas de milho (93%), sorgo (40%) e nas áreas de pousio (34%); *Peregrinus maidis* (Ashmead) foi a menos abundante nos três ambientes. A quase totalidade dos trabalhos a respeito de cigarrinhas desenvolvidos no Brasil tratam da flutuação populacional de espécies das cigarrinha-das-pastagens, conhecidas pragas, visando o controle biológico (Milanez *et al.* 1983, Melo *et al.* 1984, Silveira Neto *et al.* 1986, Koller & Valério 1988, Ramos 1988; Ramiro *et al.* 1984a, 1984b, Reis *et al.* 1984, Sujii *et al.* 1995) e trabalhos sistemáticos (Martinelli & Zucchi 1997, Sakakibara 1968, 1979, Zanol 1996).

Este trabalho visa conhecer a comunidade de cigarrinhas (Hemiptera, Auchenorrhyncha) de uma área de campos sujos com capões de mata nativa, através de amostragens que permitam a identificação e o estabelecimento de padrões de sazonalidade das espécies, bem como a abundância destas, a fim de estimar a diversidade local.

Material e Métodos

A área de estudo, 2,5 hectares, localiza-se a 2,5 km da Estrada da Pimenta (km 5), a qual se tem acesso através da RS 040 (POA - Capivari) e dista 15 km do centro da cidade de Viamão e 25 km do município de Porto Alegre. A área localiza-se na região da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul (Hoffmann *et al.* 1990). A área do município de Viamão apresenta campos sujos com capões de mata nativa (Vieira 1984), sendo esta mata classificada como "Floresta Estacional" segundo a Fundação IBGE (1986). Dentre as espécies observadas no local, encontram-se: açoita-cavalo (*Luhea divaricata* Mart.), branquilha (*Sebastiania klotzchiana* (Muell. Arg.) Muell. Arg.), espinilho (*Fagara* sp.) salgueiro (*Salix humboldtiana* Willd.), figueira (*Ficus* sp.), capororoca (*Rapanea* sp.), cangerana (*Cabralea oblongifoliola* Meli.), cedro (*Cedrella fissilis* Vell.), pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), aroeira-brava (*Lithraea brasiliensis* L. March.), aroeira-mole (*Schinus molle* L.). Os campos sujos são compostos por diversas espécies de gramíneas, ciperáceas, umbelíferas (*Erygium* sp.), compostas como o vassourão (*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker), a macela (*Achyrocline satureoides* DC) e o alecrim-do-campo (*Heterothalamus psiadioides* Less.), verbenáceas (*Lantana* sp., *Verbena peruviana* (L.) Britt), cactáceas (*Opuntia* sp., *Cereus* sp.), butiá (*Butia capitata* (Mart.) Becc) entre outras.

O município de Viamão encontra-se em uma área de "tensão ecológica" devido à competição que ocorre entre o campo e a mata; fazendo com que as matas desta região não

alcancem a mesma riqueza de espécies e extensão das matas de outras regiões do Estado (Vieira 1984). O clima é temperado, com estação seca e estação úmida, com médias mensais de temperatura e pluviosidade oscilando ao longo do ano entre 14,3°C e 24,7°C e 75,3 mm e 139,7 mm, respectivamente (Mota & Agendes 1986).

As coletas de material foram feitas semanalmente, com a utilização de uma rede-de-varredura de secção quadrada, sempre que as condições climáticas o permitiram. O período de coletas foi de 15 de novembro de 1996 a 22 de novembro de 1997, totalizando 44 coletas. A cada ocasião de amostragem, foram escolhidos, aleatoriamente, 10 transectos sobre os quais foram feitos 50 golpes com rede em movimento de avanço (num total de 10 unidades de amostras por ocasião de amostragem), onde zigzagueou-se em ângulo de 45° partindo-se de um ponto inicial sorteado, compreendido na área de campos sujos. As coletas foram realizadas no período das 13h às 16h.

Para as identificações foram utilizados principalmente os seguintes trabalhos: Fennah 1945, 1965, Linnavuori 1954, Sakakibara 1968, 1979, Remes Lenicov 1973, Deitz 1975, Remes Lenicov & Teson 1978, Teson & Remes Lenicov 1983, Carvalho 1987, 1993, 1995, Carver *et al.* 199, O'Brien 1991, Mejdalani 1993. Alguns espécimes não identificados foram registrados como morfoespécies, ao nível de gênero, família ou subfamília.

A constância foi medida de duas maneiras: (i) o número de amostras nas quais a morfoespécie ocorreu (n A) em função do número total de unidades amostrais coletadas (440 amostras) e (ii) o número de coletas em que a morfoespécie ocorre (n C) em função do número de ocasiões de amostragem (44).

As espécies foram agrupadas em categorias de constância segundo Silveira Neto (1976).

A dominância das espécies foi definida de acordo com as categorias estabelecidas por Friebe (1983), $D\% = (i/t) \cdot 100$, onde i = total de indivíduos de uma espécie e t = total de indivíduos coletados.

A razão sexual foi calculada através da soma do número total de fêmeas e de machos dividido pelo número total de fêmeas, para as morfoespécies que apresentaram pelo menos um espécime fêmea.

A densidade populacional por metro cúbico de vegetação, para cada amostra, foi calculada utilizando-se o número total de indivíduos dividido pela medida em metros cúbicos, obtida através da multiplicação da área transversal da rede (0,12 m²) pelo comprimento total de cada golpe de rede (1,98 m) vezes o número de golpes em cada amostra (50). Cada golpe de rede coleta o equivalente a 0,24 m³, resultando 12 m³ por amostra, ou 120 m³ por coleta. Este cálculo foi obtido de acordo com Novotny (1993).

A avaliação da confiabilidade da amostragem foi determinada pela aplicação do coeficiente de variabilidade da amostra, c.v.a. = $(s'/x') \cdot 100$, onde s' = desvio padrão estimado da amostra e x' = média estimada das amostras, segundo Mühlberg (1993).

A estimativa da riqueza de espécies foi calculada através da técnica de Jackknife: $S = s + [(n-1)/n]^k$, onde: S = estimativa Jackknife da riqueza de espécies; s = número total de espécies

presentes em n amostras; n = número total de amostras; k = número total de espécies únicas (espécies que ocorrem em apenas uma amostra) (Krebs 1989).

