

# CONSUMO DE ALIMENTO POR UM GAFANHOTO NEOTROPICAL, *Stenacris fissicauda fissicauda* (BRUNER, 1908) (ORTHOPTERA:ACRIDIDAE) DA VÁRZEA AMAZÔNICA<sup>1</sup>.

Maristela Ascensão AMORIM<sup>2</sup>, Joachim ADIS<sup>3</sup>

**RESUMO** — É feita a determinação da quantidade média (g) de biomassa foliar consumida por 1 g (peso seco) de gafanhoto/dia nesta espécie. O material para a realização dos experimentos foi coletado na Ilha de Marchantaria (várzea - Rio Solimões) perto de Manaus. Os animais testados foram agrupados por estágio ninfal (ninfas iniciais (I+II), médias (III+IV) e finais (V+VI)) e os adultos pelo sexo (machos, fêmeas, machos+fêmeas). A planta utilizada como alimento foi *Paspalum repens*, macrófita aquática das Poaceae, onde *Stenacris f. fissicauda* desenvolve o seu ciclo vital. Verificou-se que as ninfas de estádios iniciais realizam o maior consumo (0,7740 g/g de biomassa animal/dia), enquanto que o menor consumo de biomassa foliar, foi feito pelos adultos (0,2622 g/g de biomassa animal/dia). O consumo médio foi calculado em 0,5 g (peso seco) de biomassa foliar consumida por g (peso seco) de biomassa animal por dia. Estes dados estão sendo comparados com o consumo foliar de *Cornops aquaticum* (Acrididae) em *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) da mesma área.

**Palavras-chave:** Orthoptera, Acrididae, Consumo de Alimento, Macrófitas Aquáticas, Várzea.

Food consumption of a Neotropical grasshopper, *Stenacris fissicauda fissicauda* (Bruner, 1908) (Orthoptera:Acrididae) from the Amazonian "Varzea".

**ABSTRACT** — Average leaf consumption of the grasshopper species *Stenacris f. fissicauda* is determined. The results are expressed as grams of leaf biomass/gram dry weight grasshopper/day. The material used in the experiments was collected on Ilha de Marchantaria (island of "várzea" - Rio Solimões) near Manaus. The animals were grouped according to nymph stage (initial (I+II), middle (III+IV), final (V+VI)), and sex (males, females, males+females). The plant used as food was *Paspalum repens*, an aquatic macrophyte of the Poaceae on which *Stenacris f. fissicauda* develops its life cycle. The initial stage nymphs consumed the most (0.7740 g/g of animal biomass/day), while the smallest consume of leaf biomass was done by adults (0.2622 g/g of animal biomass/day). The calculated average consumption was about 0.5 g (dry weight) of leaf biomass consumed per gram (dry weight) of animal biomass/day. Data are compared with leaf consumption of *Cornops aquaticum* (Acrididae) on *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) from the same area.

**Key Words:** Orthoptera, Acrididae, Food Consumed, Aquatic Macrophytes, "Varzea".

## INTRODUÇÃO

A vegetação da várzea é fortemente controlada pelo pulso de inundação (JUNK *et al.*, 1989). As macrófitas aquáticas por possuírem adaptações à este fenômeno,

além de uma grande velocidade de reprodução (JUNK, 1980; PIEDADE *et al.*, 1991), têm causado sérios problemas na utilização do ecossistema aquático.

Em represas tropicais, um dos

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado, financiado pelo Projeto INPA/MAX-PLANCK através do Convênio INPA/MAX-PLANCK

<sup>2</sup> M.Sc. Maristela Ascensão Amorim - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) - Caixa Postal 478 - 69.011-970 Manaus - Amazonas - Brasil.

<sup>3</sup> Priv.-Doz. Dr. Joachim Adis - Max-Planck-Institut für Limnologie, AG Tropenkologie, Postfach 165, D - 24306 Plön, FRG.

fenômenos mais alarmantes é o desenvolvimento, em massa, de macrófitas aquáticas. Isto se deve ao fato dessas plantas possuírem uma alta taxa de crescimento, além da existência de condições climáticas favoráveis e ao alto nível de nutrientes na água, devido à lixiviação do solo e à decomposição da vegetação submersa. Além desses fatores, pode-se citar ainda a falta de espécies competidoras bem como de animais herbívoros, pragas e doenças (JUNK & MELLO, 1987).

O controle de macrófitas aquáticas através de herbicidas, muitas vezes não é conveniente, principalmente se o reservatório for grande e existir na água uma grande disponibilidade de nutrientes, pois, devido ao crescimento rápido das plantas, essa operação deverá necessariamente ser contínua, requerendo muita mão-de-obra, acarretando com isso altos custos, sem considerar a intoxicação gradativa do ecossistema, incluindo o homem.

