

**AMOSTRAGEM DE NINFAS DE
CIGARRINHAS EM PASTAGENS
DE *Brachiaria decumbens* Stapf**



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa do Gado de Corte - CNPGC
Campo Grande, MS

**AMOSTRAGEM DE NINFAS DE CIGARRINHAS
EM PASTAGENS DE
Brachiaria decumbens Stapf.**

Shashank S. Nilakhe

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC
Campo Grande, MS

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao
CNPGC
Rodovia BR 262, km 4 - Caixa Postal 154
Tel.: (067) 382-3001 - Telex: 0672153
79100 Campo Grande, MS

Tiragem: 1.000 exemplares

NILAKHE, Shashank S. Amostragem de ninfas de cigarrinhas em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1982. (EMBRAPA-CNPGC. Boletim de Pesquisa, 2).

67p.

1. Pastagens - Cigarrinhas. 2. *Brachiaria decumbens*. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. II. Título. III. Série.

CDD 595.752

© EMBRAPA - 1982

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	7
MATERIAL E MÉTODOS	9
Comparação da eficiência de quadrados de três tamanhos	9
Variação entre as amostragens e o número de amostras necessárias para um certo nível de precisão	9
Distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas e espumas	10
Desenvolvimento dos planos de amostragens seqüenciais	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
Comparação da eficiência de quadrados de três tamanhos	11
Variação entre as amostragens e o número de amostras necessárias para um certo nível de precisão	23
Procedimento para amostrar em parcelas de diferentes tamanhos	37
Distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas e espumas	39
Uso de contagens das espumas para predição do número de ninfas	51
Desenvolvimento dos planos de amostragens seqüenciais	51
CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
AGRADECIMENTOS	67

**AMOSTRAGEM DE NINFAS DE CIGARRINHAS
EM PASTAGENS DE
Brachiaria decumbens Stapf.**

Shashank S. Nilakhe¹

RESUMO — Na amostragem de ninfas de cigarrinhas em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf, foi comparada a eficiência de amostragens de três quadrados de áreas: 0,0625, 0,25 e 1 m². A eficiência foi maior quanto menor o quadrado. Portanto, o quadrado da área 0,0625 m² foi recomendado.

As relações entre as densidades de população e o número de amostras necessárias para obter um certo nível de precisão foram estudadas. Vinte amostras de 0,0625 m² bem distribuídas devem fornecer um nível de precisão de cerca de 20%. Foram elaborados gráficos demonstrando o número de amostras necessárias, nos diferentes níveis de precisão desejados, para os diversos tamanhos de ninfas. Os procedimentos para a amostragem em parcelas pequenas e grandes, no campo, também são fornecidos. Devido aumentar o número de ninfas por espuma com o acréscimo no número de ninfas por unidade de área, o uso de espumas para predizer o número de ninfas não é prática recomendada. As ninfas recém-emergidas tenderam a formar suas próprias espumas e poucas penetraram nas espumas maiores de seus ancestrais. As ninfas jovens (primeiro e segundo estágios) mostraram tendência a se agregarem, mas, conforme avançavam para estágios mais adiantados, esta agregação desapareceu. O número de ninfas e o número de espumas por 0,0625 m² de área mostraram uma distribuição de probabilidades matemáticas do tipo binomial negativa. Entretanto, a distribuição matemática do número de ninfas por espuma foi regular em densidades baixas de ninfas e binomial negativa em densidades altas. Foram desenvolvidos vários planos sequenciais para a amostragem de ninfas e, considerando o número máximo médio de amostras (NMA), é recomendado o uso de planos práticos. Isto economizaria tempo sobre o método convencional de amostragem de ninfas de cigarrinhas, onde o número de amostras examinado é fixo.

Termos para indexação: *Zulia*, *Deois*, *Mahanarva*.

¹ Especialista em Entomologia, Ph. D., Consultor da IICA/EMBRAPA-CNPQC. Caixa Postal 154, CEP 79100, Campo Grande, MS.

SAMPLING OF SPITTLEBUG NYMPHS IN PASTURES OF
Brachiaria decumbens STAPF

ABSTRACT. — For sampling spittlebug nymphs in pastures of *Brachiaria decumbens*, Stapf, the sampling efficiency of 3 squares of 0.0625, 0.25 and 1 m² size was compared. The smaller the square, the more efficient it was. Thus, the square of 0.0625 m² was recommended. Relationships between population densities and the numbers of samples necessary for a certain level of precision were studied. Well distributed 20 samples of 0.0625 m² should give precision level of about 20%. The graphs for the numbers of samples necessary for different levels of precision for various sizes of nymphs are given. Procedures for sampling in small and large field plots are also given. Because the number of nymphs per spittlemass increased with the increase in numbers of nymphs per unit area, the use of spittlemass count to predict the number of nymphs is not recommended. The newly hatched nymphs tended to form their own spittlemass and very few entered into the bigger masses of their older counterparts. The young nymphs (1st and 2nd instars) showed strong aggregation, but as they grew older, this aggregation disappeared. The distribution pattern of numbers of nymphs and numbers of spittlemasses per 0.0625 m² area fitted negative binomial series. However, the mathematical distribution of number of nymphs per spittlemass was regular at low nymphal densities and at high densities became negative binomial. Various sequential sampling plans were developed and considering the maximum average sample numbers (ASN), use of the practicable plans is recommended. The use of the plans for sampling of spittlebug nymphs should save some sampling time over the conventional method of sampling where the numbers of samples to examine is fixed.

Index terms: Zulia, Deois, Mahanarva.

INTRODUÇÃO

As cigarrinhas constituem um dos fatores mais limitantes na produção de carne e leite no Brasil. As cigarrinhas que causam danos às gramíneas pertencem, principalmente, aos gêneros *Zulia*, *Deois* e *Mahanarva*. Elas sugam a seiva das gramíneas e injetam toxinas nas plantas, resultando em folhas com listras esbranquiçadas. As folhas também tornam-se amareladas e secas, e o crescimento da planta é diminuído.

As cigarrinhas são amostradas por várias razões tais como: estudo de flutuação populacional; decisões de "manejo de pragas" como aplicação de fungos e inseticidas; além de diversos objetivos de pesquisa. A literatura sobre as cigarrinhas indica que os pesquisadores amostraram as ninfas e/ou espumas, os adultos e os ovos de cigarrinhas, sendo que maior ênfase foi dada às ninfas e aos adultos. Seja qual for a razão pela qual se realiza uma amostragem, deve-se atuar de forma razoavelmente acurada na determinação do nível de população de cigarrinhas, uma vez que se precisa de confiabilidade nas declarações sobre os parâmetros da população.

Dados da literatura têm evidenciado que, aparentemente, não há um consenso entre os pesquisadores com relação às técnicas de amostragens. Na amostragem de ninfas, por exemplo, há grande variação tanto em número quanto em tamanho das amostras. Assim, com quadrados de 1 m^2 , varia de acordo com os autores, desta forma: Botelho et al. (1980) usaram duas amostras; Reis et al. (1980) e Gaeiras et al. (1980), três; Botelho & Reis (1980), quatro; e Domingues & Santos (1975), dez; Santos et al. (1981) e Correia et al. (1980) também usaram quadrados de 1 m^2 , mas não mencionaram o número de amostragens que tomaram. Também existem variações quanto ao tamanho da amostra. Assim sendo, Menezes et al. (1978) contaram o número de espumas em cinco amostras de $0,50 \text{ m}^2$ (provavelmente com um quadrado de $70 \text{ cm} \times 70 \text{ cm}$) de gramínea. Ramiro et al. (1981) contaram espumas em áreas de $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$, mas não mencionaram o número de amostras. Para contar as ninfas das cigarrinhas, Araújo et al. (1981) usaram um quadrado de $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, enquanto Bianco & Villacorta (1978), Villacorta et al. (1979), Oliveira & Curi (1979) e Silva (1981) usaram um quadrado de $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$. Silva (1981) tirou oito amostras, enquanto Oliveira & Curi (1979) tiraram dez. Villacorta (1979) sugere que sejam feitas de 32 a 64 amostras de $25 \text{ cm} \times 25$

cm para que se obtenha uma boa média do nível da população. Melo et al. (1981) utilizaram dez amostras de um quadrado de 80 cm² (provavelmente quiseram dizer 80 cm x 80 cm).

Os estudos mencionados acima tiveram diferentes objetivos, tais como: avaliação de inseticidas, resistência das gramíneas, flutuação da população e efeito do manejo da pastagem nas cigarrinhas. O tamanho das parcelas experimentais variou de 4 m² a 3 ou 4 hectares. Em grande parte desses trabalhos, as conclusões foram baseadas apenas nas médias, sem levar em consideração a análise estatística dos dados.

Em amostragens, toma-se uma pequena porção da população e, com base neste valor, faz-se inferências sobre os parâmetros da população. Geralmente, a eficiência das amostragens é medida em termos de variação relativa (VR). Calcula-se a VR como $(\text{erro-padrão} \times 100) \div \text{média}$. O valor desejável de VR depende do objetivo do trabalho. Em trabalhos do tipo "Tabela de Vida", recomenda-se uma VR de 10%, mas uma VR de cerca de 25% é considerada satisfatória para decisões de "manejo de pragas" (Southwood 1966). Portanto, se os valores de VR em amostragens de cigarrinhas são bem maiores do que estes (os valores de VR em quatro amostras de 1 m² variaram, geralmente, de 30 a 60%, Nilakhe S. S., dados não-publicados), necessitam-se fazer algumas modificações no método de amostragem. Uma alternativa seria reduzir a VR através do aumento do número de amostras. Logicamente, surge a dúvida de quantas amostras adicionais precisam ser feitas. Também há necessidade de informações sobre a eficiência de quadrados de diferentes tamanhos. Deve-se lembrar, ainda, que os custos, o tempo e o pessoal para tirar amostras são limitados, apesar da necessidade de confiança para as conclusões.

Este primeiro trabalho de uma série sobre amostragens de cigarrinhas relata técnicas de amostragens de ninfas em pastagens de *Brachiaria decumbens* quanto aos seguintes aspectos:

- a) comparação da eficiência de quadrados de diferentes tamanhos;
- b) variação entre as amostras e o número de amostras necessárias para diferentes níveis de precisão;
- c) procedimento para amostrar em parcelas de diferentes tamanhos;
- d) distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas e espumas;
- e) uso de contagens de espumas para predição do número de ninfas;
- f) desenvolvimento de planos seqüenciais para amostrar as ninfas de cigarrinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Comparação da eficiência de quadrados de três tamanhos

A comparação foi realizada em cinco parcelas de 7 m x 7 m, sendo três delas localizadas no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC-EMBRAPA) em Campo Grande, MS, e as outras duas parcelas, em uma fazenda no município de Dourados, MS. A altura média da gramínea, nessas parcelas, variou de 12 cm, numa parcela, até 25 cm em outra, e variaram de três a cinco anos de idade. Todas as pastagens onde se encontravam estas parcelas estavam sendo pastejadas por gado de corte.

Foram contadas todas as ninfas de cigarrinhas nestas cinco parcelas. As parcelas de 49 m² foram divididas em 784 unidades de 25 cm x 25 cm. Para facilitar as divisões e as contagens, foi usado um quadrado de ferro de 1 m² com 16 subdivisões de 0,0625 m². Para cada uma das 784 unidades, foram anotados o número de ninfas em cada espuma e o número de espumas. O número total de ninfas nas espumas numa unidade deu o número de ninfas naquela unidade. Foram classificadas as ninfas de cada espuma em três categorias: pequenas (primeiro e segundo estágios), médias (terceiro e quarto estágios) e grandes (quinto estágio).

Em cada unidade, foi dada uma nota pela área coberta com gramínea, utilizando-se uma escala de 0 a 10, onde 0 = ausência de gramínea, 1 = 10% da área coberta com gramínea, até 10 = 100% da área coberta. Este estudo foi feito de novembro de 1981 a janeiro de 1982, e o tempo necessário para contagens de ninfas em cada parcela de 49 m² variou de dois a cinco dias (cinco para só uma parcela).

Entre os dados de contagem de ninfas, em parcelas de 49 m², foram tiradas 300 amostras ao acaso, de cada um dos três tamanhos de quadrados (25 cm x 25 cm, 50 cm x 50 cm e 100 cm x 100 cm), em cada uma das parcelas, para a comparação da eficiência dos três quadrados.

Variação entre as amostragens e o número de amostras necessárias para um certo nível de precisão

As ninfas dentro de cinco campos foram contadas semanalmente, de dezembro de 1981 a fevereiro de 1982. Cada um dos campos foi amostrado, no máximo, sete vezes. Estes campos foram locados em fazendas, no município de Dourados, MS, distantes cerca de 1 a 3 km entre si. Cada campo tinha uma área de 100 m x

100 m dividida em quatro blocos de igual tamanho. Cada bloco foi subdividido em quatro parcelas iguais, resultando em 16 parcelas. Em cada data de amostragem, foram contadas as ninfas em três áreas de 0,0625 m², em cada uma das 16 parcelas dos campos. As três áreas por parcela foram escolhidas ao acaso, jogando-se o quadrado de ferro de 0,0625 m². Foram anotados o número de espumas no interior do quadrado e o número de ninfas por cada espuma. A classificação de ninfas e a anotação por gramínea no interior do quadrado foram feitas de maneira descrita na seção anterior.

Distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas e espumas

Foram calculadas as distribuições de probabilidades matemáticas de ninfas pequenas, médias e grandes; número de espumas por 0,0625 m² de área da gramínea; e número de ninfas por espuma. Os dados foram testados de acordo com a distribuição de Poisson, calculando-se o índice de dispersão (ID). $ID = \text{Variância} \times (\text{número de observações} - 1) \div \text{média}$, ou $ID = s^2 (n-1) / \bar{x}$. Aproximadamente, ID distribui-se como “qui quadrado” (χ^2) com $n-1$ graus de liberdade (G. L.) (Southwood 1966). Os valores de ID, entre os limites de 0,05 e 0,95 de probabilidade, para $n-1$ G. L. foram considerados como de acordo com a distribuição de Poisson. Snedecor (1956) apresentou uma tabela para os valores de χ^2 até 100 G. L.; para χ^2 com mais de 100 G. L. foi calculado um valor “u”, sendo $u = \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2}$ G. L. - 1 (Davies 1960). Depois, procura-se a probabilidade deste “u” em uma tabela de distribuição normal; se a probabilidade se situar entre 0,05 e 0,95, a distribuição será considerada como Poisson.

O parâmetro de dispersão (k), que mede a quantidade de agregação, foi calculado usando-se dois métodos: (1) $k = \bar{x}^2 / (s^2 - \bar{x})$ (Southwood 1966), e (2) método de “máxima verossimilhança” (Southwood 1966), usando-se um programa desenvolvido por Stinner (1970). A conformidade à distribuição binomial negativa foi testada utilizando-se o “teste do terceiro momento” (Southwood 1966). Além de k, I_b, de Morisita (Morisita 1962), índice de “média agregada” de Lloyd, índice de “patchiness” (Lloyd 1967) e coeficiente de Charlier (Cole 1946) foram calculados usando o programa de Stinner (1970).

Desenvolvimento dos planos de amostragens seqüenciais

Para o cálculo de k comum, foram usadas metodologias de Bliss & Owen (1958), Southwood (1966) e Rudd (1980). Outros cálculos foram feitos usando-se informações de Onsager (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparação da eficiência de quadrados de três tamanhos

A distribuição das contagens de ninfas de cigarrinhas nas cinco parcelas de 784 quadrados de 25 cm x 25 cm é apresentada nas Tabelas 1 a 5. A Tabela 6 mostra que foram encontrados adultos "teneral" de três gêneros. Duas das cinco parcelas tinham predominância de *Zulia entreriana* (Berg.), outras duas, predominância de *Mahanarva fimbriolata* (Stal), e a quinta parcela tinha números quase iguais de *Z. entreriana*, *M. fimbriolata* e *Deois flavopicta* Stal. Estas proporções entre gêneros foram mantidas quando foram classificadas as ninfas grandes ou também os adultos coletados até três semanas após as contagens de ninfas.

TABELA 1. Distribuição de ninfas de cigarrinhas em 49 m² de área, ou em 784 unidades de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, terceira semana de novembro, de 1981, Campo Grande, MS.