Os índices calculados para a medida da diversidade foram: Shannon-Wiener: $H' = -\sum (p_i) (\log_2 p_i)$ e $H'_{\max} = \log_2 S$ ou $\ln S$ onde, p_i = abundância proporcional de uma espécie; S = número de espécies na comunidade e Homogeneidade (Evenness) de Pielou: $E = H'/H'_{\max}$ onde, H'_{\max} = índice de diversidade de Shannon-Wiener; H'_{\max} = índice máximo de diversidade de Shannon-Wiener para um dado número de espécies, segundo Krebs (1989).

A similaridade foi obtida através do Quociente de similaridade (Sorensen) e do Percentual de similaridade (Renkonen), de acordo com Mühlenberg (1993) sendo: QS (quociente de similaridade) = $[2j / (a+b)] \cdot 100$, onde: j = número de espécies comuns em ambas as amostras; a = número de espécies na amostra A; b = número de espécies na amostra B; e P (percentual de similaridade) % = $\sum (p_i \cdot p_2i)$, onde: \sum = menores percentagens das espécies; p = percentual de similaridade entre as amostras 1 e 2; p_1i = percentagem de espécies i na comunidade da amostra 1; p_2i = percentagem de espécies i na comunidade da amostra 2. Para o cálculo da similaridade entre as amostras utilizaram-se sempre dados de duas amostras consecutivas.

Os dados abióticos foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia, Oitavo Distrito de Meteorologia, Estação 83967 - Porto Alegre (30° 01' S, 51° 13' W) e referem-se a registros climatológicos de superfície.

Resultados

A curva de distribuição de abundância, representada na Fig. 1 mostra que 15 morfoespécies (39%) foram constituídas

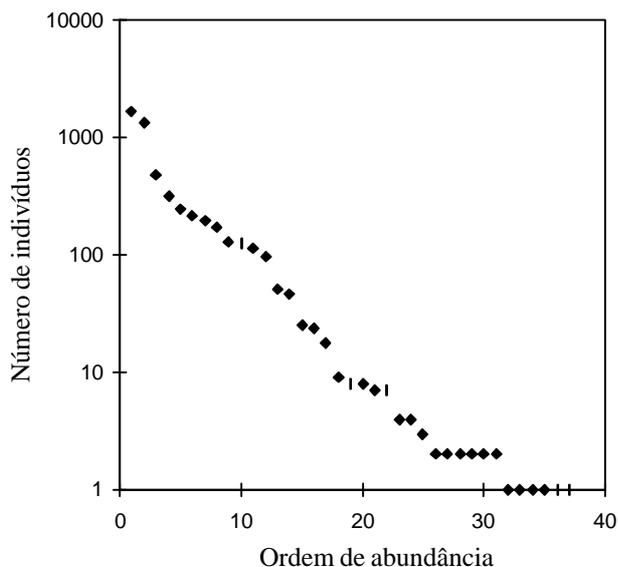


Figura 1. Curva de distribuição de abundância das morfoespécies amostradas no período de 15.11.1996 a 22.11.1997 em Viamão, RS.

de um a quatro indivíduos e apenas duas espécies apresentaram abundância superior a 10% do total de indivíduos coletados.

De acordo com a Tabela 1 fica clara a predominância de *N. grisescens*, espécie mais abundante, tanto para o número total de espécimes, como para o número total de machos (286) e jovens (1107), enquanto que *Frequenancia venosula* Berg, a segunda espécie mais abundante, apresentou o maior número de fêmeas (373). A maior razão sexual foi evidenciada em *Parahasta stiegelmayri* Melichar (4,5); em média, a razão sexual foi de 1,69 para a comunidade.

Foram coletadas 5350 cigarrinhas, pertencentes a 38 morfoespécies e sete famílias de Auchenorrhyncha: Cicadellidae (3078 espécimes - 22 morfoespécies), Issidae (1870 - 2), Membracidae (379 - 6), Dictyopharidae (9 - 1), Cercopidae (7 - 4), Cixiidae (6 - 2) e Delphacidae (1 - 1). O número de machos, fêmeas, a razão sexual dos adultos, o número de jovens e o número total de indivíduos por morfoespécie encontram-se na Tabela 1.

F. venosula é a única espécie com alta constância no nível das amostras e das coletas. As demais espécies que se destacaram foram, em ordem de importância *N. grisescens*, *Atanus* sp., *Versygonalia ruficauda* Walker, *Micrutalis* sp., Issidae I, Typhlocybinae e Gyponinae I, consideradas acessórias/constantes; Gyponinae II, Gyponinae III, Coellidinae I e *Xerophloea viridis* Fabricius foram consideradas acidentais/constantes; Coellidinae II, *Cyphonia fuscata* Buckton, Jassinae e *Bucephalagonia xanthophis* Berg foram consideradas acidentais/acessórias e a maioria, 22 morfoespécies foram consideradas acidentais (Tabela 2). Observa-se ainda, que, de acordo com a dominância, apenas duas espécies obtiveram abundância maior que 10% e foram classificadas como eudominantes: *N. grisescens* (31,2%) e *F. venosula* (25,2%): duas espécies (*V. ruficauda* e *Atanus* sp.) foram consideradas dominantes, sete espécies (Typhlocybinae, *Micrutalis* sp., Issidae I, Gyponinae I, *Ceresa malina* Germar, Gyponinae II e Gyponinae III foram consideradas subdominantes, uma espécie de Coellidinae II (0,87%) foi considerada eventual e todas as demais foram consideradas raras.

A confiabilidade dos resultados, expressa pelo cálculo do desvio padrão, erro padrão e do coeficiente de variabilidade da amostra (c.v.a.), para cada ocasião de amostragem, indicam que apenas uma das amostragens apresentou um c.v.a. ligeiramente superior a 30%. Os menores índices de c.v.a. ocorreram nas amostragens dos meses de julho/97 (7,21%) e agosto/97 (8,12%) e os maiores nos meses de dezembro/96 (33,40) e junho /97 (27,20), sendo a média do c.v.a. para todas as amostragens de 16,8%.

A estimativa da riqueza de espécies para o total coletado ao longo do ano calculado através do "Jackknife" foi de 45 morfoespécies e o total observado foi de 38 morfoespécies, indicando um esforço amostral satisfatório (Fig. 2).