A prática do controle biológico em macrófitas aquáticas é relativamente nova. Estudos realizados em regiões tropicais, indicam diversos insetos como controladores dessas plantas. Os poucos experimentos realizados sobre o consumo destes insetos limitam-se aos danos observados na superfície foliar ou à relação entre a biomassa da planta consumida e o peso animal (CHISHOLM, 1979; UVAROV, 1977). Não se tem levado em consideração as flutuações na abundância e no desenvolvimento, nem da planta hospedeira nem do inseto controlador no habitat. Por isso, torna-se difícil uma avaliação do impacto real

do inseto sem o conhecimento da quantidade da planta hospedeira consumida por dia (peso seco) pela biomassa do agente controlador existente na área de estudo (peso seco por estádios de desenvolvimento) ao longo do ano. O trabalho aqui apresentado tenta fechar esta lacuna para *Stenacris fissicauda* em *Paspalum repens* na várzea da Amazônia Central.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Paspalum repens* foi escolhida para servir de alimento ao gafanhoto durante os nossos experimentos pelo fato de *Stenacris f. fissicauda* desenvolver todo o seu ciclo vital na mesma (NUNES, 1989). Procuramos utilizar as plantas jovens na forma aquática, já que nesta espécie o teor de água muda ao longo do ano (Tab.1).

Os experimentos de consumo foram realizados em 18 e 30 de abril de 1989, porque no período da enchente observa-se a maior abundância de *Stenacris f. fissicauda* e de sua planta hospedeira (forma aquática) na Ilha de Marchantaria, conforme os dados elaborados por NUNES *et al.*(1992).

Para a realização deste experimento, foram coletados gafanhotos de todos os estádios ninfais e adultos, de ambos os sexos, em abril de 1989 (época chuvosa, período da enchente), na Ilha de Marchantaria. Utilizou-se o método de varredura com puçá para a captura dos mesmos. Após a coleta, os animais eram colocados em sacos plásticos cheios de ar e com folhas da macrófita hospedeira e, posteriormente, guardados em caixas térmicas de poliestireno (isopor) para o

**Tabela 1.** Teor de água do caule de *Paspalum repens* (dados de JUNK, 1970, modificados).

	FORMA AQUÁTICA JOVEM	FORMA AQUÁTICA VELHA	FORMA TERRESTRE	
Comprimento total do caule	179 cm	573 cm	305 cm	474 cm
Grossura do caule	0,7 - 1,0 cm		0,2 - 0,5 cm	
Peso fresco	54,3 g	25,99 g	29,0 g	33,0 g
Peso seco	2,5 g	25,99 g	6,6 g	9,6 g
Teor de água	95,4 %	85,2 %	77,2%	70,9 %

transporte até o laboratório.

*Paspalum repens*, macrófita da qual *Stenacris fissicauda fissicauda* se alimenta preferencialmente, foi trazida do campo em sacos plásticos (100 litros) com água, para o cultivo atrás do laboratório em tanques de cimento amianto com 1000 litros de capacidade, ao ar livre.

Os gafanhotos eram colocados no tanque com a macrófita, coberto por uma tampa de madeira e tela de nylon para evitar a fuga dos mesmos e o ataque dos predadores, principalmente de anuros. Os gafanhotos ficaram no tanque durante um determinado espaço de tempo (no mínimo 48 horas) para que houvesse aclimatização dos animais.

Foram preparados béqueres com algodão umedecido no fundo, onde foram colocadas folhas de *Paspalum repens*. Essas folhas foram cortadas no tanque e colocadas dentro de sacos plásticos para que não houvesse uma perda muito grande de água durante o intervalo de tempo entre o corte da folha e a pesagem, pois foi observado que a perda de água por essa planta ocorre muito rapidamente.

Com o auxílio de um aspirador entomológico, os gafanhotos eram retirados

do tanque, separando-se as ninfas pelo estágio de desenvolvimento, e os adultos pelo sexo. Em seguida, foram pesados em balança analítica "Sartorius" ( $\pm 0,0001$  g) dentro de um recipiente fechado (placa de Petri plástica).

Após as pesagens dos gafanhotos, esses foram colocados dentro dos béqueres e os mesmos foram fechados com filme de PVC.

As ninfas assim como os adultos, foram separados em grupos de 6 gafanhotos em cada béquer. Os béqueres apresentavam diferentes tamanhos, de acordo com o tamanho dos animais. Eles ficaram dispostos da seguinte forma:

BÉQUER 1 (300 ml) - 6 ninfas iniciais (estádio I + II).

BÉQUER 2 (600 ml) - 6 ninfas finais (estádio V + VI).

BÉQUER 3 (300 ml) - 6 ninfas médias (estádio III +IV).

BÉQUER 4 (1000 ml) - 6 adultos (♀♀).

BÉQUER 5 (1000 ml) - 6 adultos (3 ♂♂ e 3 ♀♀).

BÉQUER 6 (1000 ml) - 6 adultos (♂♂).

Esses béqueres ficaram durante 72

horas na parte dos fundos do laboratório, um galpão coberto com telhas de cimento amianto e aberto nas laterais. Após este tempo, os gafanhotos e o resto da planta foram pesados, os animais foram colocados em béqueres limpos com uma nova quantidade de alimento por mais 72 horas. O resto da planta foi levado à estufa com 100°C por 24 horas.

