



Boletim de Pesquisa

ISSN 0101-5516

Número, 16

Novembro, 1997

**PROPOSTA PARA MAXIMIZAR A
UTILIZAÇÃO
DOS RECURSOS DISPONÍVEIS NA
CRIAÇÃO DO BESOURO AFRICANO**

(*Onthophagus gazella*, Fab.)



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro
ARLINDO PORTO NETO

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Presidente
ALBERTO DUQUE PORTUGAL

Diretores
JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES
DANTE DANIEL GIACOMELLI SCOLARI
ELZA ÂNGELA BATTAGLIA BRITO DA CUNHA

Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre

Chefe Geral
JUDSON FERREIRA VALENTIM

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
IVANDIR SOARES CAMPOS

Chefe Adjunto de Apoio Técnico
MURILO FAZOLIN

Chefe Adjunto Administrativo
FRANCISCO DE ASSIS CORREA SILVA

ISSN 0101-5516

Boletim de Pesquisa Nº 16

Novembro, 1997

**PROPOSTA PARA MAXIMIZAR A
UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS
DISPONÍVEIS NA CRIAÇÃO
DO BESOURO AFRICANO
(*Onthophagus gazella*, Fab.)**

Murilo Fazolin
Valdirene Maia Argolo
Joelma Lima Vidal Estrela



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

EMBRAPA - CPAF/AC. Boletim de Pesquisa, 16.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Acre
Rodovia BR-364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal, 392
69908-970, Rio Branco-AC
Telefones: (068) 224-3931, 224-3932, 224-3933, 224-4035
Fax: (068) 224-4035
sac@cpafac.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Ana da Silva Ledo Cavalcante
Francisco J. da Silva Léo
Ivandar Soares Campos – Presidente
Jailton da Costa Carneiro
João Alencar de Sousa
João Gomes da Costa
Murilo Fazolin
Orlane da Silva Maia – Secretária
Rita de Cássia Alves Pereira

Expediente

Coordenação Editorial: Ivandar Soares Campos
Normalização: Orlane da Silva Maia
Copydesk: Claudia C. Sena/Mauricília P. da Silva / Suely M. de Melo
Composição: Fernando Farias Sevá / Jefferson Marcks R. de Lima

FAZOLIN, M.; ARGOLO, V.M.; ESTRELA, J.L.V. **Proposta para maximizar a utilização dos recursos disponíveis na criação do besouro africano (*Onthophagus gazella*, Fab.).** Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1997. 17p. (Embrapa-CPAF/AC. Boletim de Pesquisa, 16).

1. Besouro Africano – Criação Massal. I. Argolo, V.M., colab. II. Estrela, J.L.V., colab. III. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre (Rio Branco, AC). IV. Título. V. Série.

CDD 632.76

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem o empenho e a dedicação do laboratorista da Embrapa Acre, Waldemir de Souza e Silva, no auxílio da manutenção e condução dos experimentos.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

**PROPOSTA PARA MAXIMIZAR A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS
DISPONÍVEIS NA CRIAÇÃO DO BESOURO AFRICANO
(*Onthophagus gazella*, Fab.)**

Murilo Fazolin¹
Valdirene Maia Argolo²
Joelma Lima Vidal Estrela³

RESUMO: A mosca-dos-chifres *Haematobia irritans* L. 1758 é uma importante praga da bovinocultura. Seus danos são causados pelas picadas dolorosas que provocam prurido nos animais, irritação subcutânea, lesões devido às cabeçadas e acidentes mais graves ocasionados pelo agrupamento dos animais, principalmente dos jovens e debilitados. As lesões constituem uma porta de entrada para instalação de miíases ou infecções bacterianas. Os animais atacados deixam de se alimentar adequadamente, refugiando-se nas matas, reduzindo conseqüentemente a produção de leite, carne e a atividade reprodutiva, principalmente com relação aos touros. No manejo integrado desta praga, os criadores deverão utilizar métodos de controle eficientes, com a finalidade de reduzir ao máximo sua população, racionalizando o uso de agrotóxicos por meio de uma utilização conjunta com o besouro africano *Onthophagus gazella* Fab., responsável pelo controle biológico da praga. A criação massal do besouro atualmente segue a metodologia recomendada por Nascimento et al. (1990). Uma das implicações da criação sucessiva é a ocorrência de alterações devido à perda de variabilidade genética da população, principalmente pela seleção e cruzamento entre irmãos (*inbreeding*). Com a finalidade de averiguar as alterações em cruzamentos de *O. gazella* em laboratório e maximizar a utilização dos recursos físicos e de mão-de-obra na produção massal deste inseto, foram instalados quatro experimentos como proposta de alteração desta metodologia convencional. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que: a) Deve ser mantida a proporção de um casal para cada 3 litros de terra, no início de cada ciclo de criação de *O. gazella*; b) Não houve aumento do número de descendentes quando se aumentou a proporção do número de fêmeas por

¹ Eng.-Agr., D.Sc., Embrapa Acre, Caixa Postal 392, 69908-970, Rio Branco, AC.