A comunidade de cigarrinhas variou em número durante o ano (Fig. 3), onde o número máximo de cigarrinhas foi verificado em agosto (1671) e o mínimo no mês de abril (115). O número total de indivíduos jovens coletados foi de 2299, o que representa 43% do total de cigarrinhas coletadas.

As maiores densidades absolutas foram registradas no

Tabela 1. Lista das morfoespécies coletadas no período de 15.XI.1996 a 22.XI.1997, em Viamão, RS. RS=razão sexual, Σ =somatório.

Identificação	Machos	Fêmeas	RS	Jovens	Σ
Cercopidae					
<i>Deois knoblauchii</i>	2	0	-	0	2
<i>Deois mourei</i>	0	2	1,0	0	2
<i>Kanaima fluvialis</i>	1	0	-	0	1
<i>Notozulia entrerriana</i>	1	1	2,0	0	2
Cicadellidae					
<i>Atanus</i> sp.	116	192	1,6	11	319
<i>Buchephalogonia xanthoplus</i>	5	11	1,5	2	18
Cicadellinae I	2	2	2,0	0	4
Cicadellinae II	1	1	1,0	0	2
Cicadellinae III	1	0	-	0	1
Cicadellinae IV	1	0	-	0	1
Coellidinae I	11	71	1,2	22	104
Coellidinae II	11	29	1,4	7	47
<i>Copididonus hyalinipennis</i>	4	4	2,0	0	8
Deltocephalinae I	1	7	1,1	0	8
Deltocephalinae II	2	2	2,0	3	7
Echalinae I	1	0	-	0	1
<i>Frequenancia venosula</i>	221	373	1,6	749	1346
Gyponinae I	78	75	2,0	22	175
Gyponinae II	63	41	2,5	32	127
Gyponinae III	47	51	1,9	16	114
Jassinae	5	20	1,3	0	25
<i>Proranus</i>	5	2	3,5	0	7
<i>Syncharina argentina</i>	0	2	-	0	2
Typhlocybinae	81	151	1,5	6	238
<i>Versygonalia ruficauda</i>	125	96	2,3	252	473
<i>Xerophloea viridis</i>	11	37	1,3	3	51
Cixiidae					
<i>Cixioma bonaerense</i>	0	2	1,0	0	2
Cixiidae I	0	4	1,0	0	4
Delphacidae					
<i>Delphacodes</i> sp.	1	0	-	0	1
Dictyopharidae					
<i>Parahasta stieglmayri</i>	7	2	4,5	0	9
Issidae					
<i>Thionia</i> sp.	63	85	1,7	53	201
Issidae I	286	276	2,0	1107	1669
Membracidae					
<i>Ceresa malina</i>	56	70	1,8	5	131
<i>Ceresa ustulata</i>	1	5	1,2	1	7
<i>Cyphonia fuscata</i>	7	17	1,4	0	24
<i>Entylia carinata</i>	2	1	3,0	0	3
<i>Microtalis</i> sp.	119	88	2,4	6	213
<i>Sundarion</i> sp.	1	0	-	0	1
Total	1333	1718	-	2299	5350

mês de agosto/97 - 4,95 ind./m³ e 4,14 ind./m³ e as menores (0,20 ind./m³) nos meses de novembro/96 e março/97. As cigarrinhas apresentaram a maior densidade média mensal em agosto (3,48 ind./m³) e a menor em abril (0,32 ind./m³) com média anual de 1,61 ind./m³.

Os resultados dos índices de diversidade aplicados podem ser observados na Fig. 4. O valor máximo de heterogeneidade estabelecido pelo índice de Shannon-Wiener foi 2,44 (novembro/97) e o mínimo 1,10 (agosto/97), para o índice máximo de abundância de espécies esperadas, dado, por

Tabela 2. Valores de constância e de dominância das morfoespécies coletadas no período de 15.11.1996 a 22.11.1997 em Viamão, RS, (unidades amostrais = 440 total de coletas = 44). (nA = número de unidades amostrais nas quais a morfoespécie ocorreu; % = porcentagem; C = constância - C, constante, A, acessória, Ac, acidental; nC = número de ocasiões de coleta em que a morfoespécie ocorreu; n^oI = número total de indivíduos coletados por morfoespécie, % = n^oI/número total de indivíduos coletados; D = dominância - E, eudominante, D, dominante, Sd = subdominante, Ev = eventual, Rr = rara).

Espécies	nA	%	C	nC	%	C	n ^o I	%	D
<i>Frequenancia venosula</i>	327	74,31	C	44	100,00	C	1346	25,17	E
<i>Nubithia grisenses</i>	174	39,54	A	27	61,36	C	1669	31,21	E
<i>Atanus</i> sp.	157	35,68	A	42	95,45	C	319	5,96	D
<i>Versigonalia ruficauda</i>	157	35,68	A	38	86,86	C	473	8,84	D
<i>Microtalis</i> sp.	124	28,18	A	35	79,54	C	213	3,98	Sd
Issidae I	115	26,13	A	37	84,09	C	194	3,75	Sd
Typhlocybinæ	114	25,90	A	34	77,27	C	242	4,45	Sd
Gyponinae I	112	25,45	A	39	88,63	C	175	3,27	Sd
Gyponinae II	108	24,54	Ac	38	86,36	C	127	2,37	Sd
Coellidinae I	76	17,27	Ac	30	68,18	C	98	1,83	Ev
Gyponinae III	64	14,54	Ac	36	81,81	C	113	2,11	Sd
<i>Ceresa malina</i>	63	14,31	Ac	15	34,09	Ac	131	2,45	Sd
<i>Xerophloea viridis</i>	39	8,86	Ac	26	59,09	C	51	0,95	Rr
Coellidinae II	37	8,40	Ac	19	43,18	A	47	0,87	Rr
<i>Cyphonia fuscata</i>	22	5,0	Ac	15	34,10	A	24	0,44	Rr
Jassinae	21	4,77	Ac	16	36,36	A	25	0,46	Rr
<i>Buchephalogonia xanthophis</i>	15	3,40	Ac	13	29,54	A	18	0,33	Rr
<i>Parahasta stiegelmayri</i>	09	2,04	Ac	09	20,45	Ac	09	0,16	Rr
<i>Copididonus hyalinipennis</i>	08	1,81	Ac	08	18,18	Ac	08	0,14	Rr
<i>Ceresa ustulata</i>	07	1,59	Ac	07	15,90	Ac	07	0,13	Rr
<i>Proranus</i> sp.	07	1,59	Ac	07	15,90	Ac	07	0,13	Rr
Cicadellinae I	04	0,90	Ac	04	9,09	Ac	04	0,07	Rr
Cixiidae I	03	0,68	Ac	03	6,81	Ac	04	0,07	Rr
<i>Entylia carinata</i>	03	0,68	Ac	03	6,81	Ac	03	0,05	Rr
Cicadellinae II	02	0,45	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
Deltocephalinae I	02	0,45	Ac	03	6,81	Ac	08	0,14	Rr
<i>Deois knoblauchii</i>	02	0,45	Ac	02	4,54	Ac	02	0,03	Rr
<i>Deois mourei</i>	02	0,45	Ac	02	4,54	Ac	02	0,03	Rr
<i>Notozulia entreriana</i>	02	0,45	Ac	02	4,54	Ac	02	0,03	Rr
<i>Syncharina argentina</i>	02	0,45	Ac	02	4,54	Ac	02	0,03	Rr
Cicadellinae III	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
Cicadellinae IV	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
<i>Cixiosoma bonaerense</i>	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
Deltocephalinae II	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	07	0,13	Rr
<i>Delphacodes</i> sp.	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
Echalinae	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
<i>Kanaima fluvialis</i>	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr
<i>Sundarion</i> sp.	01	0,22	Ac	01	2,27	Ac	01	0,02	Rr