Passadas as 72 horas, os gafanhotos e o que restou da planta foram novamente pesados, e em seguida os animais foram mortos através do frio (no freezer) e levados à estufa a 100°C juntamente com o resto da planta. Após 24 horas os gafanhotos e a planta foram retirados da estufa, colocados dentro de um dessecador e, depois de frios, pesados em balança analítica. O uso do dessecador evita a absorção de umidade pelo material ainda quente. Desta forma se determinou o peso seco de ambos.

Os dados de consumo obtidos foram comparados a experimentos aleatórios de controle com animais capturados em julho de 1990 na Ilha de Marchantaria.

Determinação da relação entre peso fresco e o peso seco de *Paspalum repens* (Fator de conversão):

Para se determinar a quantidade de alimento (*Paspalum repens*) consumido por *Stenacris f. fissicauda*, foram feitos diversos cálculos, iniciando-se com o fator de conversão.

O fator de conversão é utilizado para transformar o peso fresco inicial de uma planta em peso seco inicial, já que não se pode determinar esse peso seco pelo método convencional (levar à

estufa), pelo fato das folhas ainda não terem sido consumidas pelos gafanhotos.

Para se determinar o fator de conversão de *Paspalum repens*, pesou-se 50 folhas desta planta no período da manhã e no período da tarde em um único dia.

O fator de conversão foi obtido à partir de cálculos feitos com o peso fresco e seco das 50 folhas. Calcula-se quanto corresponde em peso seco, 1 (um) grama de peso fresco de *Paspalum repens*.

O valor encontrado para *P. repens* durante o período do experimento (18/04/90 e 08/05/90), foi de 0,1703 g, obtido através do seguinte cálculo:  
PESO SECO DAS 50 FOLHAS DE *Paspalum repens* (manhã) = 5,761g  
PESO SECO DAS 50 FOLHAS DE *Paspalum repens* (tarde) = 5,981g  
 $5,761g + 5,981g = 11,742g \div 2 = 5,871g$   
 $1 \div 5,871g = 0,1703g$

FATOR DE CONVERSÃO = 0,1703.

Esse fator de conversão foi multiplicado pelo peso fresco inicial das plantas usadas no experimento de consumo. O resultado obtido correspondeu ao peso seco das folhas do início do experimento (antes de serem consumidas).

A razão pela qual todos os cálculos foram feitos utilizando-se somente o peso seco, foi para se diminuir o erro que pode ocorrer quando se usa o peso fresco, pois a quantidade de água pode variar, como por exemplo, a folha da planta pode aumentar de peso com água que ela absorve do algodão umedecido, onde fica durante o experimento, conforme foi comprovado em experimentos preliminares.

O fator de conversão de *Paspalum repens* deve ser calculado toda vez que se realizar um experimento desta natureza com esta espécie de macrófita, pois o fator mudará ao longo do ano. O que promove esta mudança é o fato desta planta ter diferentes quantidades de água, nas diferentes formas de crescimento e durante as fases de enchente e vazante, como já vimos anteriormente na Tab.1.

Cálculo para determinação da quantidade de *Paspalum repens* consumido por *Stenacris fissicauda fissicauda*.

Para calcularmos o consumo médio de *Paspalum repens* por *Stenacris fissicauda fissicauda*, foi necessário conhecermos o tempo médio de desenvolvimento pós embrionário, o peso seco médio (g) de cada estágio ninfal, a abundância média (indivíduos/m<sup>2</sup>), a biomassa média do animal (peso seco/m<sup>2</sup>), a biomassa média da planta (peso seco/m<sup>2</sup>) e a variação do nível da água.

No experimento 1 (Tab. 2), as seis ninfas foram pesadas obtendo-se um peso

fresco médio inicial de 1,0587 g. Após 3 dias, o peso fresco médio (final) foi 1,1423 g. Depois de renovado o alimento, (experimento 2 ; Tab. 2), e no final de 72 horas, o peso fresco médio dos gafanhotos foi 1,2503 g. Depois de mortos pelo frio e levados à estufa, obteve-se um peso seco médio de 0,3269 g.

Devido ao fato de termos calculado tudo em peso seco, tornou-se necessário converter o peso fresco inicial em peso seco inicial.

O cálculo foi realizado usando-se a seguinte fórmula :

$$S_{i,a} = \frac{S_{f,a} \times F_{i,a}}{F_{f,a}}$$

$F_{i,a}$  = peso fresco inicial dos animais.

$S_{i,a}$  = peso seco inicial dos animais.

$F_{f,a}$  = peso fresco final dos animais.

$S_{f,a}$  = peso seco final dos animais.

**Experimento 1:**  $S_{i,a} = \frac{0,3269 \times 1,0587}{1,1423}$

0,3030 g/6animais

**Peso médio dos animais;**  $S_{i,a} + S_{f,a}$   
= 0,3030 g + 0,3269 g

**Tabela 2.** Experimento de consumo de alimento (*Paspalum repens*), realizado com seis ninfas finais (5º e 6º estágio) de *Stenacris fissicauda fissicauda* (2-7.05.1990).