3	0	2	4	0	2	5	0	6	0	0	3	4	7	0	0	5	11	2	3	0	4	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	2	2	5	0	0	0	3	0	4	1	5	1	1	10	8	5	4	6	0	1	0	0	1
0	0	3	3	0	6	0	3	9	3	0	0	0	5	7	10	3	9	1	8	15	3	2	0	3	3	1	1
0	0	3	1	0	1	2	0	4	2	0	1	1	1	3	1	3	3	2	0	2	3	10	5	2	8	3	2
3	0	0	0	0	0	4	0	2	3	0	1	2	0	8	1	6	3	6	1	5	2	2	3	2	2	4	0
0	0	0	2	11	4	7	1	0	2	0	0	0	3	0	2	10	5	6	15	3	3	0	3	0	0	1	1
1	6	2	1	0	9	2	1	0	3	5	7	3	4	0	17	0	4	16	7	5	2	1	0	1	0	1	0
3	7	2	13	0	3	1	3	2	4	10	6	2	3	0	0	6	8	5	4	0	0	0	3	0	0	0	0
0	8	0	0	1	2	1	1	2	1	2	7	0	0	1	0	2	9	0	0	3	1	0	1	0	0	2	1
1	2	0	2	4	6	8	7	4	7	8	4	2	2	0	0	1	1	0	0	7	14	1	0	4	0	0	9
0	10	6	8	2	8	3	2	2	8	1	1	3	0	2	1	2	4	2	5	14	1	4	3	0	1	0	0
0	0	3	3	11	5	11	0	6	6	7	0	9	2	9	0	1	6	3	3	0	5	2	5	0	0	4	0
0	3	0	5	9	1	0	5	2	8	3	6	1	3	5	0	1	1	8	1	1	1	4	0	0	3	1	4
6	3	0	10	2	2	11	6	1	0	2	1	0	0	0	6	3	5	7	10	4	6	6	0	0	2	2	1
1	5	1	1	5	2	5	10	0	1	1	0	0	1	0	10	2	3	0	10	2	9	1	2	2	2	2	7
3	4	2	2	6	2	5	5	0	6	7	3	6	2	3	0	1	2	0	1	3	7	5	1	1	8	1	4
4	9	5	0	5	3	7	6	2	0	3	6	9	0	0	7	0	3	3	2	1	0	7	8	1	7	1	1
3	0	0	4	1	0	3	13	8	1	7	3	5	1	4	0	4	3	0	0	2	1	2	0	1	1	1	0
1	0	0	8	13	4	0	3	5	5	4	2	1	4	10	0	7	3	0	1	0	3	2	3	0	2	1	1
4	5	0	10	2	4	0	2	5	3	4	2	4	2	1	0	3	2	2	2	0	8	6	0	0	1	1	1
1	1	3	1	2	0	1	0	1	1	8	5	4	2	4	0	1	0	2	7	3	1	8	0	3	4	1	1
2	9	0	6	3	0	0	0	3	1	11	5	0	2	3	0	1	0	4	3	2	10	2	3	0	2	3	2
1	0	3	2	0	2	1	4	8	2	1	2	0	0	2	1	0	0	0	1	3	5	2	2	0	7	2	1
7	2	5	1	1	3	2	1	9	2	3	8	5	3	7	3	1	2	4	7	3	3	4	1	1	0	1	2
0	1	2	6	1	4	0	0	0	2	4	1	2	1	5	6	5	2	1	0	3	0	3	6	0	0	4	3
0	5	1	1	1	1	0	1	0	1	0	2	5	1	1	0	4	0	0	3	4	4	6	8	2	7	0	3
4	3	1	0	6	2	0	0	0	0	0	1	9	3	1	3	3	2	2	6	8	7	6	0	1	5	1	2
1	0	12	1	0	1	4	0	7	0	1	1	1	0	13	1	0	2	6	7	3	4	5	4	0	1	2	1

TABELA 2. Distribuição de ninfas de cigarrinhas em 49 m² de área, ou em 784 unidades de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, primeira semana de dezembro de 1981, Campo Grande, MS.

0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	9	1	2	8	6	6	1	1	0	0	5	0	6	3	1	1	3	2
0	1	0	1	8	9	3	3	0	4	1	0	13	7	10	1	1	1	3	4	3	2	3	1	3	1	6	0
1	1	1	0	3	5	1	3	3	0	0	0	0	3	4	2	0	3	0	0	0	2	0	1	0	0	1	1
0	0	3	0	3	3	0	0	0	2	6	4	4	4	3	0	0	2	2	1	0	2	1	7	5	4	1	1
0	0	6	1	0	0	1	3	2	1	0	5	1	8	6	0	3	4	6	8	1	9	2	7	5	4	3	6
1	1	3	2	1	0	0	2	6	2	4	4	4	1	1	0	0	3	8	4	1	0	3	3	7	1	0	4
0	0	1	2	3	1	0	0	1	1	3	3	0	3	0	2	1	3	4	0	1	0	2	4	0	3	0	1
0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	3	1	3	2	1	3	3	5	3	4	3	1	2	1	2	7	2	6
0	0	0	0	0	1	1	0	1	8	2	11	0	8	2	0	5	6	3	2	0	2	0	3	0	6	2	3
2	2	3	2	0	0	10	1	1	3	2	0	12	5	1	2	4	4	4	3	1	0	0	0	6	4	1	0
3	5	6	3	0	0	0	1	1	6	2	2	3	3	1	1	0	5	2	3	0	1	4	3	0	4	3	1
7	6	0	7	0	4	0	5	1	0	0	4	2	2	0	0	0	3	0	3	0	0	1	0	1	1	1	0
0	2	1	0	0	7	5	4	0	1	1	3	0	3	0	0	3	4	2	2	0	4	0	12	4	5	9	2
1	1	0	0	0	11	1	5	0	1	2	1	0	5	1	8	5	1	1	2	3	4	2	3	3	1	1	3
5	1	2	0	3	1	0	1	0	0	1	0	2	2	3	3	8	1	5	7	2	3	1	7	3	1	6	1
1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	1	4	2	5	5	6	3	4	2	16	5	1	1	0
1	0	1	0	1	4	8	1	2	1	0	1	2	3	0	4	6	1	2	3	2	3	0	0	0	3	0	2
1	7	4	2	0	5	6	4	0	5	4	1	0	3	2	3	4	1	4	1	0	3	7	0	8	6	5	5
2	0	3	0	6	0	1	3	1	0	1	1	0	0	1	2	1	0	2	3	2	2	0	0	0	4	1	2
1	5	3	4	0	0	1	3	3	2	0	0	3	0	2	2	0	0	0	1	0	7	6	2	0	8	0	3
2	0	0	2	0	0	1	0	3	1	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	4	0	0	0	1	0	0	6
1	1	2	1	4	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	1	4	0	3	2	2	2	0	2	5	
3	0	5	4	1	3	2	0	2	4	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	2	2	4	1	1	0	2
0	0	1	2	2	0	5	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	3	3	0	2	1	1	5
1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	2	2	0	0	0	4	3	0	5	0	0	0	1	7	4	2	5	5
1	1	8	0	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	1	0	0	4	5	3	4	1	5
1	4	0	2	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	1	3	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	3	7
1	1	3	3	1	1	1	3	1	0	0	1	1	1	2	0	2	2	3	0	0	0	6	3	0	4	1	0

TABELA 3. Distribuição de ninfas de cigarrinhas em 49 m² de área, ou em 784 unidades de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, terceira semana de dezembro de 1981, Dourados, MS.

8	18	7	19	15	20	10	6	0	3	4	15	10	31	2	14	30	19	7	0	1	2	0	4	5	1	11	7
0	4	5	14	37	1	34	0	15	3	1	1	8	0	17	6	27	3	2	0	0	0	1	4	10	1	1	6
6	7	19	30	38	9	5	13	0	0	0	0	3	1	9	2	22	17	5	0	2	0	0	6	1	1	1	4
7	25	14	11	27	11	1	17	8	0	2	5	2	16	15	26	8	2	11	0	15	0	0	2	0	0	7	2
7	15	15	12	0	0	2	0	0	4	7	8	2	3	18	5	1	0	0	0	0	0	5	2	2	0	0	10
12	8	2	19	13	0	1	1	8	3	2	0	9	17	0	1	0	0	0	4	0	5	0	5	5	9	0	0
0	7	9	3	21	6	3	4	8	0	0	0	0	4	0	1	2	0	0	3	2	6	0	14	25	7	0	0
2	3	0	24	12	8	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	12	0	0	1	0	1	4	2	32	4	9	0
8	25	22	33	46	14	0	0	0	0	0	15	29	7	11	7	5	0	1	0	0	0	0	5	2	0	6	0
13	26	11	11	2	0	0	0	14	0	0	5	26	26	1	22	1	17	11	0	3	1	0	0	17	10	1	0
3	0	9	4	7	14	17	9	4	2	1	4	2	18	7	0	7	5	1	2	0	1	3	2	2	1	5	10
1	6	4	3	12	34	18	35	1	10	6	10	0	2	0	1	0	4	2	0	0	9	0	0	4	11	7	10
4	4	8	0	4	5	9	7	17	4	1	0	4	5	4	3	0	0	1	15	0	6	0	0	0	0	2	2
21	2	2	2	16	1	4	7	17	7	4	3	3	3	6	0	4	14	2	2	0	4	0	1	3	1	1	0
10	2	0	0	7	0	0	14	7	3	6	2	0	0	4	0	2	6	2	0	0	4	0	1	10	6	0	6
17	0	0	2	8	7	2	2	3	2	0	0	3	7	3	2	0	0	3	0	0	0	0	3	0	7	5	7
8	14	1	0	0	2	3	6	7	6	18	14	0	8	13	7	1	0	0	4	0	2	10	5	3	0	4	0
19	45	11	13	1	0	8	6	0	1	8	13	3	4	4	5	6	2	5	9	9	8	0	8	8	5	0	3
1	0	15	3	10	7	6	1	13	12	5	20	0	11	25	0	0	3	0	4	0	0	13	7	0	0	0	7
13	0	0	0	3	2	11	9	3	19	12	33	0	13	6	0	0	0	0	2	0	6	9	0	0	0	4	0
1	0	3	6	0	0	1	29	13	0	24	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	3	10	2	0	0	0	0
0	2	4	11	2	0	1	30	4	9	22	0	4	2	0	8	0	12	1	1	2	0	17	3	0	0	1	6
15	42	13	8	11	0	0	7	2	5	13	5	0	0	0	4	13	16	3	1	0	0	5	0	0	1	0	0
24	37	3	1	13	6	7	0	13	0	11	0	11	8	21	0	0	1	1	5	0	0	5	2	7	5	4	7
1	2	9	3	16	2	2	7	2	13	8	5	0	14	3	4	0	16	24	18	3	1	1	0	0	5	0	0
0	26	3	1	1	2	4	2	10	9	13	0	3	3	3	4	0	0	36	10	0	0	0	1	0	0	5	1
9	3	1	0	0	0	0	4	4	2	4	0	18	10	51	12	8	24	22	0	0	0	4	0	1	7	0	0
42	21	2	1	0	1	4	0	0	0	1	14	7	8	3	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5	7

TABELA 4. Distribuição de ninfas de cigarrinhas em 49 m² de área, ou em 784 unidades, de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, terceira semana de janeiro de 1982, Dourados, MS.

0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	3	4	0	2	0	0	0	1	2	1	0	1	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0
0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	1	
4	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	2	1	2	1	0	1	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	2	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	3	0	1	2	0	1	
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3
0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	
4	2	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	3	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0
2	0	3	1	0	0	1	0	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	2	0	3
0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	3	5	0
1	0	1	0	2	0	1	2	0	0	1	3	1	0	0	0	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	5	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0
0	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	2	4	0	1	2	0	0
1	0	0	1	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
1	6	0	0	7	1	0	1	4	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
0	6	0	0	1	6	2	0	2	5	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	0	0
2	0	1	0	2	4	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	3	4	0
0	0	1	1	4	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	1	1	1	4	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

TABELA 5. Distribuição de ninfas de cigarrinhas em 49 m² de área, ou em 784 unidades de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, quarta semana de janeiro de 1982, Campo Grande, MS.

1	0	0	1	0	8	0	15	29	16	0	7	3	2	5	0	9	3	2	6	0	1	7	9	2	9	1	2
7	0	3	0	0	6	2	6	28	1	2	7	2	11	17	4	3	13	3	10	4	3	11	9	0	4	4	5
7	0	7	3	4	12	0	10	6	3	2	6	4	6	2	3	3	2	3	3	1	6	8	12	8	6	0	1
1	4	0	11	5	6	0	0	0	3	0	3	0	5	0	6	0	12	7	2	3	1	6	20	9	3	1	0
0	7	7	12	3	6	22	4	13	3	10	21	7	2	5	11	10	11	12	4	7	11	1	4	4	2	4	5
4	0	5	5	4	12	10	0	2	1	0	4	2	2	1	1	2	5	11	10	3	9	4	5	3	3	6	5
1	0	9	6	2	8	0	3	1	4	1	2	4	0	0	2	16	9	12	4	5	6	6	9	0	0	6	2
1	1	0	0	1	0	0	3	7	11	0	4	2	0	2	1	15	13	4	5	4	0	3	2	5	0	5	4
2	1	4	8	8	8	1	8	1	0	1	8	1	3	2	0	0	1	0	0	1	1	4	2	1	0	2	3
1	0	0	2	0	1	2	2	4	2	7	9	7	15	1	4	1	1	2	0	0	2	2	3	1	2	3	1
4	7	3	0	7	2	1	7	8	7	1	4	12	27	18	11	0	1	1	0	2	0	3	4	1	0	0	1
7	1	3	3	6	1	4	9	4	0	4	14	10	2	9	15	1	7	15	0	4	2	2	4	3	2	3	1
0	0	5	0	4	0	2	3	5	3	0	3	7	10	2	0	0	0	0	4	2	1	5	1	0	1	1	3
0	0	0	0	3	1	1	0	2	3	1	0	6	5	3	2	3	0	0	1	1	0	4	1	0	1	9	1
0	3	1	4	3	11	2	3	0	0	3	4	0	1	0	4	3	3	1	1	1	0	0	5	2	2	2	11
1	8	4	6	0	0	5	2	2	2	2	2	6	2	0	0	1	5	0	3	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	2	2	3	21	4	3	2	1	0	0	2	1	0	4	2	2	23	22	8	5	7	4	2	6	3	9
0	4	3	2	5	2	4	1	0	2	2	0	0	6	0	4	3	1	5	11	3	9	1	1	7	5	8	0
1	1	3	1	1	3	1	7	0	2	0	5	1	3	0	0	0	0	0	1	1	3	3	3	1	3	4	1
8	3	2	3	8	2	2	1	0	4	1	3	6	2	1	1	1	2	2	0	1	1	3	3	4	1	2	3
1	2	2	0	0	1	6	6	1	0	0	1	2	0	5	0	2	3	3	3	3	2	10	6	2	9	0	2
4	5	2	0	0	2	7	14	8	2	2	1	4	1	4	1	4	0	0	4	0	4	2	4	1	0	2	1
2	3	4	2	4	4	3	2	3	3	0	0	2	0	0	9	1	3	0	5	3	9	0	4	2	1	1	0
0	0	3	3	1	11	5	3	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	8	8	3	0	5	5	1	2	0
1	0	7	0	0	5	4	0	1	2	3	2	9	3	1	2	7	8	2	1	9	4	2	2	5	0	0	0
0	1	1	1	0	4	7	2	1	1	2	1	3	2	1	4	1	0	3	1	5	2	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	7	2	17	0	0	0	1	2	0	4	0	6	2	0	1	1	7	1	3	2	1	0	2	0
2	2	3	0	4	7	15	1	0	1	0	4	3	5	7	3	0	0	1	10	1	5	2	1	0	0	0	0

Tabela 6 — Número de adultos "teneral" que foram achados nas espumas, nas cinco parcelas de 49 m² e percentagem de adultos de diferentes gêneros.

Localção da parcela e data da amostragem	Nº total de adultos	Adultos/gênero (%)		
		<i>Deois</i>	<i>Mahanarva</i>	<i>Zulia</i>
Campo Grande 3ª semana de nov.	52	9,6	51,9	38,5
Campo Grande 1ª semana de dez.	34	0,0	91,2	18,8
Dourados 3ª semana de dez.	0 ¹	0,0	0,0	0,0
Dourados 3ª semana de jan.	12	25,0	0,0	75,0
Campo Grande 4ª semana de jan.	28	32,1	35,8	32,1

¹ Em coletas de adultos de cigarrinhas com rede entomológica, ao redor das parcelas, foram encontradas cerca de 80% de *Zulia* e 20% de *Deois*.