Hmax, obteve-se o máximo de 2,83 (novembro/97) e o mínimo de 2,08 (agosto e setembro/97). Para o índice de homogeneidade, calculado através da razão de H/Hmax (Eveness de Pielou), que apresenta valor máximo de 1,00, obteve-se 0,99 (fevereiro /97) e 0,44 (agosto/97).

Os índices de similaridade, obtidos por comparação entre duas ocasiões de amostragens consecutivas apresentaram os seguintes valores: o quociente de similaridade variou de 42,10 (março/97) a 90,90 (novembro/96) e o percentual de similaridade variou de 25,55 (junho/97) a 91,33 (agosto/97)

(Fig. 5).

Discussão

A distribuição de abundância das espécies se ajusta à curva log-normal, sendo este o modelo de ocorrência mais comum (Magurran 1991); esta distribuição é característica para comunidades que apresentam a maioria das espécies com poucos indivíduos e poucas espécies com muitos indivíduos, como ocorreu neste estudo, onde 15 morfoespécies (39,47%) foram representadas por um a quatro

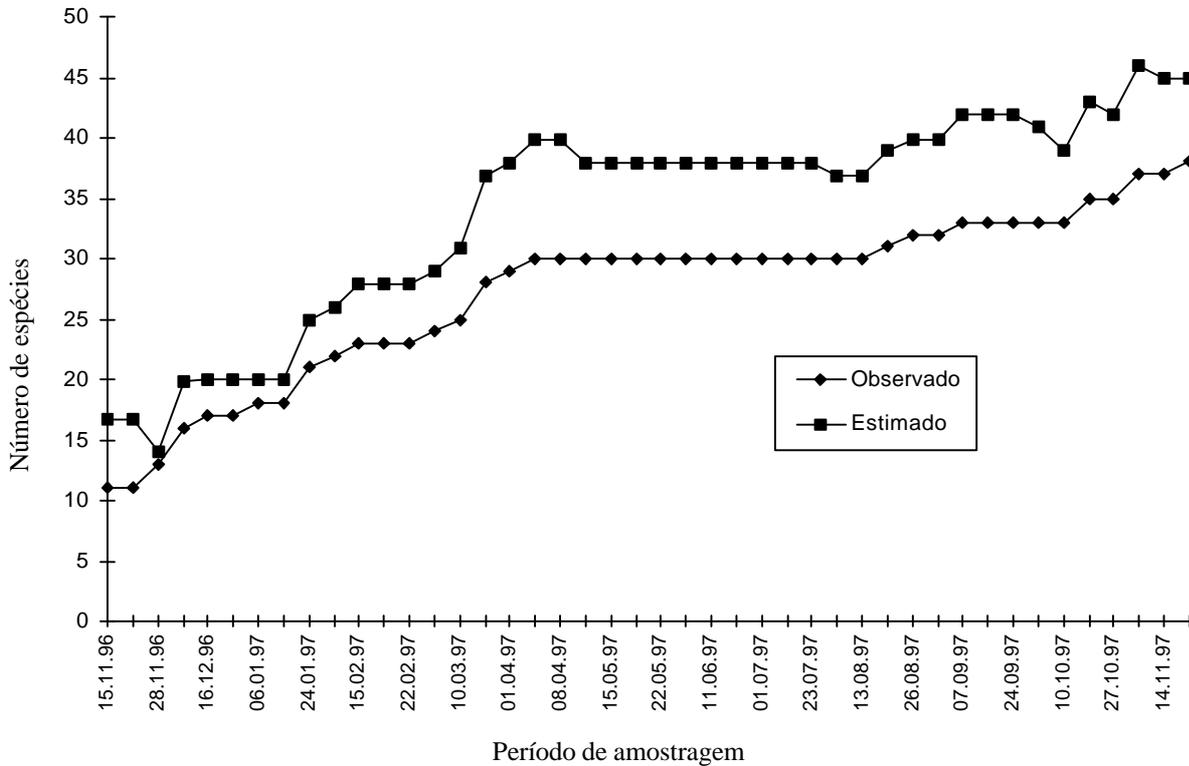


Figura 2. Número acumulado de morfoespécies observadas e o número máximo projetado de morfoespécies (Jacknife) a cada amostragem no período de 15.11.1996 a 22.11.1997 em Viamão, RS.