EXPERIMENTO 1			
Conteúdo do béquer	Peso Fresco inicial (g)	Peso Fresco final (g)	Peso Seco final (g)
<i>P. repens</i>	3.5616	0.8961	0.1469
<i>S. f. fissicauda</i>	1.0587	1.1423	---
EXPERIMENTO 2			
Conteúdo do béquer	Peso fresco inicial (g)	Peso Fresco final (g)	Peso Seco final (g)
<i>P. repens</i>	4.441	2.8214	0.3683
<i>S. f. fissicauda</i>	1.1423	1.2503	0.3269

$$= 0,6299 : 2$$

$$= 0,3150 \text{ g/6 animais}$$

**Peso médio por animal:**  $0,3150 \text{ g} \div 6$   
 $= 0,0525 \text{ g/animal}$ .

Comparando este valor obtido em nosso experimento,  $0,0525 \text{ g/ animal}$  (ninfas de estágio final), com o encontrado por NUNES (1989) (Tab. 3), que determinou o peso seco de todos os estádios ninfais de *Stenacris fissicauda fissicauda* (Tab. 3), verifica-se que este encontra-se entre a faixa de valores obtidos pelo autor para a ninfa V ( $0,04190 \text{ g}$ ) e ninfa VI ( $0,07620$ ).

Só foram utilizados para os cálculos a seguir os dados do experimento 1, pois no experimento 2 uma ninfa sofreu ecdise, os dados foram descartados, já que não expressaram o consumo "real" daquele estágio.

No processo de muda foi observado que as ninfas até o 3º estágio, param de se alimentar algumas horas antes da ecdise, enquanto que as de estádios posteriores (4º, 5º e 6º estádios), param de se alimentar e defecar cerca de 1-2 dias antes, (NUNES,1989).

A planta utilizada como alimento também teve o seu peso fresco convertido em peso seco, através do seguinte cálculo:

$$S_{ip} = F_{ip} \times \text{Fator de conversão}$$

$$S_{ip} = \text{peso seco inicial da planta}$$

$$F_{ip} = \text{peso fresco inicial da planta}$$

$$\text{Valor encontrado no Experimento 1 } S_{ip}$$

$$= 3,5616 \times 0,1703 = 0,6065 \text{ g}$$

Para determinarmos a quantidade de alimento consumido, tiramos a diferença entre  $S_{ip}$  e o  $S_{ip}$ .

$$S_{ip} - S_{ip} = \text{Alimento consumido}$$

$$0,6065 - 0,1469 = 0,4596 \text{ g/6 animais/}$$

$$3 \text{ dias, ou seja, } 0,0255 \text{ g/animal/dia.}$$

Sendo que o peso seco médio de um animal é  $0,0525 \text{ g}$ , o consumo médio de planta seca por dia por  $1 \text{ g}$  de peso seco de animal é :

$$0,0255 = 0,505 \text{ g de planta/g animal/dia}$$

$$0,0525 = 0,5050 \text{ g} \times \text{g}^{-1} \times \text{d}^{-1}.$$

Depois de calcular o consumo médio por estágio, fez-se o cálculo do consumo acumulativo, que é o resultado da multiplicação de três fatores :

1. Peso seco médio do gafanhoto por estágio;

2. Duração média dos estádios ninfais;

3. Consumo médio de alimento por estágio.

Para exemplificar o cálculo do consumo acumulativo, as ninfas dos estádios I e II (ninfas iniciais), tiveram, respectivamente, peso seco médio igual a  $0,00245 \text{ g}$  e  $0,00668 \text{ g}$  (Tab. 3), duração dos estádios  $8,4$  e  $8,2$  dias e consumo de alimento de  $0,415$  e  $1,131 \text{ g} \times \text{g}^{-1} \times \text{d}^{-1}$ . O consumo acumulativo dos dois estádios foi igual a  $0,016$  e  $0,042 \text{ g} \times \text{g}^{-1} \times \text{d}^{-1}$  respectivamente.

## RESULTADOS

No experimento de consumo foi constatado que as ninfas iniciais, que correspondem às ninfas dos estádios I e II, consumiram na média  $0,7740 \text{ g}$  de planta (peso seco) por grama de gafanhoto (peso seco) por dia (Fig. 1; Tab. 5).

Os jovens do estágio I levaram em média  $8,4$  dias para chegarem ao fim deste

estádio, enquanto as ninfas do estágio II, gastaram na média 8,2 dias para isto. Pode-se dizer então, que as ninfas dos estádios iniciais (I e II), tiveram um tempo médio de 16,6 dias nessas duas etapas do seu desenvolvimento (Tab. 4).

Os imaturos dos estádios III e IV (ninfas médias), consumiram na média 0,4727 g/g animal/dia (Fig.1); passando a ninfa III um tempo médio de 8,4 dias neste estágio. As ninfas IV chegaram ao final desta fase do desenvolvimento na média em 10,3 dias. A média de tempo gasto nessas duas fases do desenvolvimento foi de 35,3 dias (Tab. 4).