Os dados das Tabelas 1 a 5 mostraram que as contagens não estão distribuídas de forma regular ou ao acaso, mas, geralmente, as contagens altas e baixas apresentaram uma tendência de ocorrer em grupos (especialmente nas Tabelas 3 e 5), embora tenham sido encontradas diferenças entre as subdivisões de 1 m^2 , entre as linhas e entre as colunas. Contudo, estas diferenças aparentemente não foram direcionais (Tabelas 1 a 5). Assim, a distribuição da população de ninfas dentro da parcela foi resultante: (1) da escolha de adultos para oviposição e (2) da escolha de ninfas para alimentação. Na Tabela 7, podem ser vistas as anotações para área coberta com gramínea nos 784 quadrados da parcela, examinados na quarta semana de janeiro de 1982. Foi calculado o coeficiente de correlação (r) escolhendo-se, ao acaso, as anotações de 60 quadrados dos 784 da Tabela 7 e as contagens correspondentes de ninfas nestes quadrados da Tabela 5. Encontrou-se uma boa associação entre a área coberta com gramínea e o número de ninfas ($r = 0,73$; $P < 0,01$). Foi observada uma associação semelhante entre a área coberta com gramínea e o número de ninfas apresentadas nas Tabelas 1 a 4. Não foi possível detectar se são os adultos que escolhem as plantas com grandes touceiras para postura, ou se houve transferências de ninfas para essas touceiras.

A Tabela 8 mostra que o número de ninfas nestas cinco parcelas de 49 m^2 variou de 458 a 4.428. Geralmente, as três categorias de estágios de ninfas foram bem representadas, ou seja, nenhuma das três categorias de ninfas (pequenas, médias e grandes) mostrou predominância. Quando em uma parcela havia predominância de ninfas pequenas (84,3% – Dourados, 3ª semana de dez.), o número de ninfas por espuma (2,77) era maior do que nas outras parcelas. Isto será discutido detalhadamente mais adiante. A distribuição de contagens de espumas da quinta parcela (4ª semana de janeiro de 1982, Campo Grande) é mostrada na Tabela 9.

Entre os dados básicos de contagens de ninfas mostrados nas Tabelas 1 a 5, 300 amostras foram tomadas ao acaso, de cada um dos três tamanhos de quadrados ($25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$; $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ e $100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$), em cada uma das cinco parcelas. As médias e as variâncias/ $0,0625 \text{ m}^2$ estão na Tabela 10. A Tabela 11 mostra os valores calculados da eficiência relativa. O procedimento para o cálculo da eficiência relativa foi desenvolvido por Finney (1946) e foi usado por Burrage & Gyrisco (1954) e Guppy & Harcourt (1973) para insetos do solo. A seguir, é demonstrado um exemplo de cálculo da eficiência relativa: a eficiência relativa da primeira parcela para comparação de $0,0625 \text{ m}^2$: $0,25 \text{ m}^2$ foi calculada como $(50 \times 50) \times 2,94 / (25 \times 25) \times 8,66 = 1,36$. Os valores entre parênteses são os tamanhos dos quadrados, enquanto 2,94 e 8,66 são as variâncias/ $0,0625 \text{ m}^2$ mostradas na Tabela 10. É visível, pelos números da Tabela 11, que a eficiência é inversamente relacionada com o tamanho da unidade (quadrado), ou seja, o menor quadrado mostrou a maior

TABELA 7. Notas por área coberta com gramínea de *Brachiaria decumbens* em 49 m² de área ou em 784 unidades de 0,0625 m² de pastagem, quarta semana de janeiro de 1982, Campo Grande, MS.¹

7	5	6	8	5	4	1	5	8	8	6	9	5	7	4	2	6	6	8	9	7	5	6	9	7	4	9	7
6	2	6	8	3	4	4	9	10	9	6	9	6	10	6	2	4	6	6	10	6	7	7	8	2	8	6	6
5	4	4	5	6	9	6	10	9	4	7	10	9	7	5	4	5	2	9	8	6	9	8	3	5	6	4	3
5	5	5	5	8	5	7	7	5	4	7	6	5	6	7	4	1	9	10	4	3	4	7	10	5	6	5	2
3	4	5	7	5	7	10	10	6	7	6	7	8	6	7	9	7	5	9	6	8	3	2	1	5	5	8	10
5	2	3	10	10	2	7	5	7	4	4	9	5	4	2	8	6	6	10	8	6	7	3	8	7	4	6	8
4	1	1	3	10	4	9	6	5	4	5	9	3	7	5	5	9	5	9	6	7	7	5	8	2	3	5	5
4	1	1	2	10	2	8	6	8	8	5	8	3	9	5	4	10	6	5	5	4	3	3	4	8	5	10	7
5	2	4	7	5	7	4	10	10	8	7	4	9	6	2	3	0	8	1	1	3	2	6	4	4	4	7	5
5	4	4	5	6	5	4	8	7	6	7	8	8	10	5	3	5	5	3	2	4	4	7	3	6	5	4	4
8	5	6	6	5	4	4	3	3	7	7	9	10	5	6	6	4	3	6	4	5	1	8	4	3	3	1	3
8	6	1	5	8	8	4	3	4	4	5	9	10	7	10	7	2	4	7	7	5	7	9	2	2	6	6	4
2	2	6	10	4	2	5	2	6	4	2	4	3	4	3	1	2	2	3	4	4	4	3	5	2	2	5	8
9	5	7	10	4	1	2	4	5	4	4	3	8	5	3	3	4	1	5	3	7	4	3	7	2	2	6	4
10	8	5	10	6	6	1	5	4	4	6	4	3	6	4	5	3	2	2	5	7	4	4	9	3	3	3	6
8	10	7	10	4	3	7	4	5	5	6	5	1	4	3	5	3	5	2	5	6	5	8	5	5	4	1	2
1	5	9	8	9	10	7	6	5	4	4	5	2	2	2	7	4	5	10	10	9	8	8	6	4	3	5	4
2	5	8	10	7	3	6	5	1	4	4	2	3	1	2	5	3	5	10	9	6	5	3	5	2	5	5	6
3	10	7	7	7	4	4	8	5	7	3	3	5	4	3	3	4	4	4	8	3	2	4	5	3	3	7	5
5	10	5	5	6	8	9	5	5	5	4	3	8	5	5	3	3	3	4	4	4	2	5	3	2	2	8	5
5	10	5	4	6	5	7	8	8	6	4	8	4	4	7	6	3	4	9	7	5	7	10	9	3	3	4	5
7	10	8	2	3	3	10	8	6	4	6	9	5	5	7	4	5	2	6	4	7	5	7	5	4	2	4	4
6	10	7	6	2	10	7	6	10	9	3	5	3	3	4	9	4	6	5	8	8	8	8	10	4	2	3	1
5	6	5	5	4	10	8	9	8	8	4	3	6	4	4	3	4	3	3	9	10	10	5	7	6	2	3	2
10	8	6	4	1	4	3	2	6	4	4	4	5	7	9	6	6	6	1	8	9	8	6	5	3	1	3	3
10	9	8	10	5	3	4	2	3	3	5	3	6	7	5	10	6	6	3	5	7	8	7	4	2	4	3	3
10	10	6	8	7	5	3	1	4	2	5	6	5	7	3	8	4	2	4	9	6	8	5	8	3	1	5	4
9	10	5	5	9	6	7	5	5	5	4	7	6	10	6	8	2	9	4	6	2	6	4	9	4	3	2	4

¹ Notação por área coberta com gramínea: 0 = 0%, 1 = 10%, até 10 = 100% da área coberta.

Tabela 8 – Distribuição percentual das ninfas de cigarrinhas, de acordo com o tamanho e o número das espumas, em cinco parcelas de 49 m².

Localização da parcela e data da amostragem	Nº total de ninfas	total de ninfas (%)			Nº de espumas	Nº de ninfas/espuma
		Pequenas	Médias	Grandes		
Campo Grande 3ª semana de novembro	2.165	9,9 ¹	64,4	25,7	– (²)	–
Campo Grande 1ª semana de dezembro	1.563	21,7	37,4	40,9	1233	1,27
Dourados 3ª semana de dezembro	4.428	84,3	11,9	3,8	1598	2,77
Dourados 3ª semana de janeiro	458	3,1	31,2	65,7	397	1,15
Campo Grande 4ª semana de janeiro	2.615	26,0	34,6	39,4	1569	1,67

¹ As percentagens para esta parcela foram calculadas de dados de somente 7 m².

(²) Não foi anotado.

TABELA 9. Distribuição de espumas de cigarrinhas em 49 m² de área, ou em 784 unidades de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, na quarta semana de janeiro de 1982, Campo Grande, MS.

1	0	0	1	0	5	0	7	7	9	0	3	2	1	1	0	5	2	2	2	0	1	3	5	1	3	1	2
5	0	3	0	0	5	2	4	10	1	1	4	1	8	4	3	2	6	2	6	2	3	4	4	0	4	3	3
2	0	4	3	3	5	0	6	3	2	2	3	4	3	1	2	2	1	2	2	1	4	4	5	5	4	0	1
1	4	0	5	3	5	0	0	0	2	0	1	0	3	0	4	1	3	6	2	2	1	4	7	2	2	1	0
0	4	7	7	2	5	9	4	5	2	8	9	4	2	3	9	5	7	6	2	7	7	1	3	4	1	3	5
3	0	5	5	3	6	5	0	2	1	0	3	1	1	1	1	2	3	5	6	2	6	1	3	2	2	4	4
1	0	3	5	1	2	0	3	1	2	1	2	2	0	0	2	6	4	9	4	4	4	4	0	0	5	1	
1	1	0	0	1	0	0	3	5	6	0	3	1	0	2	1	8	7	3	3	3	0	2	2	3	0	4	3
1	1	1	5	3	3	1	5	1	0	1	4	1	2	2	0	0	1	0	0	0	1	3	2	1	0	2	3
1	0	0	2	0	2	1	2	2	1	4	5	4	4	1	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	3	1
4	3	2	0	4	1	1	2	2	4	1	4	6	11	6	5	1	1	1	0	1	0	3	3	1	0	0	1
3	1	2	2	4	2	3	6	3	0	2	7	5	1	5	6	1	3	7	0	3	2	2	3	3	1	3	1
0	0	2	0	2	0	2	3	3	2	0	2	4	6	1	0	0	0	0	3	2	1	2	1	0	0	1	2
0	0	1	0	2	1	1	0	1	2	1	0	4	4	2	1	1	0	0	1	1	0	3	1	0	1	4	1
0	1	0	3	2	2	2	3	0	0	2	2	0	1	0	2	2	1	1	1	1	0	0	5	2	1	2	9
1	8	5	5	0	2	1	1	1	2	1	5	1	0	0	0	2	0	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	2	2	3	10	3	2	2	1	0	0	2	1	0	4	1	1	6	7	5	1	4	3	2	3	2	5
0	2	2	2	3	2	2	1	0	1	1	0	0	3	0	2	2	1	1	4	2	3	1	1	2	5	5	0
1	1	2	1	1	3	1	6	0	2	0	2	1	2	0	0	1	0	0	1	2	3	2	2	1	2	3	1
6	2	2	3	2	2	1	1	0	2	1	2	4	2	1	1	1	1	2	0	1	4	2	2	1	1	2	2
1	2	1	0	0	1	5	5	1	0	0	1	2	0	4	0	1	2	1	2	2	2	4	5	1	2	0	1
1	3	1	0	0	2	2	6	5	1	1	1	3	1	3	1	1	0	0	3	0	3	1	4	1	0	1	1
1	1	2	2	3	4	3	1	2	1	0	0	2	0	0	5	1	2	0	2	2	6	0	3	1	1	1	0
0	0	2	1	1	6	2	3	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	7	4	2	0	4	3	1	1	0
1	0	1	0	0	4	2	0	1	2	2	1	3	2	1	2	5	4	1	2	3	2	2	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	0	1	4	4	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	3	2	3	0	0	0	1	2	0	3	0	3	1	0	1	2	4	1	2	1	1	0	2	0
2	2	3	0	3	2	3	1	0	1	0	4	1	4	2	3	1	0	1	4	1	1	2	1	0	0	0	0

Tabela 10 – Média e variância de 300 contagens de ninfas de cigarrinhas tomadas ao acaso, de amostras de 0,0625, 0,25 e 1,00 m² dos dados básicos de parcelas de 49 m².

Localção da parcela e data da amostragem	Tamanho da unidade para amostrar	Média (\bar{X})	Variância (s ²)	Variância/0,0625 m ² (a)
Campo Grande 3ª semana de nov.	0,0625	2,94	8,66	8,66
	0,25	10,82	47,05	2,94
	1,00	43,88	304,22	1,19
Campo Grande 1ª semana de dez.	0,0625	2,00	5,12	5,12
	0,25	8,03	28,30	1,77
	1,00	32,16	220,97	0,86
Dourados 3ª semana de dez.	0,0625	5,54	52,68	52,68
	0,25	22,95	401,49	25,09
	1,00	84,14	2928,65	11,44
Dourados 3ª semana de jan.	0,0625	0,58	1,06	1,06
	0,25	2,30	6,30	0,39
	1,00	8,52	25,20	0,10
Campo Grande 4ª semana de jan.	0,0625	3,07	11,72	11,72
	0,25	13,69	103,28	6,46
	1,00	53,05	628,94	2,46

(a) Cálculo de variância/0,0625 m² : $8,66 = \frac{8,66}{1}$; $2,94 = \frac{47,05}{4 \times 4}$; $1,19 = \frac{304,22}{16 \times 16}$.

Tabela 11 — Eficiência de amostragens de três diferentes tamanhos, comparada em termos de área total amostrada, necessária para fornecer igual precisão nas populações estimadas.

Localção da parcela e data da amostragem	Nº médio de ninfas de cigarrinhas/0,0625 m ² de pastagem	Eficiência relativa de unidade ¹		
		0,0625 m ² : 0,25 m ²	0,0625 m ² : 1,00 m ²	0,25 m ² : 1,00 m ²
Campo Grande 3ª semana de nov	2,76	1,36	2,20	1,62
Campo Grande 1ª semana de dez.	2,00	1,38	2,69	1,95
Dourados 3ª semana de dez.	5,65	1,91	3,48	1,82
Dourados 3ª semana de jan.	0,59	1,48	1,48	1,00
Campo Grande 4ª semana de jan.	3,34	2,20	3,35	1,52

¹ Os dados mostram que a menor unidade foi a mais eficiente. Desta forma, para amostrar ninfas de cigarrinhas em *Brachyria decumbens*, o quadrado de 0,0625 m² foi escolhido, ao invés de 0,25 m² ou 1,00 m²

eficiência. Os dados indicam que o quadrado de $0,0625 \text{ m}^2$ foi cerca de 1,5 a 2,0 vezes mais eficiente do que o de $0,25 \text{ m}^2$ e 1,5 a 3,5 vezes mais eficiente do que o de 1 m^2 . Observa-se também que o número médio de ninfas ($0,59$ a $5,65/0,0625 \text{ m}^2$) é semelhante àqueles geralmente encontrados no campo (Tabela 11). A Tabela 11 também mostra que a eficiência do quadrado não depende da densidade de ninfas.

Os resultados mostrando que o quadrado de $0,0625 \text{ m}^2$ é melhor do que os de $0,25 \text{ m}^2$ e 1 m^2 não são surpreendentes; por exemplo, em amostragens de insetos de solos, Fleming & Baker (1936), Burrage & Gyrisco (1954) e Guppy & Harcourt (1973) acharam que o quadrado de $0,09 \text{ m}^2$ (1 pé quadrado) mostrou-se ser mais eficiente do que quadrados de $0,36 \text{ m}^2$ ou $0,81 \text{ m}^2$. Yates & Finney (1942) e Finney (1946) também encontraram uma maior eficiência nas unidades pequenas quando comparadas às maiores. No entanto, Jones (1937) achou que contagens de "lagarta-aramé" em $0,09 \text{ m}^2$ foram mais eficientes do que em unidades de $0,0225 \text{ m}^2$ e $0,0056 \text{ m}^2$.

Varição entre as amostragens e o número de amostras necessárias para um certo nível de precisão

Os números de ninfas das cigarrinhas encontrados em 48 amostras que foram repetidas 21 vezes, e a percentagem de ninfas nas categorias pequena, média e grande estão na Tabela 12.

O número médio de ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$ variou de 0,40 a 16,02, sendo encontrado um número maior de ninfas pequenas do que médias ou grandes. Coletas periódicas de adultos de cigarrinhas, durante amostragens das ninfas, mostraram duas espécies: *Z. entreriana* e *D. flavopicta*, com predominância de qualquer uma espécie, mudando com o tempo.