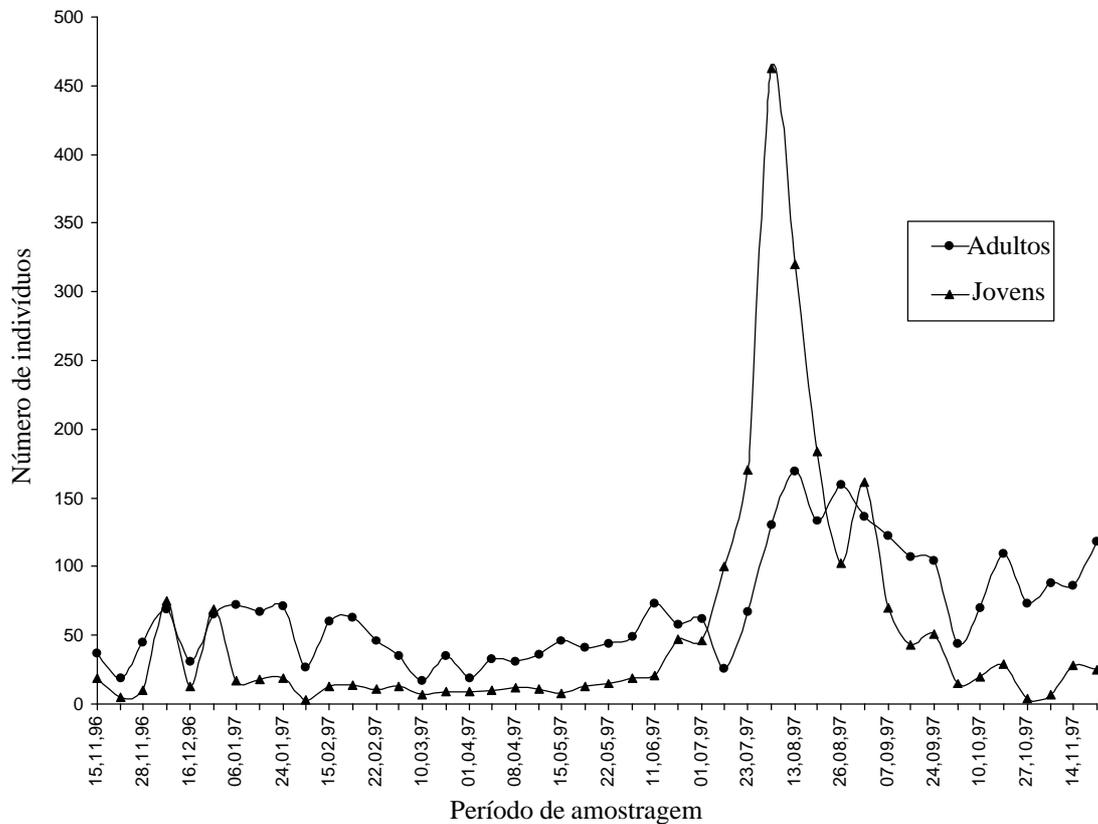


Figura 3. Distribuição etária ao longo do período de 15.11.1996 a 22.11.1997 em Viamão, RS.

indivíduos e apenas duas espécies (Tabela 2) apresentaram abundância superior a 10% do total de indivíduos coletados.

Linnnavuori (1952) caracterizou a comunidade de

também registrou Cicadellidae como a família mais abundante nas florestas tropicais do Panamá, estando representada por 12 subfamílias. No presente estudo, foram

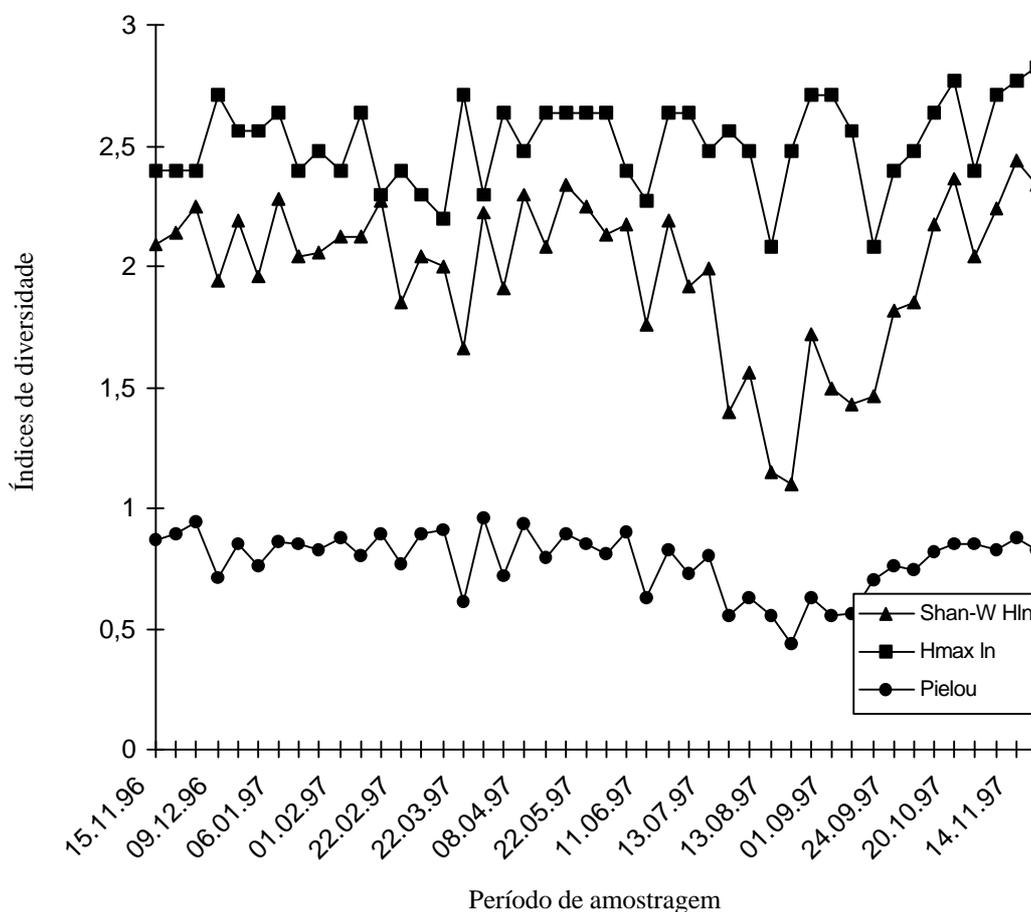


Figura 4. Valores de diversidade obtidos no período de 15.11.1996 a 22.11.1997 em Viamão, RS.

cigarrinhas em áreas de campos em Raiso, Finlândia, como pobre em espécies (18) e atribuiu suas características sazonais à umidade. Empregando-se o cálculo da dominância (Pielou) para as espécies de Raiso, obteve-se o índice de 0,59, muito próximo do obtido em Viamão (0,60), para uma comunidade de 38 espécies, o que demonstra que as duas comunidades assemelham-se quanto a sua equabilidade, apesar da diferença no número de espécies.