As ninfas dos estádios finais (V e VI), foram responsáveis pelo

**Tabela 3.** Peso seco médio (g) de imaturos e adultos de *Stenacris f. fissaicauda fissaicauda*. \*

ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO		PESO SECO (g)
Ninfa	I	0.00245
Ninfa	II	0.00668
Ninfa	III	0.01706
Ninfa	IV	0.03346
Ninfa	V	0.04190
Ninfa	VI	0.07620
Fêmeas	-	0.13450
Machos	-	0.07040

\* Dados elaborados de dados brutos apresentados nas Tabelas 1 e 4 do apêndice em NUNES, 1989.

consumo médio de 0,5023 g/g animal/dia (Fig.1; Tab. 5). O estágio V, durou em média de 14,7 dias. Ao final deste estágio, os machos atingiram o estágio adulto (Tab. 4).

O estágio VI foi apresentado somente pelas fêmeas, e o tempo de

duração média deste estágio ficou em 18,5 dias (Tab. 4).

Os gafanhotos adultos mantidos em cativeiro por 14 dias, foram responsáveis por uma parcela de consumo médio de 0,2622 g de *Paspalum repens* por grama de gafanhoto por dia (Fig.1; Tab. 5).

O consumo médio de *Paspalum repens* por ninfas e adultos de *Stenacris f. fissaicauda fissaicauda*, foi de 0,5028 g de biomassa foliar/g de biomassa animal/dia (pesos secos) (Fig.1).

O consumo acumulativo (Tab. 5) correspondeu a quantidade de alimento (biomassa foliar de *P. repens*) que *Stenacris f. fissaicauda* consumiu durante um período de aproximadamente 80 dias (ninfa I até adulto).

No consumo acumulativo (grama de biomassa foliar/grama de biomassa animal por estádios) (Fig. 2), as ninfas iniciais (I+II) realizaram um consumo médio de  $0,58 \times 10^{-1}$  g em 16,6 dias, somando-se com as ninfas médias (III+IV), o consumo médio foi igual a  $2,89 \times 10^{-1}$  g em 35,3 dias, juntando-se com as ninfas finais (V+VI), o consumo médio totalizou  $5,98 \times 10^{-1}$  g em 68,5 dias. O consumo médio dos machos com biomassa média igual a  $7,04 \times 10^{-1}$  g foi na média  $7,33 \times 10^{-1}$  g de biomassa foliar; nas fêmeas, que tiveram uma biomassa média igual a  $13,45 \times 10^{-1}$  g, a biomassa média foliar consumida foi de  $15,35 \times 10^{-1}$  g, com um tempo de 14 dias de vida, mantidos em cativeiro. Assim o consumo acumulativo de *Stenacris f. fissaicauda* durante o seu desenvolvimento, considerando-se o consumo médio de adultos (machos e fêmeas), foi de  $11,34 \times 10^{-1}$  g de biomassa foliar para um peso

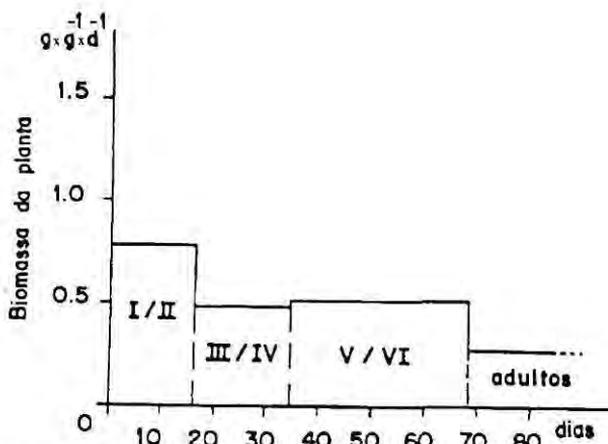


Figura 1. Consumo médio (em dias) da biomassa foliar (peso seco) de *Paspalum repens* por grama de massa animal (peso seco) para ninfas iniciais (I/II), médias (III/IV), finais (V/VI) e adultos ( $\sigma\sigma + \text{fêmeas}$ ).

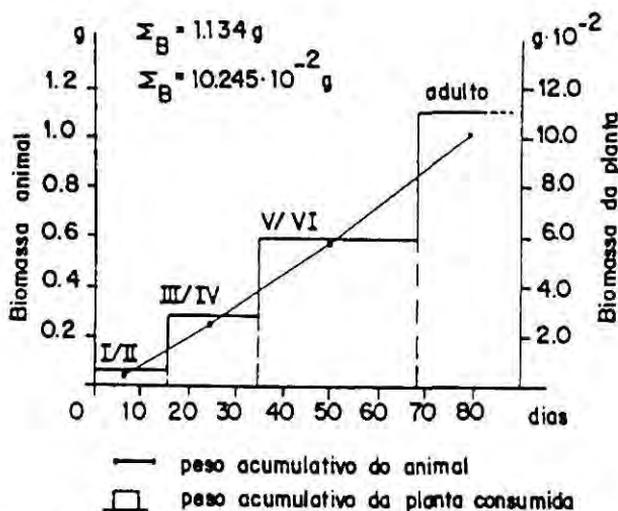


Figura 2. Biomassa foliar acumulativa consumida (média em dias) em comparação com o incremento do peso animal durante o desenvolvimento. Para os adultos se projetou uma média de 14 dias (manutenção em cativeiro). Biomassa foliar (peso seco) consumida por  $\sigma\sigma = 7,33 \times 10^{-1}$  g,  $\text{fêmeas} = 15,35 \times 10^{-1}$  g; biomassa animal (peso seco) de  $\sigma\sigma = 7,04 \times 10^{-2}$  g,  $\text{fêmeas} = 13,45 \times 10^{-2}$  g.