A Tabela 13 mostra a classificação de 40 espumas (que foram tomadas ao acaso, de cada uma das 21 amostragens), de acordo com o tamanho de ninfas com espumas: só com ninfas pequenas, só com ninfas médias, só com ninfas grandes, com ninfas pequenas e médias etc. Pode-se notar um interessante comportamento de ninfas. A maioria das espumas tinha ninfas só pequenas (42,1%), mas quando estas ninfas avançaram para os estágios médios ou grandes não ficaram juntas; as percentagens de espumas com ninfas pequenas + médias (8,5%) ou com médias + grandes (4,6) foram muito baixas. Os dados também indicam que, aparentemente, depois da eclosão de ovos as ninfas fizeram espumas, mas não entraram em espumas maiores de ninfas médias e/ou grandes. A probabilidade de achar ninfas de todas as categorias numa espuma foi baixa (4,5%).

Tabela 12 — Percentagem de ninfas em categorias pequenas, médias e grandes, em 48 amostras para cada data.

Campo	Data da amostragem	Nº total de ninfas	Pequenas	Médias	Grandes
I	dez. 17	99	44	25	31
I	dez. 22	138	36	28	36
I	jan. 6	68	43	38	19
I	jan. 18	65	9	35	56
I	fev. 1	19	63	16	21
I	fev. 10	145	88	11	1
I	fev. 17	433	81	11	8
II	dez. 17	176	88	12	0
II	dez. 22	190	51	34	15
II	jan. 6	139	26	27	47
II	jan. 18	95	13	40	47
II	fev. 1	35	9	28	63
II	fev. 10	167	96	3	1
II	fev. 17	440	87	11	2
III	fev. 2	459	67	26	7
III	fev. 12	731	58	29	13
III	fev. 18	769	46	26	28
IV	fev. 2	174	80	11	9
V	fev. 3	389	57	10	33
V	fev. 12	768	75	20	5
V	fev. 18	712	77	13	10

Tabela 13 – Espumas classificadas por diferentes categorias de ninfas, como espumas só com ninfas pequenas, só com ninfas médias ou só com ninfas grandes e combinações destas ninfas.

Campo	Data da amostragem	Espumas com diferentes categorias de ninfas ¹ (%)						
		Pequenas (P)	Médias (M)	Grandes (G)	P + M	P + G	M + G	P + M + G
I	17 dez.	32,5	17,5	20,0	7,5	17,5	5,0	0,0
I	22 dez.	22,5	17,5	35,0	7,5	5,0	7,5	5,0
I	6 jan.	20,0	35,0	17,5	10,0	5,0	12,5	0,0
I	18 jan.	5,0	20,0	50,0	0,0	12,5	7,5	5,0
I	1 fev.	40,0	10,0	20,0	10,0	10,0	0,0	10,0
I	10 fev.	75,0	15,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
I	17 fev.	75,0	5,0	7,5	10,0	2,5	0,0	0,0
II	17 dez.	77,5	17,5	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
II	22 dez.	37,5	30,0	10,0	12,5	2,5	2,5	5,0
II	6 jan.	20,0	15,0	37,5	7,5	12,5	5,0	2,5
II	18 jan.	5,0	37,5	27,5	0,0	7,5	12,5	10,0
II	1 fev.	11,5	11,5	65,4	0,0	0,0	11,6	0,0
II	10 fev.	92,5	2,5	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
II	17 fev.	75,0	7,5	5,0	7,5	0,0	2,5	2,5
III	2 fev.	42,5	17,5	5,0	22,5	0,0	0,0	12,5
III	12 fev.	27,5	17,5	17,5	12,5	0,0	0,0	25,0
III	18 fev.	35,0	12,5	12,5	7,5	12,5	12,5	7,5
IV	2 fev.	45,0	30,0	12,5	7,5	0,0	0,0	5,0
V	3 fev.	40,0	15,0	25,0	10,0	2,5	7,5	0,0
V	12 fev.	55,0	27,5	7,5	7,5	0,0	0,0	2,5
V	18 fev.	50,0	7,5	10,0	17,5	0,0	10,0	5,0
Média		42,1	17,6	18,4	8,5	4,3	4,6	4,5

¹ Percentagens de 40 espumas que foram escolhidas ao acaso, em cada data de amostragem.

As anotações por área coberta com gramínea podem ser vistas na Tabela 14. Em quase 6% das amostras não foi encontrada gramínea, especialmente no campo III, que tinha 23% das amostras sem gramínea. Menos do que 1% das amostras tinham anotações de 9 ou 10, indicando que as áreas de pastagens não estavam bem cobertas. No entanto, é normal encontrar algumas áreas vazias em pastagens de *B. decumbens*.

A Tabela 15 mostra a análise de variância de contagens de ninfas de um dos 21 conjuntos de dados. O sumário de 21 análises de variância para cada categoria de ninfas está na Tabela 16. Para as ninfas pequenas, médias ou grandes, “os blocos” ou “as parcelas dentro de blocos” foram significativos em menos do que 25% das vezes. Para o total de ninfas, os blocos foram significativos em sete das 21 vezes, e a variação das parcelas dentro de blocos, dez das 21 vezes. Isto indica que a variação entre blocos é menos importante do que a variação das parcelas dentro de blocos. Assim, do ponto de vista prático, na ausência de um gradiente de qualquer natureza, não se precisa dividir a área da parcela ou campo, em blocos.

O número médio de ninfas, erro-padrão, Variação Relativa (VR) e Coeficiente de Variação (CV) estão na Tabela 17. Geralmente, a eficiência das amostragens foi boa, sendo que excedeu 20% só em cinco casos (Campo I, 17 dez.; Campo I, 6 jan.; Campo I, 1 fev.; Campo I, 17 fev. e Campo II, 1 fev.). A Tabela 17 também mostra o número de amostras necessárias para obter um erro-padrão de 10,15 ou 20%. As Tabelas 18 a 20 apresentam o número médio de ninfas, erro-padrão, CV e número de amostras para os três níveis de erro-padrão, para ninfas pequenas, médias e grandes, respectivamente.

Os gráficos foram construídos usando-se o número médio de ninfas e o número de amostras para um determinado nível de erro-padrão (Tabelas 17 a 20) e estão apresentados nas Fig. 1 a 4. Os gráficos para ninfas pequenas, médias e grandes foram incluídos pelo fato de ser possível alguém querer amostrar as ninfas de um certo estágio para um tipo de estudo específico. Os gráficos também mostram que, quando o nível de precisão é aumentado (decréscimo do erro-padrão), o número de amostras que se precisa examinar aumenta.

Tabela 14 – Distribuição de freqüências de 48 amostras em cada data, de acordo com o número de amostras ocorrido em cada uma das 11 classes de notações por área coberta com gramínea.

Campo	Data da amostragem	Intervalo de classe ¹											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	17 dez.	3	17	6	7	5	3	1	3	3			
I	22 dez.	2	11	9	9	7	4	2	1	3			
I	6 jan.	1	10	11	7	7	8	1	3				
I	18 jan.	1	7	2	6	5	7	11	4	5			
I	1 fev.	1	11	12	11	3	7	1	1	1			
I	10 fev.	4	20	9	8	4	1	2					
I	17 fev.	4	10	7	7	4	6	6	2	2			
II	17 dez.	2	15	14	8	5	1	1		1		1	
II	22 dez.	1	6	14	10	5	10	1	1				
II	6 jan.		4	12	10	8	7	4	2			1	
II	18 jan.		1	10	4	12	8	7	3	2		1	
II	1 fev.			1	3	8	13	12	9			2	
II	10 fev.	4	10	14	8	4	7	1					
II	17 fev.	3	9	9	8	6	8	2	1	1		1	
III	2 fev.	8	8	7	6	2	5	1	3	4		4	
III	12 fev.	11	11	9	7	5	1	2				2	
III	18 fev.	8	10	7	3	3	8	3	1			1	4
IV	2 fev.	2		7	8	6	11	3	5	2		2	2
V	3 fev.		5	5	7	6	11	5	3	3			3
V	12 fev.		6	13	7	6	8	4		2			2
V	18 fev.	1	9	4	9	7	7	3	1	5			2

¹ Notação por área coberta com gramínea: 0 = 0%, 1 = 10%; até 10 = 100% de área coberta.

Tabela 15 – Análise de variância das contagens do número total de ninfas de cigarrinhas. Campo II, 18 de janeiro de 1982.

Fonte de variação	G.L.	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Blocos	3	5,9	1,97	0,81
Parcelas dentro de blocos	12	6,9	5,75	2,36*
Erro	32	78,1	2,44	

* ($P < 0,05$)

Tabela 16 – Número de conjuntos de dados de um total de 21, que mostraram significância a nível de 5% de probabilidade para diferentes categorias de ninfas de cigarrinhas.

Fonte de variação	Categoria de ninfas			Total
	Pequenas	Médias	Grandes ¹	
Blocos	4	5	4	7
Parcelas dentro de blocos	5	5	5	10

¹ Baseada em 20 conjuntos de dados.

Tabela 17 – Número de ninfas de cigarrinhas em amostras de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, variabilidade das amostragens e número de amostras em 3 níveis de precisão¹.

Campo	Data da amostragem	Média + erro-padrão ($\bar{x} \pm E.P.$)	Coef. de variação (CV)	Variação relativa (VR)	Nº de amostras necessárias para um erro padrão de		
					10%	15%	20%
I	17 dez.	2,06 ± 0,44	148	21	219	97	55
I	22 dez.	2,88 ± 0,46	109	17	119	53	30
I	6 jan.	1,42 ± 0,30	149	21	222	99	56
I	18 jan.	1,35 ± 0,27	140	20	196	87	49
I	1 fev.	0,40 ± 0,11	198	28	392	174	98
I	10 fev.	9,02 ± 1,10	84	12	71	31	18
I	17 fev.	3,02 ± 0,62	142	21	202	90	50
II	17 fev.	3,67 ± 0,65	122	18	149	66	37
II	22 dez.	3,96 ± 0,70	122	18	149	66	37
II	6 jan.	2,89 ± 0,41	102	14	104	46	26
II	18 jan.	1,94 ± 0,27	95	14	90	40	20
II	1 fev.	0,74 ± 0,16	149	21	222	99	56
II	10 fev.	3,48 ± 0,67	133	19	177	79	44
II	17 fev.	9,17 ± 1,04	79	11	62	28	16
III	1 fev.	9,56 ± 1,50	109	16	119	53	30
III	12 fev.	15,19 ± 2,58	123	18	151	67	38
III	18 fev.	16,02 ± 2,17	94	14	88	39	22
IV	2 fev.	3,63 ± 0,74	141	20	199	88	50
V	3 fev.	8,10 ± 1,54	132	19	174	77	44
V	12 fev.	16,00 ± 2,02	87	13	76	34	19
V	18 fev.	14,83 ± 1,81	84	12	71	31	18

¹ Média de 48 amostras. CV = (desvio-padrão/média) x 100. VR = (erro-padrão/média) x 100. Os números de amostras necessários para erro-padrão da probabilidade (P) = (CV/P)².

Tabela 18 – Número médio de ninfas pequenas (1ª e 2ª estágios) de cigarrinhas em amostras de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, variabilidade das amostragens e número de amostras em 3 níveis de precisão.

Campo	Data da amostragem	$\bar{x} \pm E.P.$	CV	Nº de amostras necessárias para um erro-padrão de		
				10%	15%	20%
I	17 dez.	0,90 ± 0,18	138	190	85	48
I	22 dez.	1,04 ± 0,22	144	207	92	52
I	6 jan.	0,60 ± 0,21	242	586	260	146
I	18 jan.	0,13 ± 0,07	376	1413	628	353
I	1 fev.	0,25 ± 0,09	240	576	256	144
I	10 fev.	2,67 ± 0,59	154	237	105	59
I	17 fev.	7,10 ± 0,93	91	83	37	21
II	17 fev.	3,23 ± 0,61	132	174	77	44
II	22 dez.	2,00 ± 0,36	125	156	69	39
II	6 jan.	0,69 ± 0,15	176	310	138	77
II	18 jan.	0,25 ± 0,09	241	580	258	145
II	1 fev.	0,06 ± 0,05	533	2840	1263	710
II	10 fev.	3,35 ± 0,65	134	180	80	45
II	17 fev.	7,98 ± 0,96	84	71	31	18
III	2 fev.	6,44 ± 1,09	118	139	62	35
III	12 fev.	8,85 ± 1,56	123	151	67	38
III	18 fev.	7,38 ± 0,90	84	71	31	18
IV	2 fev.	2,90 ± 0,68	162	262	117	66
V	3 fev.	5,58 ± 1,42	176	310	138	77
V	12 fev.	11,96 ± 1,57	91	83	37	21
V	18 fev.	5,58 ± 1,42	176	310	138	77

Tabela 19 – Número médio de ninfas médias (3ª e 4ª estágios) de cigarrinhas em amostras de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, variabilidade das amostragens e número de amostras em 3 níveis de precisão.

Campo	Data da amostragem	$\bar{x} \pm E.P.$	CV	Nº de amostras necessárias para um erro-padrão de		
				10%	15%	20%
I	17 dez.	0,52 ± 0,15	202	408	181	102
I	22 dez.	0,81 ± 0,17	143	204	91	51
I	6 jan.	0,54 ± 0,12	153	234	104	59
I	18 jan.	0,44 ± 0,11	174	303	135	76
I	1 fev.	0,06 ± 0,04	408	1664	740	416
I	10 fev.	0,33 ± 0,09	191	365	162	91
I	17 fev.	0,89 ± 0,22	172	296	131	74
II	17 dez.	0,44 ± 0,11	181	328	146	82
II	22 dez.	1,35 ± 0,31	161	259	115	65
II	6 jan.	0,77 ± 0,13	118	139	62	35
II	18 jan.	0,79 ± 0,14	125	156	69	39
II	1 fev.	0,21 ± 0,08	277	767	341	192
II	10 fev.	0,08 ± 0,05	434	1883	837	471
II	17 fev.	0,96 ± 0,21	152	231	103	58
III	1 fev.	2,50 ± 0,46	132	174	77	44
III	12 fev.	4,41 ± 0,83	131	172	76	43
III	18 fev.	4,42 ± 0,92	145	210	93	53
IV	2 fev.	0,42 ± 0,11	176	310	138	77
V	3 fev.	0,81 ± 0,15	129	166	74	42
V	12 fev.	3,19 ± 0,59	129	166	74	42
V	18 fev.	1,96 ± 0,42	148	219	97	55

Tabela 20 – Número médio de ninfas grandes (5º estágio) de cigarrinhas em amostras de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, variabilidade de amostragens e número de amostras em 3 níveis de precisão.