Considerando-se o número total de indivíduos coletados por família constatou-se que Cicadellidae foi mais abundante, seguida por Issidae e Membracidae. No que tange ao número de espécies, a família mais abundante foi novamente Cicadellidae, seguida por Membracidae. Wolda (1980)

registradas oito subfamílias sendo a mais abundante Deltocephalinae (1691), seguida por Cicadellinae (501), Gyponinae (415), Typhlocybinae (242), Coellidinae (145), Ledrinae (58), Jassinae (25) e Hecalinae (1). Esses resultados justificam-se, em função da característica fisionômica dos locais, que constituem grandes áreas abertas. Waloff & Solomon (1973), Wolda (1977) e Novotny (1993) registraram Cicadellidae como a família com maior número de espécies, o que é corroborado pelo presente trabalho, tanto em número de espécies como de indivíduos, em áreas de campos e também em áreas de floresta tropical.

Essa grande diversidade nos diferentes ecossistemas deve-se à grande adaptação dos auquenorrincos a diferentes tipos

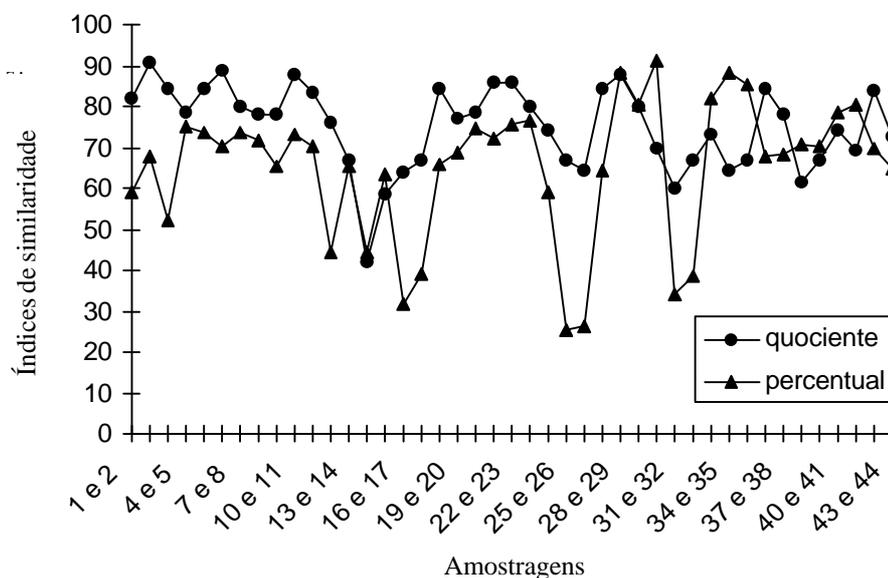


Figura 5. Índices de similaridade entre duas amostragens consecutivas no período de 15.11.1996 a 22.11.1997 em Viamão, RS.

de composições florísticas, sendo encontrados em quase todas as árvores nas matas, em pomares, em arbustos, gramíneas, flores e muitas plantas cultivadas.

Remes Lenicov & Virla (1993) listaram, para a Argentina, as seguintes famílias como mais abundantes em número de espécies associadas ao cultivo do trigo: Cicadellidae (14), representada pelas subfamílias Cicadellinae (2), Bitoscopinae (4), Ledrinae (1), Deltocephalinae (5) e Typhlocybinae (2); e Delphacidae (7). Duas espécies, *Syncharina argentina* Berg (Cicadellinae) e *X. viridis* (Ledrinae), presentes no levantamento, foram observadas também no material coletado de Viamão. *S. argentina* apresentou em Viamão abundância de 0,03% (Tabela 2) enquanto que na Argentina representou 1,48% do total do material coletado. Essa diferença se deve ao fato de *S. argentina* ser uma espécie de ocorrência típica em culturas como milho, arroz, cevada e alfafa, esperando-se, pois, que ocorra com maior abundância no trigo do que em áreas de campos abertos; o mesmo pode ser dito em relação a *Delphacodes* sp.

Marston *et al.* (1976) obtiveram a média de 34,7% para o coeficiente de variabilidade da amostra (c.v.a.) de coletas de homópteros auquenorrincos e esternorrincos com rede-de-varredura para o total de 15 golpes de rede por amostra. Neste trabalho, foi obtida a média de 16,8% para o c.v.a. com rede-de-varredura de secção quadrada para o total de 50 golpes por unidade de amostra, o que demonstra que o número de unidades amostrais é satisfatório para a boa caracterização da comunidade.

A partir do método "Jackknife", estimou-se em 45 o número de morfoespécies para a comunidade, que registrou o acúmulo de 11 para 38 morfoespécies da primeira para a

última unidade amostral. Não foi possível alcançar a assíntota na curva de acumulação de espécies (Fig. 2), uma vez que foram adicionadas espécies únicas ainda na última coleta. Entretanto, pode-se observar uma nítida tendência de estabelecer uma assíntota, o que indica que a amostragem satisfatória foi para a determinação da comunidade.

A comunidade de auquenorrincos apresentou grande número de indivíduos no mês de agosto, e este incremento se dá fundamentalmente em função do número de jovens. Nota-se também que a comunidade apresentou pequeno número de indivíduos nos meses de março e abril, o que talvez tenha ocorrido em função do baixo índice pluviométrico registrado neste período, se comparado com a média dos últimos 30 anos para o mesmo período.

A vegetação em Viamão apresentou média anual de 1,61 cigarrinhas/m³ de vegetação, índice similar ao obtido por Novotny (1993), que estabeleceu valores entre 1,0 e 2,0 cigarrinhas/m³ de vegetação em áreas de florestas tropicais.

Os índices de heterogeneidade de Shannon-Wiener sofreram queda nos meses de julho e agosto, período em que ocorreu o maior número de cigarrinhas, ocasionando elevação na abundância de determinadas espécies como é o caso de *N. griseus* e *F. venosula*.