$\Sigma_B$  = biomassa animal total acumulada;

$\Sigma_w$  = biomassa foliar total consumida.

**Tabela 4.** Duração média do desenvolvimento pós-embriônico de *Stenacris fissicauda fissicauda*. \*

ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO	DURAÇÃO MÉDIA (dias)		
	♀♀	♂♂	♀♀ + ♂♂
I	7,6	9,1	8,4
II	8,5	7,9	8,4
III	8,3	8,4	8,4
IV	9,8	10,8	10,3
V	13,3	16,1	14,7
VI	18,5	**	18,5
Total	66,0	52,3	59,2

\* Dados modificados de NUNES (1989).

\*\* Ausência deste estágio nos machos.

**Tabela 5.** Consumo acumulativo (g peso seco) de *Paspalum repens* em experimentos com ninfas iniciais, médias, finais e adultos de ambos os sexos de *Stenacris fissicauda fissicauda*.

ESTÁDIO	PESO SECO (g)*	CONSUMO (g x g <sup>-1</sup> x d <sup>-1</sup> )**	DURAÇÃO (dias)	CONSUMO ACUMULATIVO (p.s. x con. x duração)***
I + II (iniciais)	0,00457	0,774	16,6	0,058
III + IV (médias)	0,02526	0,4727	35,3	0,231
V + VI (finais)	0,05905	0,5023	68,5	0,017
♀ + ♂ (Adultos)	0,10245	0,2622	75,5	0,134

\* ( g ) = peso seco médio em grama.

\*\* ( g x g<sup>-1</sup> x d<sup>-1</sup> ) = peso seco médio da planta consumida / 1g de peso seco de gafanhoto/dia.

\*\*\* ( p. s. x con. x duração ) = peso seco médio de gafanhoto x média de alimento consumido x duração média do estágio de desenvolvimento em dias.

**Tabela 6.** Consumo acumulativo (g peso seco) de *Paspalum repens* calculado por ninfas e adultos de ambos os sexos de *Stenacris fissicauda fissicauda*.

ESTÁDIO	PESO SECO (g)*	CONSUMO (g x g <sup>-1</sup> x d <sup>-1</sup> )**	DURAÇÃO (dias)	CONSUMO ACUMULATIVO (p.s. x con. x duração)***
I	0,00245	0,4150	8,4	0,016
II	0,00668	1,3110	8,2	0,042
III	0,01706	0,3193	8,4	0,068
IV	0,03346	0,6261	10,3	0,163
V	0,04190	0,3564	14,7	0,309
VI	0,07620	0,6482	18,5	0,708
♀	0,13450	0,229	7,0	1,535
♂	0,07040	0,135	7,0	0,733

\* ( g ) = peso seco médio em grama.

\*\* ( g x g<sup>-1</sup> x d<sup>-1</sup> ) = peso seco médio da planta consumida / 1g de peso seco de gafanhoto/dia.

\*\*\* ( p. s. x con. x duração ) = peso seco médio de gafanhoto x média de alimento consumido x duração média do estágio de desenvolvimento em dias.

acumulado de  $10,245 \times 10^{-2}$  g de biomassa animal (pesos secos).

## DISCUSSÃO

O consumo de folhas de *Paspalum repens* por *Stenacris fissicauda fissicauda*, foi analisado tomando-se em conta a idade (estádio de desenvolvimento) e o sexo do inseto.

A comparação entre os estádios ninfais (fêmeas com 6 e machos com 5 estádios ninfais ) e adultos (sexos juntos e separados), mostrou que as ninfas iniciais (I + II) foram as que mais consumiram alimento, mesmo comparando-se com o consumo dos adultos, onde temos que levar em consideração a diferença do peso e do tamanho do corpo. Para as ninfas médias (III + IV), ocorreu uma redução no consumo de alimento, para em seguida aumentar com as ninfas finais (V + VI) (Fig. 1).

Os grupos de ninfas, de maneira geral, mostraram um consumo maior que os adultos. Isto pode ser explicado pela necessidade de uma quantidade maior de alimento em função do crescimento corporal, a formação das asas, etc. Mesmo ocorrendo o processo de ecdise durante o desenvolvimento ninfal, quando ocorre uma parada na alimentação (NUNES, 1989), o consumo continuou sendo maior nesta fase da vida desta espécie de gafanhoto.

Nos gafanhotos adultos, as fêmeas sempre mostraram um consumo maior, o que se deve ao seu maior tamanho e peso corporal que também é maior que nos machos. Outra explicação é que a produção de ovos requer uma quantidade maior de alimento do que a produção de espermatozoides (LANGFORD, 1930).

Outros estudos feitos sobre o consumo de alimento por gafanhotos, mostraram também este resultado.