Campo	Data da amostragem	$\bar{x} \pm E.P.$	CV	Nº de amostras necessárias para um erro-padrão de		
				10%	15%	20%
I	17 dez.	0,65 ± 0,23	245	600	267	150
I	22 dez.	1,02 ± 0,21	142	202	90	50
I	6 jan.	0,27 ± 0,10	262	686	305	171
I	18 jan.	0,75 ± 0,15	136	185	82	46
I	1 fev.	0,08 ± 0,04	349	1218	541	304
I	10 fev.	0,02 ± 0,02	720	5184	2304	1296
I	17 fev.	0,71 ± 0,20	190	361	160	90
II	17 dez.	—	—	—	—	—
II	22 dez.	0,60 ± 0,19	219	480	213	120
II	6 jan.	1,38 ± 0,26	128	164	73	41
II	18 jan.	0,90 ± 0,13	101	102	45	26
II	1 fev.	0,46 ± 0,11	168	282	125	71
II	10 fev.	0,04 ± 0,04	721	5198	2310	1299
II	17 fev.	0,23 ± 0,07	224	502	223	125
III	2 fev.	0,63 ± 0,18	195	380	169	95
III	12 fev.	1,94 ± 0,43	153	234	104	59
III	18 fev.	4,63 ± 0,80	120	144	64	36
IV	2 fev.	0,31 ± 0,09	190	361	160	90
V	3 fev.	1,71 ± 0,27	109	119	53	30
V	12 fev.	0,85 ± 0,17	137	188	83	47
V	18 fev.	1,43 ± 0,31	151	228	101	57

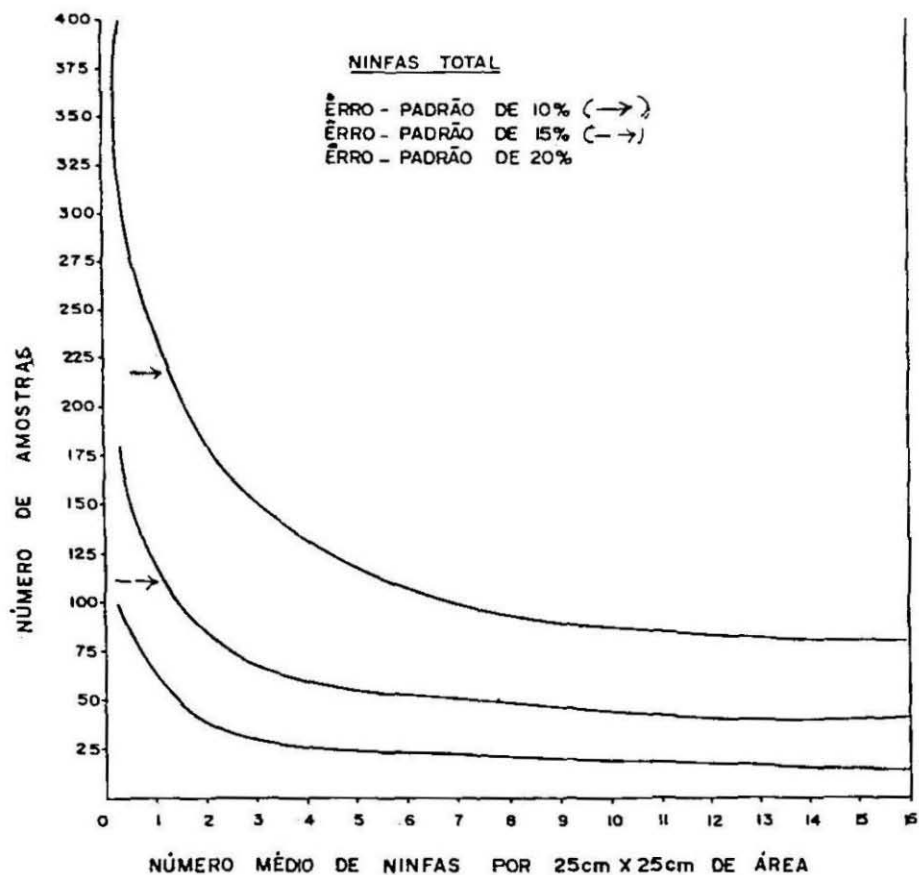


FIGURA 1 – Relação entre a desidade de população e o número de amostras necessárias para três níveis de precisão, para ninfas de cigarrinhas em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

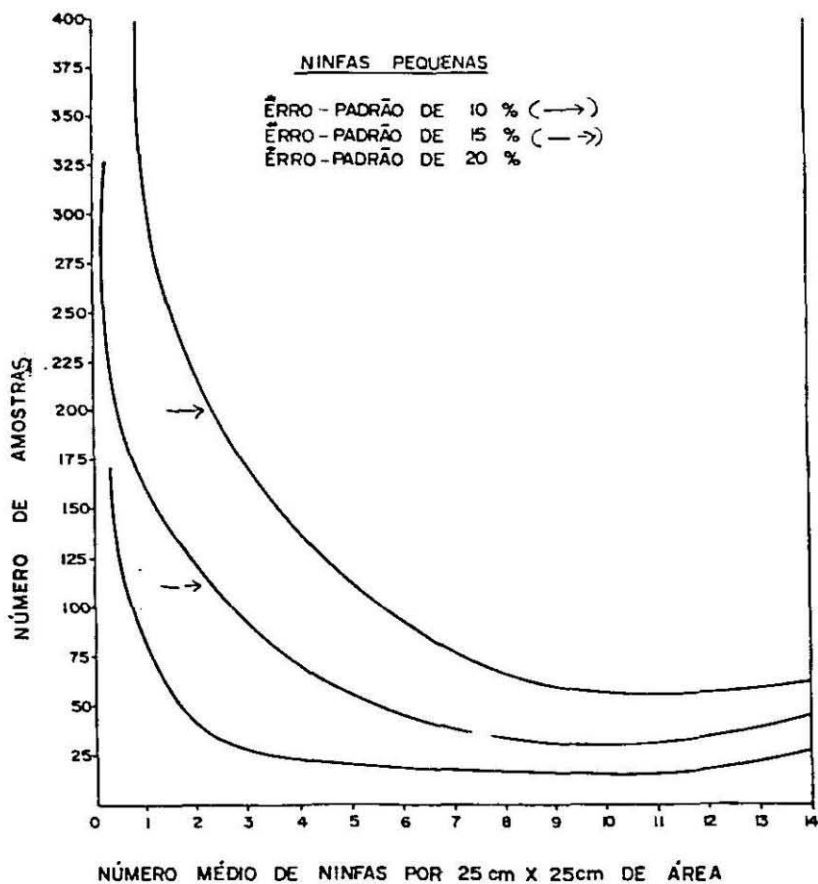


FIGURA 2 – Relação entre a densidade de população e o número de amostras necessárias para três níveis de precisão, para ninfas de cigarrinhas em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

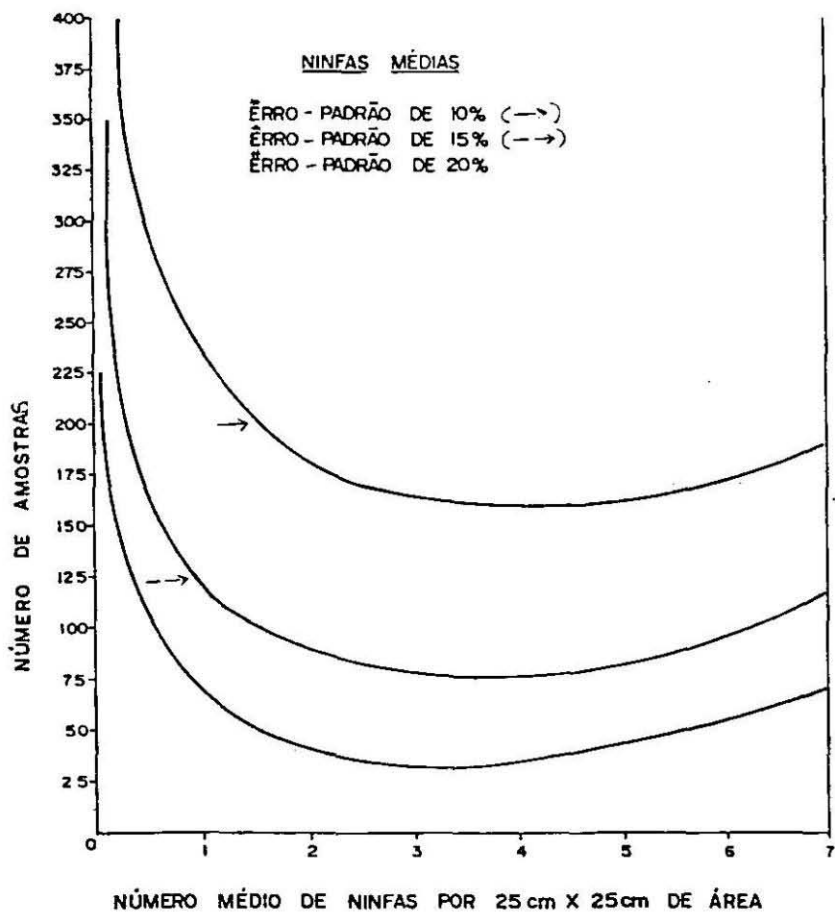


FIGURA 3 – Relação entre a densidade de população e o número de amostras necessárias para três níveis de precisão, para ninfas de cigarrinhas em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

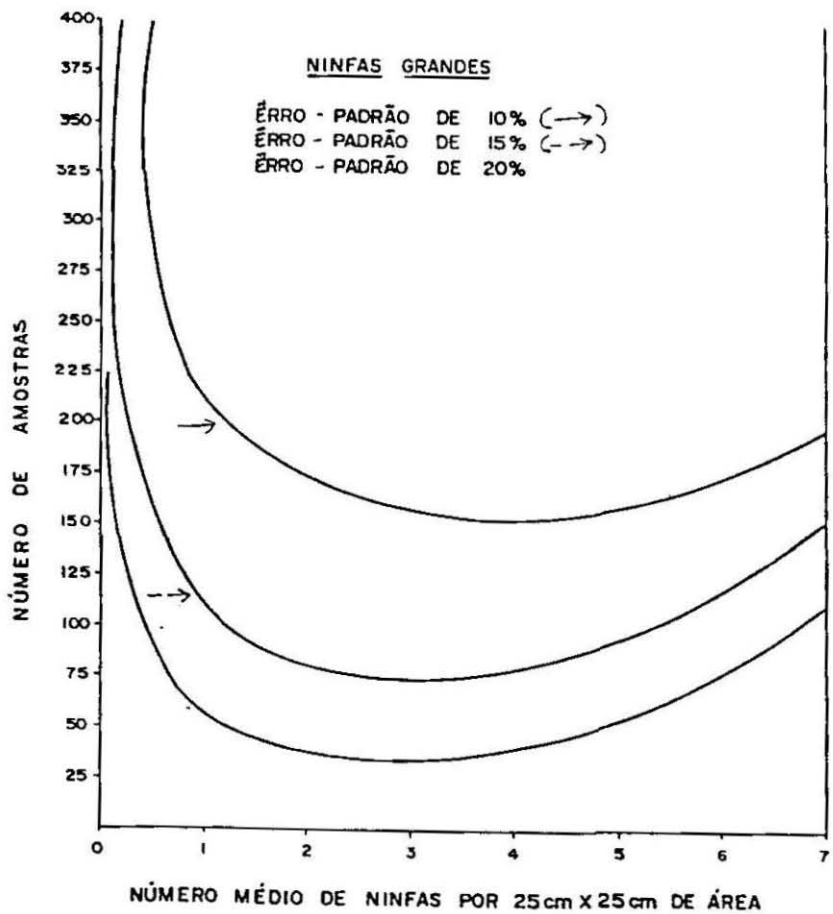


FIGURA 4 – Relação entre a densidade de população e o número de amostras necessárias para três níveis de precisão, para ninfas de cigarrinhas em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

Os gráficos, para o total de ninfas e ninfas pequenas, foram mais semelhantes entre si, enquanto que os gráficos, para ninfas médias e grandes, também se assemelharam. Para categorias de ninfas pequenas e total, o número de amostras foi inversamente proporcional à densidade da população, enquanto, para ninfas grandes, o número de amostras diminuiu até três ou quatro ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$, mas, depois, o número de amostras aumentou com o incremento na densidade da população.

Para utilizar as informações apresentadas nestes gráficos, primeiro precisa-se decidir o nível de precisão, ou seja, o nível de erro-padrão aceitável; por exemplo, para o estudo de flutuação da população de ninfas, decisões para manejo de pragas (aplicações de fungo, inseticida etc.), a precisão de cerca de 25% do erro-padrão deve ser satisfatória; para o estudo do tipo "Tabela de Vida", pode-se usar 10% de precisão. Baseando-se nos gráficos da Fig. 1, pode-se sugerir 110 amostras para um erro-padrão de 10%, 60 para 15% e 20 para 20% de erro-padrão. Com um baixo nível de população (cerca de < 3 ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$, Fig. 1), com o uso dos números de amostras recomendadas, seria difícil conservar as precisões desejadas. Algumas vezes é normal haver populações baixas, mas, sabendo-se que as populações em algumas regiões são sempre < 3 ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$, nestes casos, deve-se considerar o uso de um maior número de amostras. Nesta situação, examinam-se 40 a 50 amostras com objetivos, tais como: o estudo da flutuação da população, as decisões para manejo de pragas etc. Não vale a pena examinar um maior número de amostras, já que para um pequeno aumento no nível de precisão gasta-se muito tempo.

É bom lembrar que há diferenças nas condições da gramínea entre as pastagens e entre as regiões. Contudo, espera-se que, com o uso das recomendações feitas neste artigo (por exemplo, 20 amostras para 20% de precisão), obtenha-se, pelo menos, uma precisão de cerca de 25%, o que seria aceitável.

Procedimento para amostrar em parcelas de diferentes tamanhos

Para trabalhos em parcelas pequenas como 6 m^2 ou 18 m^2 , primeiro deve-se decidir qual o nível de precisão desejado. Para saber o número de amostras por parcela, divide-se o número recomendado de amostras por número de repetições; por exemplo: para um experimento com três repetições e 20% de erro-padrão, examinam-se sete amostras por parcela ($20 \div 3$), e para um experimento com cinco repetições (onde o número de ninfas é < 3 por $0,0625 \text{ m}^2$), oito amostras por parcela ($40 \div 5$). Para experimentos novos em parcelas pequenas, consideram-se, pelo menos, cinco repetições.

Quando a área da unidade experimental é 0,5 a 2 ou 3 ha, examinam-se 20 amostras de 0,0625 m² para um erro-padrão de 20% (40 amostras em regiões com baixa população); tomam-se, ao acaso, dez pontos bem distribuídos naquela unidade, e ao redor de cada ponto joga-se, também ao acaso, duas vezes o quadrado de 0,0625 m², e conta-se as ninfas no seu interior. A nível de fazenda, o número de amostras necessárias para uma determinada ação, tal como: aplicação de fungo, inseticida etc., é puramente uma suposição e irá depender muito do valor da pastagem (em termos de produtividade) e da taxa de lotação. Talvez 20 amostras em cada 15-20 ha da área sejam suficientes.

A contagem de ninfas de cigarrinhas é um trabalho exaustivo, assim, temos que considerar a área usada para contagem de ninfas e o tempo gasto para amostrar.

Para um nível de precisão de 20%, 20 amostras de 0,0625 m² seriam iguais à contagem de ninfas em 1,25 m². Para um mesmo nível de precisão, usando-se um quadrado de 1 m², precisam-se examinar cerca de 8 m² de área (com base nas contagens em piquetes de 1-2 ha de área), ou seja, cerca de seis vezes maior do que com quadrado de 0,0625 m². Assim, com o uso de um quadrado de 0,0625 m², o tempo gasto em contagens seria reduzido. Qualquer pessoa que tem experiência com contagens de ninfas preferiria caminhar um pouco mais do que contar em áreas maiores. Incluindo o tempo gasto em caminhar mais, o tempo gasto nas contagens seria reduzido, pelo menos, 300%.

O número de amostras necessárias em gramíneas exceto a *B. decumbens*, tais como: *Panicum* spp., *B. humidicola*, *Cenchrus ciliaris*, *Andropogon gayanus* etc., provavelmente seria diferente. Mas, para estas gramíneas, também seria recomendado o uso de quadrados de 0,0625 m². Geralmente, um maior número de amostras com pequenas unidades é melhor do que um menor número de amostras com grandes unidades. Primeiro, obtém-se uma série de contagens de ninfas em 20 amostras de 0,0625 m², depois, calcula-se a VR e muda-se o número de amostras para o nível de precisão desejado.

Para amostrar em gramíneas com touceiras grandes, em vez de jogar o quadrado, chega-se ao ponto de amostragem e conta-se as ninfas em 25 cm x 25 cm de área. É possível que algumas vezes sejam contadas só uma porção de touceiras grandes. O objetivo da amostragem é conseguir um nível de precisão aceitável com o menor trabalho. Se, por qualquer razão, necessita-se trocar o tamanho do quadrado, tenta-se obter uma VR aceitável.

Distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas e espumas

A distribuição de frequências de ninfas das quatro categorias e espumas nas 784 unidades de $0,0625 \text{ m}^2$ (Tabelas 2 a 5), nas parcelas de 49 m^2 , está nas Tabelas 21 a 24. A Tabela 25 apresenta o número médio de ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$ de área, s^2 , k e os valores de índice de dispersão (ID). Exceto para o número de espumas na amostragem da terceira semana de janeiro, em Dourados, a variância foi maior do que a média, indicando uma distribuição contagiosa (Southwood 1966). O valor mais baixo de k mostra mais agregação; quando o valor chega perto de oito, a distribuição torna-se do tipo Poisson (Southwood 1966).

Os valores de k para as ninfas e espumas ficaram entre 0,01 e 2,30, o que mostrou que as populações de ninfas de cada categoria e também de espumas são distribuídas de maneira binomial negativa. Como as Tabelas de χ^2 não fornecem valores maiores do que 100 G.L., os valores de "u" foram calculados. Os valores de "u" para os respectivos χ^2 foram: -12,39 para ID 369; 0,01 para ID 783; 7,47 para ID 1106; e 92,34 para ID 8700. A probabilidade de 21 valores do "u" na Tabela de distribuição normal mostrou-se em desacordo com a distribuição Poisson, exceto para "ninfas total" da terceira semana de janeiro, em Dourados.

Além destas quatro parcelas de 49 m^2 , as 21 amostragens feitas em 1 ha também foram utilizadas para obter a distribuição de probabilidades matemáticas. A Tabela 26 mostra que os valores de k para cada uma das 21 amostragens foram semelhantes. Os valores de k , exceto para o Campo II, 18 de janeiro, foram menores do que 2, indicando uma boa concordância com a distribuição binomial negativa. Os valores de k , obtidos usando-se o "Método II", foram analisados com uso do "teste de terceiro momento" e mostraram que todos os conjuntos de dados concordaram com a distribuição binomial negativa. Este fato foi confirmado com valores de ID, que mostraram discordância com Poisson em todos os 21 casos.