Em seus estudos sobre a sazonalidade de auquenorrincos em áreas de campos, Kontkanen (1950) concluiu que a variação quantitativa da fauna, nos diferentes verões, é nitidamente grande, mas o número de espécies que se alternam como dominantes é pequeno em cada grupo de biótopos. Na comunidade de campos em Viamão, o número de indivíduos ao longo do ano variou igualmente em função do número de jovens, machos e fêmeas, o que, em virtude do regime de

chuvas do ano em questão, pode ter influenciado a distribuição sazonal da comunidade de cigarrinhas. Nota-se que há sazonalidade, esta porém, não necessariamente é da comunidade, apenas destas espécies.

N. griseus mostrou-se inconstante ao longo do ano, apresentando poucos indivíduos (apenas machos e fêmeas) nos meses de novembro e dezembro/96, não ocorrendo no período de fevereiro a abril, e a partir de maio apresentando alguns espécimes jovens, até o surgimento de grande número destes em julho. A partir de agosto houve um incremento tanto no número de machos como de fêmeas. Esta sazonalidade pode ser atribuída ao período de seca que se registrou nos meses de março a maio/97, quando a média de precipitação para os três meses foi de 58,6 mm, sendo que o normal para esta estação é de 102 mm. Esta situação pode levar os adultos a entrarem em um período de diapausa reprodutiva ou ainda, se deslocarem para locais mais favoráveis, como camadas inferiores da vegetação ou áreas mais úmidas adjacentes.

Silveira Neto *et al.* (1986) estabeleceram o zoneamento climático para as cigarrinhas-das-pastagens (Cercopidae) no Brasil através de climogramas adaptados ao balanço hídrico (evapopluvigramas). Através destes, concluíram que a região de Porto Alegre e arredores apresenta como meses críticos para estas cigarrinhas, o período de maio a setembro, sendo a temperatura o fator limitante. Isso pode ser comprovado pelo material de cercopídeos coletados, que ocorreram nos meses de novembro e dezembro/96, janeiro, outubro e novembro/97.

Agradecimentos

A Ketty Maria Rocha Zanol e Rodney Ramiro Cavichioli da UFPR (especialistas em Cicadellidae), Gabriel Simões de Andrade da UNIOESTE (Membracidae), Cristine Elise Pulz (Dictyopharidae) e Paulo Henrique de Souza Prates Júnior (Issidae) da PUCRS e Thierry Bourgoin (Fulgoroidea) do Museu Nacional de História Natural de Paris, pelo auxílio nas identificações dos espécimes.

Literatura Citada

- Carvalho, G.S. 1987.** Cercopídeos no Rio Grande do Sul: Ischnorhinini (Homoptera). *Rev. Bras. Zool.* 4: 207-214.
- Carvalho, G.S. 1993.** Cercopídeos neotropicais: revisão sistemática dos gêneros de Ischnorhinini Schmidt, 1920 (Insecta, Auchenorrhyncha, Cercopidae). *Biociências* 1: 163-181.
- Carvalho, G.S. 1995.** Cercopídeos neotropicais; redescritção de *Notozulia* Fennah, stat. n. (Auchenorrhyncha: Cercopidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 385-388.
- Carver, M., G.F. Gross & T.E. Woodward. 1991.** Hemiptera. p. 474-475. In: CSIRO. The insects of Australia. A textbook for students and research workers. Vol. 1. 3^a ed. Carlton, Melbourne University Press, 542p.
- Coddington, J.A., C.E. Griswold, D. Silva, E. Penarada & S.F. Larcher. 1991.** Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. p. 44-60. In: Dudley, E.C. The unit of evolutionary biology: proceedings of the fourth international congress of systematic and evolutionary biology. Dioscorides Press, Portland, 235p.
- Deitz, L.L. 1975.** Classification of the higher categories of the New World treehoppers (Homoptera, Membracidae). *Techn. Bul.* 225: 1-177.
- Emmrich, R. 1966.** Faunistisch-ökologische Untersuchung über die Zikadenfauna (Homoptera, Auchenorrhyncha) von Grünlandflächen und Landwirtschaftlichen kulturen des greifswalder gebietes. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 42: 61-124.
- Fennah, R.G. 1945.** The Fulgoroidea or lanternflies of Trinidad and adjacent parts of South America. *Proc. US Nat. Mus.* 95: 411-521.
- Fennah, R.G. 1965.** Fulgoroidea from Southern Chile (Hemiptera). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)* 17: 233-272.
- Friebe, B. 1983.** Zur Biologie eines Buchenwaldbodens: 3. Die Käferfauna. *Carolinea, Karlsruhe* 41: 45-80.
- Fundação IBGE. 1986.** Levantamento dos recursos naturais, p. 541-620. Vegetação, Rio de Janeiro.
- Gromadzka, J. 1970.** The occurrence of leafhoppers (Homoptera, Auchenorrhyncha) on rye grown near shelterbelts. *Ekol. Pol.* A 28: 1-16.
- Hoffmann, G.R., L.M. Arend, J.C.B. Silveira, H.R. Bellomo & J.L.M. Nunes. 1990.** Rio Grande do Sul - Aspectos da geografia. Porto Alegre, Martins Livreiro, 104p.
- Koller, W.W. & J.R. Valério. 1988.** Efeito da remoção da palha acumulada ao nível do solo sobre a população de cigarrinhas (Homoptera; Cercopidae) em pastagens de *Brachiaria decumbens*. *An. Soc. Entomol. Brasil* 17:209-215.
- Kontkanen, P. 1950.** Quantitative and seasonal studies on the leafhopper fauna of the field stratum on open areas in North Karelia. *Ann. Zool. Soc. Zool-bot. Fenn. "Vanamo"* 13: 1-90.
- Krebs, C.J. 1989.** Ecological methodology. New York, Harper Collins Publishers, 654p.
- Kuntze, H.A. 1937.** Die Zikaden Mecklenburgs, eine faunistisch-ökologische Untersuchung. *Archiv. Naturgesch.* 6: 299-388.
- Linnavuori, R. 1952.** Studies on the ecology and phenology of the leafhoppers (Homoptera) of Raisio (S.W. Finland). *Ann. Zool. Soc. Zool-bot. Fenn. "Vanamo"* 14: 1-32.