WHITE & WATSON (1972), estudando o consumo de *Gentiana corymbifera* (Gentianaceae) por três espécies da família Acrididae, *Paprides nitidus*, *Sigauss australis* e *Brachaspis nivalis*, fazem uma relação entre alimento consumido por peso do animal por estágio e sexo por dia, constatando que as fêmeas das três espécies estudadas realizaram um consumo maior em todas as idades.

ANANTHAKRISHNAN *et al.* (1986), estudando a relação entre o índice de desenvolvimento pós-embrionário/índice de crescimento/quantidade de alimento utilizado pelo gafanhoto *Cyrtacanthacris ranacea* em algodão (Malvaceae), *Gossypium hirsutum*, *Abelmoschus esculentus*, *Abutilon indicum* e *Sida rhomboides*, concluiu que o primeiro estágio consome mais alimento sem distinção de planta e, entre os adultos, o consumo maior é sempre das fêmeas em todas as plantas testadas.

ADIS & JUNK (em preparação; apud JUNK, 1990), realizaram um experimento de consumo foliar em *Eichhornia crassipes* (Pontederiacae) por *Cornops aquaticum* (Acrididae) da mesma área de estudo, e verificaram que durante o desenvolvimento ninfal desta espécie, as ninfas do primeiro estágio têm um consumo maior, sendo seguidas pelas ninfas de segundo estágio. Isto reforça os dados obtidos para *Stenacris fissicauda fissicauda*.

Quanto aos adultos, as fêmeas de *Cornops aquaticum* alcançaram uma biomassa média de 0,093 g (peso seco) e consumiram na média 1,760 g de biomassa foliar/dia (peso seco),

enquanto que as fêmeas de *Stenacris f. fissicauda*, atingiram a biomassa média de 0,135 g (peso seco) e um consumo médio de 1,535 g de biomassa foliar/dia (peso seco). Os machos de *Cornops aquaticum* atingiram uma biomassa média de 0,058 g (peso seco) e o consumo médio de 1,59 g de biomassa foliar/dia (peso seco); já os machos de *Stenacris f. fissicauda* perfizeram 0,0704 g (peso seco) de biomassa média e consumiram na média 0,733 g de biomassa foliar/dia (peso seco) (Fig. 3). Os dados representam o período de inundação no campo.

O consumo médio dessas duas espécies, ficou em 0,9 g de biomassa foliar (peso seco) consumida por g de biomassa animal (peso seco) em um dia para *Cornops aquaticum*, e de 0,5 g para *Stenacris f. fissicauda*.

O consumo médio diário da população de *Stenacris f. fissicauda* resulta da multiplicação da biomassa média de gafanhotos existentes no campo com a taxa diária de consumo médio (0,9 g de biomassa foliar por 1 g de biomassa animal, ambas em peso seco). O consumo médio diário variou entre 0,01 g x m<sup>-2</sup> x d<sup>-1</sup> em julho (água descendo) e 0,41 g x m<sup>-2</sup> x d<sup>-1</sup> em janeiro (água subindo; Fig. 3).

O cálculo de uma média para o ano todo não é possível devido a grande variação tanto na abundância dos gafanhotos como na planta hospedeira. Porém, em comparação com o consumo médio diário de *Cornops aquaticum*, o qual variou entre 0,1 e 2,3 g x m<sup>-2</sup> x d<sup>-1</sup> durante o ano (ADIS & JUNK em preparação; apud JUNK, 1990), o

consumo de *Stenacris f. fissicauda* é bem menor. O desenvolvimento embrionário mais longo em *Cornops aquaticum* (incubação de ovos =  $27 \pm 3$  dias, *Stenacris f. fissicauda* =  $19,5 \pm 3,5$  dias) é compensado por um desenvolvimento pós-embrionário mais rápido (para 5 e 6 estádios ninfais: aproximadamente 48 dias em *Cornops aquaticum* e 59 dias em *Stenacris f. fissicauda*) e uma abundância maior na planta hospedeira (média anual por mês =  $7,2 \text{ ind} \times \text{m}^{-2}$  para *C. aquaticum* e  $3,2 \text{ ind} \times \text{m}^{-2}$  para *S.f. fissicauda*; ADIS, comunicação pessoal; NUNES *et al.*, 1992). De fato, o dano foliar observado no campo em *Eichhornia crassipes* é mais óbvio do que em *Paspalum repens*.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos colegas do Projeto INPA/MAX-PLANCK e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) em Manaus (Brasil), assim como do Grupo de Ecologia Tropical do Instituto Max-Planck para Limnologia em Plön (Alemanha), pela valiosa ajuda recebida. Agradecimentos especiais ao técnico Edilson de Araujo Silva, assim como ao Sr. José Fernandes Soares e família do laboratório flutuante "Harald Sioli" na Ilha de Marchantaria, por todo apoio prestada. Agradecemos à Dra. Ilse Walker e à M.Sc. Elizabeth Franklin pelos