² Bolsista Embrapa/Ufac.

³ Eng.-Agr., B.Sc., Bolsista CNPq/RHAE, Embrapa Acre.

macho no início de cada ciclo de criação; c) A troca de fezes para a alimentação dos insetos, durante o período de acasalamento e reprodução, deve obedecer intervalos de três dias, exceto quando a umidade natural das fezes coletadas no campo for muito alta; e d) Até a oitava geração consecutiva de criação massal de *O. gazella*, não há necessidade de introduzir populações nativas, com a finalidade de proporcionar maior variabilidade genética .

Termos para indexação: Criação massal, *Onthophagus gazella*, modificações metodológicas.

**PROPOSAL FOR MAXIMIZATION THE AVAILABLE RESOURCES USE
IN THE MASS PRODUCTION OF DUNG BETTLE (*Onthophagus gazella*,
Fab.).**

ABSTRACT: The horn fly *Haematobia irritans* L. 1758 is an important pest in livestock. Its damages are due to the painful pricked that provoke great irritableness in the animals, subcutaneous irritation, lesions provoked by the head horn chocks and more serious accidents provoked by the grouping, mainly of the youths and weakened animals. The lesions are constituted as entrance door for myiasis installation or bacterial infections. The animal with the parasit stop feeding appropriately, taking refuge in the forests, reducing the production of milk, liveweigh gain and consequently the reproductive activity, mainly in relationship to the male. In the integrated management of this pest, the cattlemen should use efficient control methods, with the purpose of reducing its maximum population, rationalizing the pesticide use by means of joint use with the dung beetle *Onthophagus gazella* Fab., responsible for biological control of the pest. The mass production of the beetle is done according to the methodology recommended by Nascimento et al. (1990). One of the implications of the successive mass production, is the occurrence of alterations due to the loss of genetic variability of the population, mainly due the selection and inbreeding. With the purpose of discovering the alterations in crossings of *O. gazella* in laboratory, and maximizing of the use of the physical resources and of labor in the mass production of this insect, four experiments were established as proposal of improvement of this conventional methodology. The results show that: a) It should be maintained a proportion of one cople for 3 liters of soil in the biginning of each cycle of creation of *O. gazella*; b) there was no increase of the number of descendants when was increased the proportion of the females to males in

the beginning of each creation cycle; c) the change of cattle dung for the feeding of the insects, during the copulation period and reproduction, should occur at intervals of three days, except when the natural humidity of the cattle dung collected in the field is very high; and d) until the eighth serial generation of mass production of *O. gazella*, there is not need to introduce native populations, with the purpose of providing larger genetic variability.

Index terms: Mass production, *Onthophagus gazella*, improvement in methodology.

INTRODUÇÃO

A *Haematobia irritans* L. 1758, conhecida como a “mosca-dos-chifres”, ataca principalmente bovinos e ocasionalmente búfalos, cavalos, ovelhas e cães, sendo encontrada em grande número no pescoço, cupim, dorso e ventre dos animais. Tanto os machos como as fêmeas permanecem no hospedeiro dia e noite, alimentando-se por várias vezes durante esse período. As fêmeas só deixam o animal para oviposição, que é feita em fezes frescas dos bovinos, retornando posteriormente ao hospedeiro (Sei et al., 1991).

Segundo os autores, é uma mosca pequena de cor acinzentada, com mais ou menos a metade do tamanho da mosca dos estábulos, medindo aproximadamente 2 a 3 mm de comprimento. Sua sobrevivência em condições naturais varia de três a sete semanas e, nesse período, uma fêmea é capaz de produzir de 370 a 400 ovos que são depositados nas bordas das massas fecais e eclodem em aproximadamente 24 horas, à temperatura de 24°C a 26°C, dando origem às larvas, que se alimentam do bolo fecal e completam seu desenvolvimento. As pupas necessitam de ambiente mais seco que as larvas e por isso situam-se na superfície do solo ou até 2 cm de profundidade sob a placa de estrume. Esta fase tem duração média de quatro a oito dias. A mosca geralmente se acasala sobre o hospedeiro, de dois a três dias após a sua emergência.