- Linnavuori, R. 1954.** Contributions to the neotropical leafhopper fauna of the family Cicadellidae II. Suomen Hyönteistieteellinen Aikakauskirja 20: 124-145.
- Magurran, A.E. 1991.** Ecological diversity and its measurement. New York, Chapman and Hall, 179 p.
- Marston, N.L., C.E. Morgan, G.D. Thomas & C.M. Ignoffo. 1976.** Evaluation of four techniques for sampling soybean insects. J. Kans. Entomol. 49: 389-400.
- Martinelli, N.M. & R.A. Zucchi. 1997.** Cigarras (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) associadas ao cafeeiro: Distribuição, hospedeiros e chave para as espécies. An. Soc. Entomol. Brasil 26:133-143.
- Mejdalani, G.L.F. 1993.** Morfologia da cabeça de *Versigonalia ruficauda* (Walker, 1851), com notas sobre a terminologia (Homoptera, Cicadellidae, Cicadellinae). Rev Bras. Entomol. 37: 279-288.
- Melo, L.A.S., P.R. Reis & W. Botelho. 1984.** Cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera, Cercopidae) e sua distribuição no Estado de Minas Gerais. An. Soc. Entomol. Brasil 13: 249-260.
- Milanez, J.M., L.C.E. Milde & J.R.P. Parra. 1983.** Estimativa da constante térmica das cigarrinhas das pastagens *Zulia (Notozulia) entreriana* (Berg, 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae) em condições de campo. An. Soc. Entomol. Brasil 12:151-163.
- Morris, M.G. 1971.** Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. J. Appl. Ecol. 8: 37-52.
- Mota, F.S. & M.O.O. Agendes. 1986.** Clima e agricultura no Brasil. Porto Alegre, Sagra, 110 p.
- Mühlenberg, M. 1993.** Freilandökologie. Heilderg, Quelle & Meyer, 512 p.
- Novotny, V. 1993.** Spatial and temporal components of species diversity in Auchenorrhyncha (Insecta: Hemiptera) communities of Indochinese montane rain forest. J. Trop. Ecol. 9: 93-100.
- O'Brien, L. B. 1991.** Order Homoptera. In Stehr, F.W. Immature Insects. Vol. II. Jowa, Kendall/Hunt Publishing Co., 975p.
- Ramiro, Z.A., A. Batista Filho & R.A. Miranda. 1984a.** Observações sobre a flutuação de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera; Cercopidae) no período compreendido entre seis e dezenove horas. An. Soc. Entomol. Brasil 13: 371-377.
- Ramiro, Z.A., R.A. Miranda & A. Batista Filho. 1984b.** Observações sobre a flutuação de cigarrinhas (Homoptera: Cercopidae) em pastagem formada com *Brachiaria decumbens*, mantida em diferentes níveis de desenvolvimento vegetativo. An. Soc. Entomol. Brasil 13: 357-369.
- Ramos, I.M. 1988.** Curva populacional de ninfas de *Deois incompleta* (Walker, 1851) (Homoptera, Cercopidae) na zona da mata úmida de Pernambuco. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 41-46.
- Reis, P.R., W. Botelho, L.A.S. Melo & J. Kakida. 1984.** Cigarrinhas-das-pastagens, *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera, Cercopidae), no norte do Estado de Minas Gerais. I. Controle de adultos com inseticidas em pulverização. An. Soc. Entomol. Brasil 13: 213-223.
- Remes Lenicov, A.M.M. 1973.** Nota sinonimica sobre *Entylia carinata* (Forster) (Homoptera: Membracidae). Rev. Soc. Entomol. Arg. 34: 89-94.
- Remes Lenicov, A.M.M. & A. Teson. 1978.** Contribución al estudio de los fulgoridos argentinos I. (Homoptera, Fulgoroidea, Delphacidae). Rev. Soc. Entomol. Arg. 37: 17-22.
- Remes Lenicov, A.M.M. & E.G. Virla. 1993.** Homópteros auquenorrincos asociados al cultivo de trigo en la República Argentina. I. Análisis preliminar de la importancia relativa de las especies. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 28: 211-222.
- Sakakibara, A.M. 1968.** Revisão das espécies do gênero *Cyphonia* Laporte (Homoptera, Membracidae, Smiliinae). Studia Entomol. 11: 417-476.
- Sakakibara, A.M. 1979.** Sobre algumas espécies brasileiras de *Deois* FENNAH, 1948 (Homoptera, Cercopidae). Rev. Bras. Biol. 39: 9-30.
- Schiemenz, V.H. 1971.** Die Zikadenfauna (Homoptera, Auchenorrhyncha) der Erzgebirgschochmoore. Zool. Jb. Syst. Bd. 98: 397-417.
- Silveira Neto, S. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ceres, 419 p.
- Silveira Neto, S., J.R.P. Parra, R.A. Zucchi & S.B. Alves. 1986.** Zoneamento ecológico para as cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera, Cercopidae) no Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 15: 149-159.
- Sujii, E.R., M.A. Garcia, E.M.G. Fontes & V. Carvalho. 1995.** Efeito da temperatura e umidade sobre o término da diapausa de ovos e densidade populacional da cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (STÄL) (Homoptera: Cercopidae). An. Soc. Entomol. Brasil 24:465-478.
- Teson, A. & A.M.M. Remes Lenicov. 1983.** Contribución

- al estudio de los fulgoridos argentinos III (Homoptera, Fulgoroidea, Delphacidae). Rev. Soc. Entomol. Arg. 42: 313-323.
- Vieira, E.F. 1984.** Rio Grande do Sul - Geografia física e vegetação. Porto Alegre, Sagra, 184 p.
- Waloff, N. & M.G. Solomon. 1973.** Leafhoppers (Auchenorrhyncha: Homoptera) of acidic grassland. J. Appl. Ecol. 10: 189-212.
- Waquil, J.M. 1997.** Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. An. Soc. Entomol. Brasil 26: 27-33.
- Wolda, H. 1977.** Fluctuations in abundance of some Homoptera in a neotropical forest. Geo-Eco-Tro 3: 229-257.
- Wolda, H. 1980.** Seasonality of Tropical insects. I. Leafhoppers (Homoptera) in Las Cumbres, Panama. J. Animal Ecol. 49: 277-290.
- Zanol, K.M.R. 1996.** Descrição de cinco espécies novas de *Bahita* Oman (Homoptera, Cicadellidae, Deltocephalinae) Rev. Bras. Zool. 13: 727-735.

Recebido em 04/11/1999. Aceito em 25/05/2001.