O I_s do Morisita foi maior do que 1 em todas as 21 amostragens (Tabela 27). O I_s de Morisita maior do que 1 significa que a distribuição é contagiosa; também os valores de I_s , em todas as 21 amostragens, diferiram significativamente da distribuição ao acaso ($P < 0,05$).

O índice de "média agregada de Lloyd" sempre foi maior do que a média correspondente, indicando que a distribuição é contagiosa. Os valores dos índices de "patchiness" ficaram entre 1,4 e 2,8, e o coeficiente de Charlier ficou entre 61,2 e 134,6. Todos estes índices indicaram que a distribuição de ninfas das cigarrinhas por $0,0625 \text{ m}^2$ foi contagiosa e reforçou nossa conclusão obtida com valores de k , em que a distribuição foi do tipo binomial negativa.

Tabela 21 – Distribuição de frequências de ninfas e espumas em 784 amostras, numa área de 0,0625 m², em parcelas de 49 m², primeira semana de dezembro de 1981, Campo Grande, MS.

Intervalo de classe	Total	Categoria de ninfas			Espumas
		Pequenas	Médias	Grandes	
0	256	570	446	427	255
1	172	130	208	194	202
2	98	49	79	90	130
3	100	21	25	48	100
4	56	9	12	12	45
5	36	3	9	9	33
6	26	2	3	0	12
7	15		0	3	5
8	13		1	1	1
9	4		1		0
10	2				1
11	2				
12	2				
14	1				
16	1				

Tabela 22 -- Distribuição de freqüências de ninfas e espumas em 784 amostras, numa área de 0,0625 m², em parcelas de 49 m², terceira semana de dezembro de 1981, Dourados, MS.

Intervalo de classe	Total	Categoria de ninfas			Espumas
		Pequenas	Médias	Grandes	
0	245	262	565	685	240
1	73	84	110	66	161
2	68	62	45	19	138
3	48	59	27	7	95
4	48	47	7	2	40
5	33	32	12	2	36
6	26	32	6	1	39
7	38	28	2	0	9
8	25	22	2	1	9
9	18	25	3	0	10
10	18	18	2	0	4
11	17	16	2	1	0
12	8	13	0		2
13	18	10	0		1
14	14	9	0		
15	11	11	0		
16	5	8	0		
17	11	5	0		
18	7	4	0		
19	6	3	0		
20	2	1	0		
21	4	3	1		
22	4	2			
23	0	4			
24	5	2			
25	4	3			
26	5	3			
27	2	3			
28	0	0			
29	2	2			
30	3	3			
31	1	2			
32	1	1			
33	2	0			
34	2	0			
35	1	2			
36	1	0			
37	2	0			
38	1	1			
39	0	1			
42	2	0			
45	1	0			
46	1	0			
48	0	1			
50	1				

Tabela 23 – Distribuição de freqüências de ninfas e espumas em 784 amostras, numa área de 0,0625 m², em parcelas de 49 m², terceira semana de janeiro de 1981, Dourados, MS.

Intervalo de classe	Total	Categoria de ninfas			Espumas
		Pequenas	Médias	Grandes	
0	514	771	673	579	518
1	158	12	86	138	174
2	71	1	20	48	67
3	21		4	13	18
4	11		0	3	3
5	5		1	2	3
6	3			1	0
7	1				0
8					1

Tabela 24 – Distribuição de frequências de ninfas e espumas em 784 amostras, numa área de 0,0625 m², em parcelas de 49 m², quarta semana de janeiro de 1982, Campo Grande, MS.

Intervalo de classe	Total	Categoria de ninfas			Espumas
		Pequenas	Médias	Grandes	
0	181	498	375	410	178
1	136	110	198	148	213
2	114	82	90	99	157
3	92	52	64	40	89
4	69	15	26	23	59
5	38	10	8	16	41
6	28	5	7	12	21
7	32	8	4	15	13
8	18	0	4	6	4
9	20	0	1	9	6
10	10	0	1	1	2
11	13	1	3	0	1
12	8	1	2	1	
13	3	1	0	1	
14	2	0	1	0	
15	6	1		1	
16	2			0	
17	2			0	
18	1			1	
19	0			1	
20	1				
21	2				
22	2				
23	1				
27	1				
28	1				
29	1				

Tabela 25 — Médias, variâncias, parâmetros de agregação (k) e índices de dispersão (ID) de cigarrinhas em parcelas de 49 m².

Localção da parcela	Data da amostragem	N ^o médio de cigarrinhas/0,0625 m ² de área	s ²	k ¹	ID ²
Ninfas totais					
Campo Grande	1ª sem. dez.	1,99	5,26	1,21	2070
Campo Grande	4ª sem. jan.	3,34	16,12	0,87	3785
Dourados	3ª sem. dez.	5,65	62,27	0,56	8633
Dourados	3ª sem. jan.	0,58	1,05	0,73	783
Ninfas pequenas					
Campo Grande	1ª sem. dez.	0,45	0,83	0,53	1444
Campo Grande [^]	4ª sem. jan.	0,86	2,85	0,37	2595
Dourados	3ª sem. dez.	4,76	44,83	0,57	7374
Dourados	3ª sem. jan.	0,02	0,20	< 0,01	8700
Ninfas médias					
Campo Grande	1ª sem. dez.	0,73	1,28	0,97	1373
Campo Grande	4ª sem. jan.	1,16	3,11	0,69	2099
Dourados	3ª sem. dez.	0,76	2,26	0,21	3226
Dourados	3ª sem. jan.	0,18	0,26	0,44	1106
Ninfas grandes					
Campo Grande	1ª sem. dez.	0,82	1,14	2,10	1089
Campo Grande	4ª sem. jan.	1,32	5,00	0,47	2966
Dourados	3ª sem. dez.	0,21	0,39	0,25	1454
Dourados	3ª sem. jan.	0,38	0,58	0,72	1195
Número de espumas					
Campo Grande	1ª sem. dez.	1,57	2,80	2,00	1396
Campo Grande	4ª sem. jan.	2,00	3,74	2,30	1463
Dourados	3ª sem. dez.	2,04	5,03	1,39	1933
Dourados	3ª sem. jan.	0,51	0,25	- ³	369

$${}^1 k = \frac{\bar{x}^2}{s^2 - \bar{x}}$$

$${}^2 ID = \frac{s^2 (n-1)}{\bar{x}}$$

³ = foi negativo

TABELA 26. Média do número de ninfas em amostras de 0,0625 m² de pastagem de *Brachiaria decumbens*, variância e valores de k.

Campo	Data da amostragem	Média (\bar{x}) ¹	Variância (s ²)	Índice de dispersão ²	Valores de k	
					Método I ³	Método II ⁴
I	17 dez.	2,06	9,29	212,0	0,59	0,51
I	22 dez.	2,73	10,14	174,6	1,01	1,21
I	6 jan.	1,42	4,32	143,0	0,70	0,50
I	18 jan.	1,35	3,50	121,9	0,85	0,73
I	1 fev.	0,40	0,58	68,2	0,89	0,40
I	10 fev.	3,02	18,45	287,1	0,59	0,49
I	17 fev.	9,02	58,08	302,6	1,66	1,05
II	17 dez.	3,67	20,28	259,7	0,81	0,74
II	22 dez.	3,96	23,52	279,2	0,80	0,67
II	6 jan.	2,88	8,07	131,7	1,60	1,09
II	18 jan.	1,94	3,50	84,8	2,41	2,13
II	1 fev.	0,73	1,23	79,2	1,07	1,20
II	10 fev.	3,48	21,55	291,0	0,67	0,59
II	17 fev.	9,17	51,91	266,1	1,97	1,24
III	2 fev.	9,56	107,84	530,0	0,93	0,60
III	12 fev.	15,19	319,03	987,1	0,80	0,43
III	18 fev.	16,02	226,01	663,1	1,22	0,70
IV	2 fev.	3,63	26,25	339,7	0,58	0,87
V	3 fev.	8,10	113,67	659,6	0,62	1,16
V	12 fev.	16,00	195,57	574,6	1,43	1,11
V	18 fev.	14,83	157,24	498,3	1,54	1,14

¹ Média de 48 amostras

² Índice de dispersão = $s^2 / (n-1) / \bar{x}$

³ $k = \bar{x}^2 / (s^2 - \bar{x})$

⁴ k = foi calculado pelo método de "Maximum likelihood", usando programa desenvolvido por Stinner (1970).

TABELA 27. Valores de diferentes índices para o número de ninfas em 0,0625 m² da área de *Brachiaria decumbens*.

Campo	Data da amostragem	I S do Morisita	Índice de média agregada de Lloyd	Índice de "Patchiness"	Coefficiente de Charlier
I	17 dez.	2,8	5,7	2,8	134,6
I	22 dez.	1,9	5,1	1,8	94,1
I	6 jan.	2,5	3,5	2,5	122,2
I	18 jan.	2,2	2,9	2,2	108,5
I	1 fev.	2,5	1,0	2,4	119,7
I	10 fev.	2,7	8,1	2,7	129,5
I	17 fev.	1,6	14,1	1,6	77,2
II	17 dez.	2,2	8,0	2,2	108,5
II	22 dez.	2,2	8,8	2,2	110,9
II	6 jan.	1,6	4,7	1,6	78,9
II	18 jan.	1,4	2,7	1,4	61,2
II	1 fev.	1,8	1,3	1,8	90,8
II	10 fev.	2,4	8,6	2,5	120,7
II	17 fev.	1,5	13,8	1,5	71,1
III	2 fev.	2,1	19,8	2,1	103,3
III	12 fev.	2,3	34,9	2,3	114,0
III	18 fev.	1,8	28,9	1,8	89,7
IV	2 fev.	2,7	9,8	2,7	130,8
V	3 fev.	2,6	21,0	2,6	126,1
V	12 fev.	1,7	27,0	1,7	83,1
V	18 fev.	1,6	24,3	1,6	79,8

Porém, a distribuição de probabilidades matemáticas do número de ninfas por espuma vai de regular a binomial negativa (Tabela 28). A forma da distribuição de probabilidades matemáticas foi dependente do número de ninfas por espuma. Para um número pequeno de ninfas por espuma ($< 1,75$), a distribuição foi regular, para um número intermediário de ninfas por espuma (1,78 a 2,98), geralmente, a distribuição foi do tipo Poisson e, por último, para um número grande de ninfas por espuma ($> 2,30$ e exceto para 2,80 e 2,85), geralmente, a distribuição foi do tipo binomial negativa (na determinação do tipo de distribuição foram considerados os valores de ID e k).

A Tabela 29 mostra o número médio de espumas por 0,0625 m², a variância e k para as 21 amostragens. Embora, geralmente, os valores de k tenham mostrado uma distribuição do tipo binomial negativa, a agregação do número de espumas mostrou menor intensidade do que a agregação do número de ninfas (Tabela 26). Os valores de ID mostraram que, em quatro das 21 vezes (Campo I, fev. 1; Campo I, fev. 17; Campo II, jan. 18; Campo IV, fev. 2), a distribuição foi do tipo Poisson. Valores de k como 8,00 (Campo I, fev. 17) e 6,43 (Campo II, fev. 17) aproximam-se da distribuição do tipo Poisson. A Tabela 30 mostra as distribuições de frequência de ninfas em espumas que tinham somente pequenas, médias ou grandes ninfas. Nas espumas só com ninfas pequenas, a proporção da variância/média foi > 1 (5,52/2,98), o que indica uma distribuição binomial negativa; nas espumas só com ninfas médias ou grandes, a proporção foi < 1 (0,43/1,34 e 0,44/1,27), o que as caracteriza como distribuições regulares. Os valores de "u" foram 7,24 para ninfas pequenas, -8,62 para ninfas médias e -8,59 para ninfas grandes. Estes grandes valores de "u" claramente indicam a discordância em relação à distribuição Poisson. O valor 3,49 de k e o valor de "u" reforçam nossa conclusão de que as espumas só com ninfas pequenas têm a distribuição binomial negativa. Da mesma forma, os valores de "u" (que foram calculados para testar ID) para ninfas médias e grandes mostraram a distribuição regular. Os dados das distribuições de frequência para as espumas só com ninfas médias e só com ninfas grandes mostraram que 73% e 81% de espumas, respectivamente, tinham só uma ninfa, e que não foi muito comum um número de três ou mais ninfas por espuma. Os resultados apresentados aqui estão em concordância com os de Oomen (1975) que relatou que as ninfas de cigarrinhas *Aeneolamia accidentalis* (Walk.) em gramínea de *Digitaria decumbens* Stent. mostraram uma agregação significativa no primeiro e no segundo estágios, e que, quando as ninfas cresceram, escolheram outros lugares para a alimentação, o que resultou em um decréscimo gradual de agregação.

TABELA 28. Distribuição de probabilidades matemáticas do número de ninfas em espumas.

Campo e data de amostragem	Nº médio de ninfas/espuma ¹	Variância (s ²)	Índice de dispersão ² (ID)	Parâmetro de agregação ³ (k)	Distribuição		
					Regular	Poisson	Binomial negativa
II, fev. 01	1,20	0,17	5,40	-	✓		
I, jan. 18	1,40	0,61	2,40	-	✓		
II, jan. 6	1,48	0,77	20,36	-	✓		
II, jan. 18	1,53	0,67	17,03	-	✓		
I, jan. 6	1,70	0,88	20,18	-	✓		
I, fev. 1	1,73	0,42	2,42	-	✓		
I, dez. 17	1,75	1,06	23,71	-	✓		
I, dez. 12	1,78	1,67	36,60	-		✓	
II, dez. 22	1,83	1,74	37,14	-		✓	
IV, fev. 2	2,23	2,69	47,19	10,60		✓	
II, dez. 17	2,30	4,68	79,30	2,23			✓
V, fev. 3	2,33	3,15	52,80	6,57		✓	✓
I, fev. 10	2,38	6,29	103,32	1,44			✓
II, fev. 10	2,50	5,80	90,40	1,90			✓
II, fev. 17	2,80	2,68	37,29	-		✓	
V, fev. 12	2,85	3,41	46,70	14,43		✓	
V, fev. 18	2,98	11,67	152,90	1,02			✓
I, fev. 17	3,53	5,85	64,68	3,85			✓
III, fev. 2	3,65	14,03	149,86	1,28			✓
III, fev. 18	3,83	7,54	76,82	3,94			✓
III, fev. 12	5,60	27,99	194,93	1,40			✓

¹ Média de 40 espumas. Estas espumas foram escolhidas ao acaso para cada uma das 21 amostragens.

$$^2 \text{ID} = \frac{s^2 (n - 1)}{\bar{x}}$$

$$^3 k = \frac{\bar{x}^2}{s^2 - \bar{x}}$$

⁴ = valores negativos.

TABELA 29. Número médio de espumas em amostras de 0,0625 m² de *Brachiaria decumbens*. variância, valores de k e ID¹.

Campo	Data da amostragem	\bar{x}	s ²	k	ID
I	17 dez.	1,65	5,68	0,68	161,78
I	22 dez.	1,92	2,93	3,65	71,72
I	6 jan.	0,85	1,28	1,70	70,78
I	18 jan.	1,04	1,57	2,04	70,95
I	1 fev.	0,21	0,17	-(²)	38,05
I	10 fev.	1,42	2,84	1,42	94,00
I	17 fev.	2,88	3,90	8,00	63,65
II	17 dez.	1,79	2,93	2,88	76,93
II	22 dez.	2,08	4,41	1,87	99,65
II	6 jan.	2,08	4,38	1,89	98,87
II	18 jan.	1,40	1,73	5,84	58,08
II	1 fev.	0,63	0,92	1,32	68,63
II	10 fev.	1,67	6,14	0,62	172,80
II	17 fev.	3,56	5,53	6,43	73,00
III	2 fev.	3,17	10,48	1,37	155,38
III	12 fev.	3,42	9,91	1,78	136,19
III	18 fev.	4,52	11,79	2,81	122,60
IV	2 fev.	1,56	2,08	4,71	62,67
V	3 fev.	3,17	5,67	4,00	84,07
V	12 fev.	5,29	13,10	3,58	116,39
V	18 fev.	5,60	15,95	3,04	113,87

$$^1 k = \frac{\bar{x}^2}{s^2 - \bar{x}}$$

² k = valor foi negativo.

TABELA 30. Distribuição de freqüências de ninfas em espumas que tinham somente pequenas, médias e grandes ninfas¹.