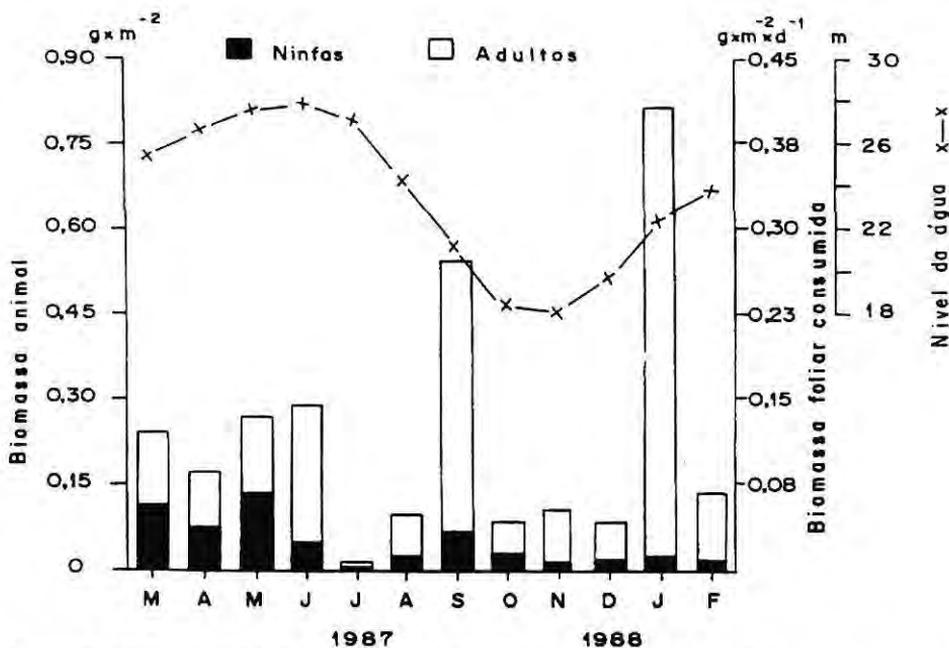


Figura 3. Média mensal da biomassa animal ( $\text{g} \times \text{m}^{-2}$ ) e média da biomassa foliar consumida por metro quadrado e dia ( $\text{g} \times \text{m}^{-2} \times \text{d}^{-1}$ ) por *Stenacris f. fissicauda* na Ilha de Marchantaria, em dependência do nível d'água.

comentários recebidos no manuscrito.

### Bibliografia citada

- ANANTHAKRISHNAN, T.N.; SANJAYAN, K.P. & SURESH KUMAR, N. 1986. Host plant preferences in *Cyrtacanthacris ranacea* Stoll in some Malvaceous hosts in terms of food utilization. *Proc. Indian. natn. Sci. Acad.*, 51(3): 351-357.
- CHISHOLM, I.F. 1979. A laboratory investigation of *Paulinia acuminata* (De Geer) (Orthoptera: Acrididae) as a biological control agent for *Salvinia molesta*. *Bull. ent. Res.*, 69: 111-114.
- JUNK, W.J. 1970. Investigations on the ecology and production-biology of the "floating meadows" *Paspalo-Echinochloetum* on the Middle Amazon. I. The floating vegetation and its ecology. *Amazoniana*, 2(4): 449-495.
- JUNK, W.J. 1980. Areas inundáveis - Um desafio para Limnologia. *Acta Amazonica*, 10(4): 775-795.
- JUNK, W.J. 1990. *Die Krautvegetation der Várzea*. Tese de Livre Docência, Universidade de Hamburgo, Alemanha. 349 p.
- JUNK, W.J. & MELLO, J.A.S.N. de 1987. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na Bacia Amazônica Brasileira. *Tübinger Geographische Studien*, 95: 367-385.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, 106: 110-127.
- LANGFORD, G.S. 1930. Some factors relating to the feeding habit of grasshoppers. *Colorado Agricultural College, Bulletin* 354, 53p.
- NUNES, A.L. 1989. *Estudos sobre o ciclo de vida e fenologia de Stenacris fissaicauda fissaicauda*, (Bruner, 1908) (ORTHOPTERA - ACRIDIDAE) em um lago de várzea da Amazônia Central, Brasil. Tese de Mestrado, CPG INPA/FUA, 122p.
- NUNES, A.L.; ADIS, J. & MELLO, J.A.S.N. de 1992. Estudos sobre o ciclo de vida e fenologia de *Stenacris fissaicauda fissaicauda* (Bruner, 1908) (Orthoptera-Acrididae) em um lago de várzea da Amazônia Central, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 8(2): 349-474.
- PIECADE, M.T.F.; JUNK, W.J. & NUNES DE MELLO, J.A. 1991. A floodplain grassland of the central Amazon.- In: LONG, S.P.; JONES, M.B. & ROBERTS, M.J. (eds.). *Primary productivity of grass ecosystems of the tropics and sub-tropics*. UNEP, London (Chapman & Hall), 127-158.
- UVAROV, B. 1977. Grasshoppers and locusts - A handbook of general acridology - behaviour, ecology, biogeography and population dynamics. *Centre for Overseas Pest Research*, 2: 114-122.
- WHITE, E.G. & WATSON, R.N. 1972. A food consumption study of three New Zealand alpine grasshopper species. *N. Z. Journal of Agricultural Research*, 15: 867-877.

Aceito para publicação em 23.08.1994