Nº de ninfas na espuma	Espumas só com ninfas pequenas	Espumas só com ninfas médias	Espumas só com ninfas grandes
1	52	146	162
2	63	43	26
3	27	10	9
4	22	0	2
5	7	0	1
6	9	1	
7	10		
8	5		
9	2		
12	2		
19	1		
Média	2,98	1,34	1,27
Variância	5,52	0,43	0,44
k ²	3,49	—	—
Índice de dispersão ²	368,8	63,9	64,2

¹ Foram escolhidas, ao acaso, 200 espumas de cada uma das 3 categorias de ninfas de dados que foram coletados em 5 campos (21 amostragens).

² Valores de k e "Índice de dispersão" mostraram que a distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas nas espumas, quando estas só tinham ninfas pequenas, foi binomial negativa, ao passo que, em espumas com ninfas só médias ou só grandes, a distribuição foi regular.

Uso de contagem das espumas para predição do número de ninfas

Para este estudo, foram selecionadas, ao acaso, dez das 48 contagens de cada uma das 21 amostragens (Tabela 17), e os números de ninfas, as espumas e as ninfas por espuma estão na Tabela 31. Utilizando-se estes 210 pares de observações, foi calculado o coeficiente de correlação entre o número de ninfas em áreas de $0,0625 \text{ m}^2$ e o número de ninfas por espuma. Infelizmente foi encontrada uma alta correlação ($r = 0,69$; $P < 0,01$). Isto indica que, quando o número de ninfas em $0,0625 \text{ m}^2$ de área foi elevado, o número de ninfas por espuma também o foi. Este fato ocorreu, em parte, devido ao comportamento das ninfas: com um número igual de ninfas numa unidade de área, haveria menor número de espumas com ninfas pequenas e, com ninfas médias e grandes, haveria um maior número de espumas. Assim, a multiplicação da contagem das espumas por um fator não daria o número de ninfas naquela área. Também, com o aumento no número de ninfas numa área, aumentará a probabilidade de uma espuma unir-se a outra, resultando em menor número de espumas e maior número de ninfas por espuma.

A outra possibilidade seria contar o número de ninfas por espuma e determinar o estágio das ninfas (pequenas, médias e grandes) para parte do número total de amostras; depois, usar-se-ia um “fator de conversão” para estimar os números de ninfas em todas as amostras. El Kadi (1978) já usou este tipo de sistema. Para isso, contudo, seria necessário saber qual a percentagem total de amostras necessárias para a contagem e a classificação das ninfas, e, se possível, o intervalo de confiança deveria ser dado por este sistema.

Desenvolvimento dos planos de amostragens seqüenciais

Os resultados do item de distribuição de probabilidades matemáticas de ninfas e espumas descrito anteriormente forneceram algumas informações sobre a distribuição matemática das três variáveis seguintes: 1) o número de ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$ de área da gramínea, 2) o número de espumas por $0,0625 \text{ m}^2$ de área e 3) o número de ninfas por espuma. Para desenvolver os planos de amostragens seqüenciais, não se devem usar o $n^{\circ} 3$ porque a distribuição variou com a densidade do número de ninfas por espuma e o $n^{\circ} 2$ porque com a contagem das espumas não foi possível estimar o número de ninfas. Assim, foram desenvolvidos planos seqüenciais com o uso do número das ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$.

Rudd (1980) sugeriu que o cálculo de “k comum” deve ser feito somente quando não existe a correlação entre as médias de amostragens e os valores de k. A correlação dos coeficientes foi calculada usando-se as médias e o k da Tabela 26.

TABELA 31. Dados usados para obter o coeficiente de correlação (r) para o número de ninfas em áreas de 0,0625 m² e o número de ninfas em cada espuma¹.

Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Nº de ninfas/ espuma	Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Nº de ninfas/ espuma	Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Campo I - jan. 06	
								Nº de ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²
Campo I - dez. 17									
3	3	1,00	6	3	2,00	1	1	1	2,00
3	2	1,50	3	2	1,50	6	3	3	2,00
12	12	1,00	13	7	1,86	2	1	1	2,00
7	6	1,17	3	3	1,00	7	3	3	2,33
14	8	1,75	5	3	1,67	5	4	4	1,25
7	6	1,17	7	6	1,17	1	1	1	1,00
7	4	1,75	9	5	1,80	5	2	2	2,50
4	2	2,00	2	1	2,00	2	1	1	2,00
1	1	1,00	2	2	1,00	6	4	4	1,50
1	1	1,00	1	1	1,00	2	2	2	1,00
Campo I - Jan 18									
Campo I - dez. 22									
Campo I - fev. 1									
2	1	2,00	1	1	1,00	7	5	5	1,40
1	1	1,00	2	1	2,00	7	1	1	7,00
2	2	1,00	2	1	2,00	6	4	4	1,50
3	2	1,50	1	1	1,00	18	4	4	4,50
2	2	1,00	2	1	2,00	10	4	4	2,50
8	3	2,67	2	1	2,00	7	5	5	1,40
3	3	1,00	1	1	1,00	3	2	2	1,50
3	1	3,00	2	1	2,00	2	1	1	2,00
2	2	1,00	1	1	1,00	5	3	3	1,67
1	1	1,00	2	1	2,00	19	6	6	3,17

¹ Cada campo tinha 48 amostras de 0,0625 m² de área. Foram selecionadas, ao acaso, 10 amostras, em cada campo, para obter um total de 200 observações. O valor de (r) foi 0,69, o que indica que quando o número de ninfas/0,0625 m² foi elevado, o número de ninfas/espuma também foi elevado.

TABELA 31. Continuação

Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Campo I — fev. 17		Campo II — dez. 17		Campo II — dez. 22		
	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Nº de ninfas/ espuma	Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Nº de ninfas/ espuma	Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²
13	3	4,33	3	2	1,50	4	2
16	4	4,00	1	1	1,00	2	1
13	5	2,60	7	4	1,75	5	4
11	3	3,67	1	1	1,00	2	1
23	5	4,60	2	1	2,00	2	1
2	1	2,00	10	4	2,50	7	5
18	5	3,60	17	3	5,67	15	5
14	4	3,50	5	3	1,67	9	3
10	4	2,50	16	3	5,33	6	4
35	8	4,38	9	4	2,25	10	6
	Campo II — jan. 6		Campo II — jan. 18		Campo II — fev. 1		
3	1	3,00	1	1	1,00	4	2
9	6	1,50	3	2	1,50	1	1
2	2	1,00	3	2	1,50	1	1
7	5	1,40	1	1	1,00	4	2
4	3	1,33	7	5	1,40	2	2
6	2	3,00	3	3	1,00	2	2
6	3	2,00	7	6	1,17	1	1
7	7	1,00	2	2	1,00	1	1
8	8	1,00	5	2	2,50	2	1
9	7	1,29	4	3	1,33	1	1

TABELA 31. Continuação

Nº total ninhas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas 0,0625 m ²	Nº de ninhas/ espuma	Campo II - fev. 10			Campo II - fev. 17			Campo III - fev. 2		
			Nº de ninhas/ espuma	Nº total ninhas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Nº de ninhas/ espuma	Nº total ninhas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²	Nº de ninhas/ espuma	Nº total ninhas/ 0,0625 m ²	Nº de espumas/ 0,0625 m ²
9	4	2,25	20	7	2,86	22	3	7,33			
11	4	2,75	14	5	2,80	6	3	2,00			
16	16	1,00	23	5	4,60	10	6	1,67			
4	2	2,00	18	6	3,00	13	3	4,33			
9	4	2,25	6	3	2,00	13	4	3,25			
9	1	9,00	28	7	4,00	15	4	3,75			
7	2	3,50	13	4	3,25	8	5	1,60			
8	3	2,67	8	5	1,60	23	4	5,75			
6	2	3,00	19	6	3,16	34	15	2,27			
5	2	2,50	10	5	2,00	46	8	5,75			
Campo III - fev. 18											
12	4	3,00	19	2	9,50	8	3	2,67			
29	8	3,63	3	2	1,50	5	3	1,67			
14	5	2,80	23	5	4,60	8	1	8,00			
35	4	8,75	61	8	7,63	32	7	4,57			
20	5	4,00	21	6	3,50	4	3	1,33			
12	8	1,40	46	9	5,11	3	1	3,00			
26	9	2,89	10	5	2,00	4	3	1,33			
26	7	3,71	4	2	2,00	4	2	2,00			
30	5	6,00	53	8	6,66	9	2	3,00			
20	4	5,00	24	6	4,00	3	1	3,00			

TABELA 31. Continuação

Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espu- mas/0,0625 m ²	Nº de nin- fas/espuma	Nº total ninfas/ 0,0625 m ²	Nº de espu- mas/0,0625 m ²	Nº de nin- fas/espuma
Campo V - fev. 3					
2	2	1,00	16	4	4,00
4	3	1,33	24	8	3,00
12	5	2,40	13	4	3,25
4	3	1,33	23	5	4,60
6	3	2,00	45	11	4,09
69	14	4,93	48	8	6,00
18	5	3,60	21	11	1,91
27	6	4,50	29	6	4,83
8	2	4,00	25	7	3,57
13	6	2,16	16	7	2,29
Campo V - fev. 12					

Utilizando-se o k do "Método I", foi obtido $r = 0,24$ ($P < 0,05$), e $r = 0,03$ ($P < 0,05$), com o k do "Método II". Como r não foi significativo, o cálculo de k comum foi considerado justificável. O cálculo de "k comum", usando-se os dados da Tabela 26, está mostrado na Tabela 32. Foi obtido um "k comum" de 1,08.

O plano seqüencial começa com o estabelecimento de duas hipóteses alternativas, designadas como H_1 e H_2 . Os resultados cumulativos definem se uma hipótese é mais provável de ser correta do que a outra com alguma probabilidade pré-estabelecida (Onsager 1976). Foram designadas as densidades de 1,25 e 1,875 de

ninfas de cigarrinhas por $0,0625 \text{ m}^2$ da área da gramínea como os limites de H_1 e H_2 , respectivamente. Foi definido o risco de aceitação de H_2 quando H_1 é verdadeiro como sendo α , e o risco de aceitação de H_1 quando H_2 é verdadeiro como sendo β , a um nível de 0,20. O "k comum" de 1,08 foi usado, e as constantes a_1 e a_2 (interseções das linhas de decisões H_1 e H_2 , respectivamente) e b (declive das linhas de decisões) foram calculados através das seguintes equações:

$$a_1 = - \frac{\text{Log} \left(\frac{1-\alpha}{\beta} \right)}{\text{Log} \left(\frac{P_2 Q_1}{P_1 Q_2} \right)} \qquad b = k \frac{\text{Log} \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)}{\text{Log} \left(\frac{P_2 Q_1}{P_1 Q_2} \right)}$$

onde,

$$P_1 = \frac{1,25}{1,08}$$

$$Q_1 = 1 + P_1$$

$$P_2 = \frac{1,875}{1,08}$$

$$Q_2 = 1 + P_2$$

$$a_2 = \frac{\text{Log} \left(\frac{1-\beta}{\alpha} \right)}{\text{Log} \left(\frac{P_2 Q_1}{P_1 Q_2} \right)}$$

Foram, ainda, feitos cálculos com o uso de $\alpha = \beta = 0,15$ e $0,10$, e os planos seqüenciais resultantes destes três cálculos estão na Fig. 5. Também foram desenvolvidos os planos com o uso de $H_1 = 1,875$ e $H_2 = 2,50$ de ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$, os quais estão na Fig. 6. Com o uso do procedimento aqui apresentado, deverá ser possível desenvolver planos com diferentes densidades e diferentes níveis de α e β .

TABELA 32. Cálculo de "k comum".

Campo	Data da amostragem	Valores de ¹	
		X 1	Y 1
I	17 dez.	4,05	7,23
I	22 dez.	7,24	7,41
I	06 jan.	1,63	2,90
I	18 jan.	1,75	2,15
I	01 fev.	0,15	0,18
I	10 fev.	8,74	15,43
I	17 fev.	80,15	49,00
II	17 fev.	13,05	16,61
II	22 dez.	15,19	19,56
II	06 jan.	8,12	5,19
II	18 jan.	3,69	1,56
II	01 fev.	0,50	0,50
II	10 fev.	11,56	18,07
II	17 fev.	83,00	42,74
III	02 fev.	89,14	98,28
III	12 fev.	224,09	303,84
III	18 fev.	251,93	209,99
IV	02 fev.	12,63	22,62
V	03 fev.	63,23	105,57
V	12 fev.	251,93	179,57
V	18 fev.	266,65	142,41
TOTAL		1,348,52	1.250,81

$$1/k_0 = \frac{\sum Y_1}{\sum X_1} = \frac{1}{k_0} = \frac{1250,81}{1348,52}$$

k_0 , ou "k comum" = 1,08

$$^1 X_1 = \bar{x} - \frac{(s^2)}{n}; Y_1 = s^2 - \bar{x}$$

Quando se usam estes planos, algumas vezes é possível que se fique indefinidamente na zona de “continuação da amostragem”. Nesta situação, como se poderá chegar à decisão? Será necessário calcular o valor denominado “número médio da amostra” (NMA). A praticabilidade do uso deste plano depende muito do valor de NMA. Calcula-se o valor do NMA máximo que informará quando se deve parar de amostrar e, depois, decide-se se será “com tratamento” ou “sem tratamento”. Se o valor de NMA máximo for muito grande (será explicado em detalhe mais adiante), pode-se considerar, até mesmo, o abandono do plano.

Foi calculado o NMA máximo através do uso da seguinte fórmula:

$$\text{NMA máximo} = \frac{(a_1) (a_2)}{-(b^2/k + b)}$$

O NMA máximo (número de amostras) para diferentes níveis de α e β e diferentes intervalos de H_1 e H_2 e os valores de “b” estão na Tabela 33. Os números entre parênteses indicam o ponto onde o “ a_1 ” corta o eixo horizontal, isto é, o número mínimo de amostras a ser examinado antes de se chegar à decisão de “sem tratamento”.

TABELA 33. NMA máximos (números de amostras) para diferentes números de ninfas e para diferentes níveis de α e β .

Nº de ninfas por 0,0625 m ² de área		b (declive)	$\alpha = \beta =$ Valores		
H_1	H_2		0,20	0,15	0,10
1,2500	1,5625	1,40	63 (10,1)	99 (12,7)	157 (16,1)
1,5625	1,8750	1,71	88 (11,5)	137 (14,4)	220 (18,2)
1,2500	1,8750	1,53	18 (5,4)	29 (6,7)	46 (8,6)
1,8750	2,1875	2,02	115 (12,8)	180 (16,0)	289 (20,3)
2,1875	2,5000	2,36	146 (14,0)	228 (17,5)	365 (22,2)
1,8750	2,5000	2,17	32 (6,7)	50 (8,4)	81 (10,6)
2,5000	3,1250	2,80	50 (8,0)	78 (10,0)	124 (12,6)

A partir destes números, é visível que tanto os intervalos entre H_1 e H_2 quanto o nível do risco de fazer a decisão incorreta foram reduzidos, aumentando, desta forma, o número de amostras a examinar. Com o aumento no intervalo de H_1 e H_2 e nos níveis de α e β , é possível reduzir o valor de NMA máximo, mas acredita-se que este ficará irracional.

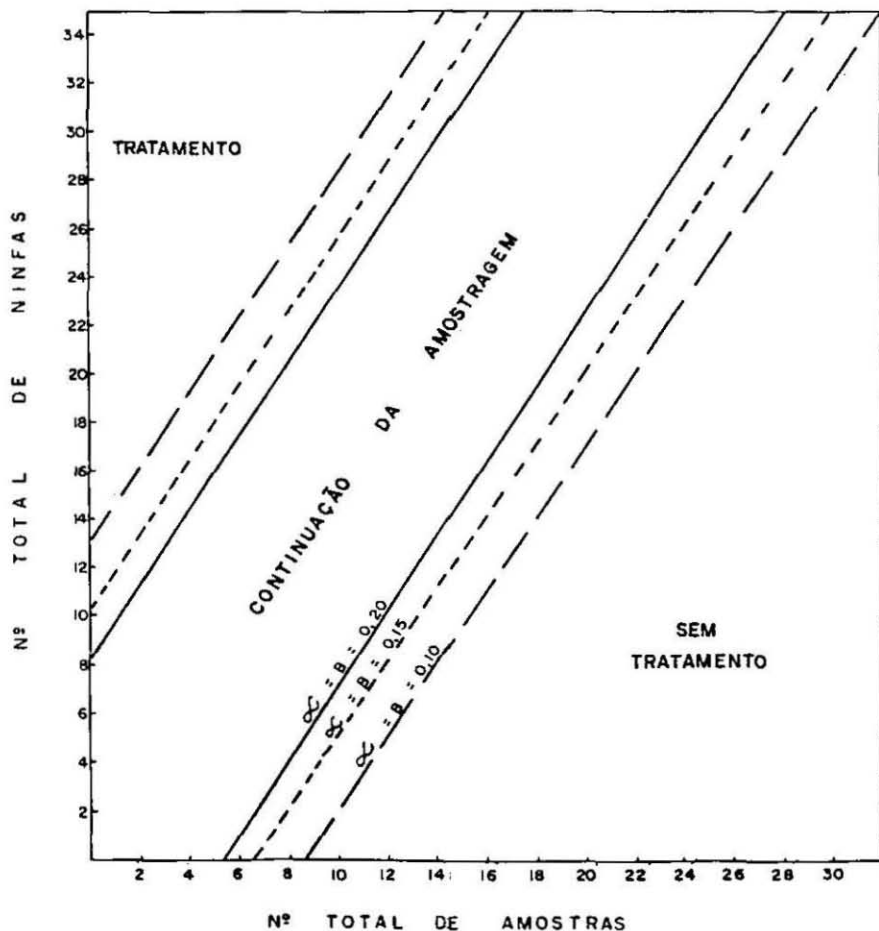


FIGURA 5 — Planos de amostragens seqüenciais para ninfas de cigarrinhas. Os planos foram desenvolvidos usando-se um “k comum” = 1,08; um “declive” $b = 1,53$; limites de densidades de ninfas de cigarrinhas (por $0,0625 \text{ m}^2$ de pastagem de *Brachiaria decumbens*) de 1,25 e 1,875; e os níveis indicados de α e β .

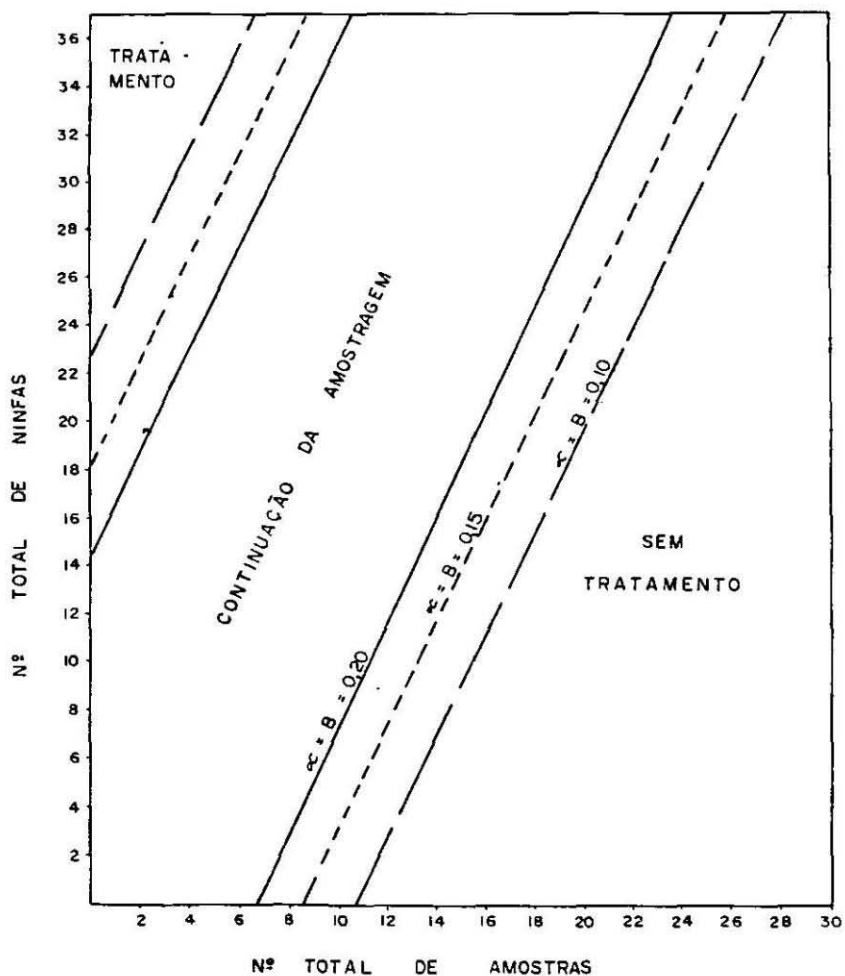


FIGURA 6 — Planos de amostragens sequenciais para ninfas de cigarrinhas. Os planos foram desenvolvidos usando-se um “k comum” = 1,08; um “declive” $b = 1,53$; limites de densidades de ninfas de cigarrinhas (por $0,0625 \text{ m}^2$ de pastagem de *Brachiaria decumbens*) de 1,875 e 2,50; e os níveis indicados de α e β .

Geralmente, para tomar uma decisão sobre a aplicação de inseticidas ou fungos para controlar as ninfas das cigarrinhas, o nível de $\alpha = \beta = 0,20$ poderia ser suficiente. Considerando os valores de NMA máximo e a praticabilidade, recomenda-se o uso de um plano com NMA máximo de 50 ou menos. O plano que tem NMA máximo de 18 está na Fig. 5, e de 32 está na Fig. 6.

Supondo que se está usando o plano com $\alpha = \beta = 0,20$ mostrado na Fig. 5, a contagem acumulativa está sempre na zona de "continuação da amostragem". Quando se examina a décima oitava amostragem, e a contagem acumulativa de ninfas ainda está na zona de indecisão, deve-se fazer o seguinte: colocar este valor da contagem no plano; se este ponto ficar mais perto da linha de H_1 , deve-se tomar a decisão de "sem tratamento" e, quanto mais perto de H_1 , toma-se a decisão de "com tratamento".

O plano seqüencial é recomendado porque, geralmente, resulta no exame de um número menor de amostras do que o esquema onde o número de amostras a examinar está fixado. Foi recomendado, neste trabalho, o exame de 20 amostras para o nível de precisão de 20%. O uso do plano seqüencial, mostrado na Fig. 5, reduziria, certamente, o tempo para amostrar, em comparação com o método de amostragem onde o número de amostras está fixado (20 amostras); talvez, o plano com $\alpha = \beta = 0,20$, mostrado na Fig. 6, também reduzisse algum tempo. Isto ocorreria porque os níveis da população das cigarrinhas mudam muito durante a época de infestação. Já existem alguns exemplos que mostram que os planos seqüenciais reduzem o tempo de amostragem (Sterling 1975, Nilakhe et al. 1982).

CONCLUSÕES

Foram tiradas as seguintes conclusões quanto à amostragem de ninfas de cigarrinhas em pastagens de *Brachiaria decumbens*:

1. O teste de comparação de quadrados de diferentes tamanhos revelou que o quadrado de tamanho menor foi mais eficiente do que o maior; assim sendo, recomenda-se o uso do quadrado de $0,0625 \text{ m}^2$, o que poderá reduzir o tempo de amostragem, pelo menos, 300%, em comparação com o uso do quadrado de 1 m^2 .
2. Em piquetes de 1 ha de gramínea, a variação das parcelas dentro dos blocos foi maior do que entre os blocos.

Foram feitos gráficos para determinação do número de amostras necessárias para diferentes níveis de precisão e para diferentes tamanhos de ninfas. O uso de 20 amostras de $0,0625 \text{ m}^2$ poderia dar um nível de precisão de cerca de 20%.

3. Foi descrito o procedimento para amostragens em parcelas pequenas (6 m^2 , 18 m^2 de área etc.) e parcelas grandes (0,5 a 2,0 ou 3,0 ha).

4. Com o incremento do número de ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$ de área, o número de ninfas por espuma também foi aumentado. Assim sendo, o uso da contagem das espumas para estimativas do número das ninfas não é recomendado.

5. As ninfas recém-nascidas mostraram tendência para produzir espumas novas ao invés de penetrarem nas espumas das ninfas mais velhas. As ninfas de primeiro e segundo estágios mostraram tendência a se agregarem; mas, à medida em que mudavam para os próximos estágios, a agregação foi marcadamente reduzida.

6. O número de ninfas e o número de espumas por $0,0625 \text{ m}^2$ de área de graminha mostraram uma distribuição de probabilidades matemáticas do tipo binomial negativa. A distribuição matemática do número de ninfas por espuma foi regular quando havia um pequeno número de ninfas por $0,0625 \text{ m}^2$ de área, enquanto que, quando havia um grande número de ninfas, a distribuição de probabilidades mudou para binomial negativa.

7. Foram desenvolvidos vários planos seqüenciais para amostragem de ninfas, indicando que alguns destes planos poderão resultar em menor tempo gasto na amostragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, A. A. de; VIEGA, A. F. de S. L.; MELO, A. M. L. T. de & FERRAZ, I. Utilização de inseticidas no controle das cigarrinhas das pastagens em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, Fortaleza, 1981. RESUMOS, Fortaleza, Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p. 266-7.
- BIANCO, R. & VILLACORTA, A. Desenvolvimento e preferência do *Deois flavopicta* por diferentes forrageiras. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5, Ilhéus, Itabuna. Resumos. Ilhéus, Itabuna, BA, Sociedade Entomológica do Brasil, 1978.
- BLISS, C. K. & OWEN, A. R. G. Negative binomial distributions with a common k. *Biometrika*, 45:37-58, 1958.
- BOTELHO, W.; GAEIRAS, L. A. da C. & REIS, P. R. Susceptibilidade de espécies de gramíneas ao ataque de cigarrinhas das pastagens (*Homoptera-cercopidae*). In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. PROJETO Bovinos; Cigarrinha das Pastagens. Belo Horizonte, 1980. p. 136-50. Relatório 74/79.
- BOTELHO, W. & REIS, P. R. Influência do pastejo e consorciação de capins jaraguá, pangola e gordura com leguminosas, na infestação de cigarrinhas das pastagens (*Homoptera-cercopidae*). In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. PROJETO Bovinos; Cigarrinhas das Pastagens. Belo Horizonte, 1980. p. 118-25. Relatório 74/79.
- BURRAGE, R. H. & GYRISCO, G. G. Distribution of third instar larvae of the european chafer and the efficiency of various sampling units for estimating their populations. *J. Econ. Entomol.*, 47:1009-14, 1954.
- COLE, L. C. A study of the cryptozoa for an Illinois woodland. *Ecol. Monogr.*, 16:49-86, 1946.
- CORREIA, J. S.; FERRAZ, M. C. V. D.; COSTA, J. A. & MATTA, E. A. F. da. Emprego do *Metarhizium anisopliae* (Metchn) Sorok, associado ao malathion 50 E no controle da cigarrinha das pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. Resumos, Campinas-SP, Sociedade Entomológica do Brasil, 1980. p. 175.
- DAVIES, O. L. *The design and analysis of industrial experiments*. London, Oliver and Boyd, 1960. 636 p.
- DOMINGUES, J. M. & SANTOS, E. M. da S. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* Berg., 1879, e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Vitória-ES, EMCAPA, 1975. 43 p. (EMCAPA, Boletim Técnico, 2).

- EL-KADI, M. K. Dinâmica populacional e número anual de gerações das cigarrinhas das pastagens no sul da Bahia. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisas do Cacau, Itabuna, BA. CEPEC – Informe técnico, 1977/1978. p. 128.
- FINNEY, D. J. Field sampling for the estimation of wireworm populations. *Biomet. B.*, 2:1-7, 1946. .
- FLEMING, W. E. & BAKER, F. E. A method of estimating populations of larvae of the Japanese beetle in the field. *J. Agric. Res.*, 53:319-31, 1936.
- GAEIRAS, L. A. da C.; REIS, P. R. & FONSECA, D. M. da. Efeito de seis cargas animais na infestação de cigarrinha das pastagens, *Zulia entreriana*, em capim "Buffel", *Cenchrus ciliaris*. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. PROJETO Bovinos; cigarrinhas das pastagens. Belo Horizonte, 1980. p. 112-7. Relatório 74/79.
- GUPPY, J. C. & HARCOURT, D. G. A sampling plan for studies on the population dynamics of white grub, *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae). *Canad. Entomol.*, 105:479-83, 1973.
- JONES, E. W. Practical field method of sampling soil for wireworms. *J. Agric. Res.*, 54:123-34, 1937.
- LLOYD, M. Mean crowding. *J. Anim. Ecol.*, 36:1-30, 1967.
- MELO, A. M. L. T. de; ARAUJO, A. D. de; WARUMBY, J. F.; MARQUES, M. I. R.; TÉRAMO, H. V.; OLIVEIRA, J. V. & VEIGA, A. F. de S. L. Flutuação populacional da cigarrinha das pastagens *Deois schach* (Fabr.) (Homoptera-cercopidae) no Estado de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, Fortaleza, 1981. s. 1., Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p. 273.
- MENEZES, M. de.; SMITH, G. E. & RUIZ, N. A. M. Grau de susceptibilidade de gramíneas cultivadas e espontâneas ao ataque das cigarrinhas das pastagens. 2. Observações sobre a preferência da praga por diferentes gramíneas. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisas do Cacau, Itabuna-BA. CEPEC – Informe Técnico 1977/1978. p. 133.
- MORISITA, M. I index, a measure of dispersion of individuals. *Popul. Ecol.*, Kyoto, 4:1-7, 1962.
- NILAKHE, S. S.; CHALFANT, R. B.; PHATAK, S. C. & MULLINIX, B. Tomato Fruitworm: development of sequential sampling and comparison to conventional sampling in tomatoes. *J. Econ. Entomol.*, 75:416-21, 1982.
- OLIVEIRA, M. A. S. & CURTI, J. C. Dinâmica da população e controle biológico da cigarrinha em pastagens de (*Brachiaria decumbens*) em Rondônia. Porto Velho, EMBRAPA-UEPAT – Porto Velho, 1979. 13 p. (EMBRAPA-UEPAT – Porto Velho. Comunicado Técnico, 7).

- ONSAGER, J. A. The rationale of sequential sampling with emphasis on its use in pest management. Washington, USDA, 1976. 19 p. (Tech. Bull., 1526).
- OOMEN, P. A. A population study of spittle bugs *Aneolamia occidentalis* (Walk.) and *Prosapia simulans* (Walk.) Homoptera: Cercopidae) in mexican pangola pastures. *Z. angew. Entomol.*, 79:225-38, 1975.
- RAMIRO, Z. A.; MIRANDA, R. de A. & BATISTA, I. A. Flutuação de cigarrinhas em pastagens mantidas em diferentes níveis de desenvolvimento vegetativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, Fortaleza, 1981. s. 1., Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p. 226-7.
- REIS, P. R.; MELO, L. A. da S.; BOTELHO, W. & GAEIRAS, L. A. da C. Flutuação populacional das cigarrinhas das pastagens (Homoptera: Cercopidae) e condições climáticas que influenciam sua ocorrência. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Belo Horizonte, MG. PROJETO Bovinos; cigarrinha das Pastagens. Belo Horizonte, 1980. p. 60-93. Relatório 74/79.
- RUDD, W. G. Sequential estimation of soybean arthropod population densities. In: KOGAN, M. & HERZOG, D. C., eds. *Sampling methods in soybean entomology*. New York, Speinger Verlag, 1980. p. 94-104.
- SANTOS, A. F. A. F.; CORREA, J. S. & COSTA, J. A. Flutuação populacional da cigarrinha das pastagens, no município de Itambé, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, Fortaleza, 1981. s. 1., Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p. 116.
- SILVA, A. de B. Teste de inseticidas para controle da cigarrinha das pastagens *Deois incompleta* Walk. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 10 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 24).
- SNEDECOR, G. W. *Statistical methods*. Ames, Iowa State College Press, 1956. 534 p.
- SOUTHWOOD, T. R. E. *Ecological methods with particular reference to the study of insects*. London, Chapman and Hill, 1966. 391 p.
- STERLING, W. L. Sequential sampling of cotton insect populations. *Beltwide Cotton Production Research Conf. Proc.*, 1975. p. 133-6.
- STINNER, R. E. *Mutual interference at high parasite densities in host-plant interaction*. Berkeley, Univ. of California, 1970. 154 p. (Tese de Doutorado).
- VILLACORTA, A.; BIANCO, R. & PIZZAMIGLIO, M. A. Cigarrinha das pastagens. Londrina. Instituto Agronômico do Paraná. 1979. 13 p. (IAPAR. Circular 14).
- YATES, F. & FINNEY, D. J. Statistical problems in field sampling for wire-worms. *Ann. Appl. Biol.*, 29:144-96, 1942.

AGRADECIMENTOS

Sou sinceramente grato aos Técnicos Agrícolas JOSÉ ANCHIETA GOMES DE SOUZA FILHO e ALCIR A. DA SILVA, pelos valiosos auxílios prestados no transcorrer do trabalho, e aos Drs. ARTHUR DA SILVA MARIANTE, LIANA JANK e MARIA ISABEL DE O. PENTEADO, pela correção de português.