Silva Netto et al. (1991) relatam que o grande prejuízo causado pela *H. irritans* deve-se à sua picada dolorosa, ocasionando prurido nos animais, irritação subcutânea, lesões provocadas pelas cabeçadas e acidentes mais graves causados pelo agrupamento dos animais, principalmente dos jovens e debilitados. As lesões constituem uma porta de entrada para instalação de miíases ou infecções bacterianas. Os animais atacados deixam de se alimentar adequadamente, refugiando-se nas

matas, reduzindo conseqüentemente a produção de leite, carne e a atividade reprodutiva, principalmente com relação aos touros.

Observações de Honer et al. (1991) sobre o ciclo biológico da mosca e sua dinâmica populacional levaram à conclusão de que qualquer combate a esta praga deve se concentrar no ponto mais crítico do seu desenvolvimento, ou seja, nas fezes bovinas, pois aumentando a mortalidade natural nesta fase, será possível diminuir o nível de infestação.

Na impossibilidade de erradicar a mosca-dos-chifres, os criadores deverão utilizar métodos de controle mais eficientes, que reduzam ao máximo a população da praga e evitem o início de um processo de resistência aos inseticidas, racionalizando o uso de agrotóxicos, utilizando no manejo integrado o controle biológico com o besouro africano *Onthophagus gazella* (Silva Netto et al., 1991).

Nascimento et al. (1990) descrevem esse inseto como um coleóptero coprófago, originário da África, sendo utilizado em vários países em programas de controle biológico.

Faria (1995) considera que esses besouros depositam seus ovos também nas fezes e os enterram juntamente com uma quantidade deste detrito, para que suas larvas ao eclodirem estejam supridas de alimento, destroem o bolo fecal, local de desenvolvimento das larvas da mosca, determinando assim a redução da população deste parasito.

A justificativa da importação deste inseto baseia-se na sua grande capacidade de enterrio de fezes que, segundo Miranda et al. (1990), é em média 20,6 g/casal/dia, contra valores médios de 1,9 a 1,3 g/casal/dia, determinado por Calafiori & Alves (1980), para a espécie autóctone *Dichotomius anaglypticus*, considerado o coprófago de maior importância na incorporação de fezes bovinas no Estado de São Paulo.

Além de ser importante como elemento de manejo integrado da mosca-dos-chifres, Miranda et al. (1990) considera que *O. gazella* pode desempenhar um importante papel no aproveitamento de pastagens, por favorecer uma ciclagem mais rápida de nutrientes do bolo fecal, razão pela qual foi introduzido na Austrália em 1960.

Para sua criação massal a metodologia recomendada por Nascimento et al. (1990) prevê a utilização de um casal para 3 litros de terra, com troca diária de fezes para alimentação dos insetos e uma proporção de machos para fêmeas de 1:1. Os autores registraram, ainda, que nasce um maior número de fêmeas em relação aos machos.

Quanto à qualidade dos insetos, Parra (1979) argumenta que mantendo-se populações de insetos em laboratório ocorrem alterações devido à perda de variabilidade genética da população, principalmente pela seleção e cruzamento entre irmãos (*inbreeding*).

Com a finalidade de averiguar as alterações apontadas por Parra (19--), em cruzamentos de *O. gazella* em laboratório, e maximizar a utilização dos recursos físicos e de mão-de-obra na produção massal deste inseto, instalaram-se no Campo Experimental da Embrapa Acre, quatro experimentos como proposta de alteração desta metodologia convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em ambiente telado nas dependências da Embrapa Acre (temperatura média de 24,6°C e umidade relativa média de 85%), sendo repetidos em três épocas distintas, março, junho e setembro de 1996.

Utilizaram-se baldes plásticos de 9 litros, contendo solo de textura média, cobertos por tampas perfuradas centralmente e revestidas com tela de náilon, para favorecer as trocas gasosas durante o período de criação.

Os procedimentos gerais de criação, excetuando-se os tratamentos avaliados durante a fase experimental, seguiram as recomendações de Nascimento (1990).

Experimento 1

Compararam-se os seguintes tratamentos: T1 - um casal para três litros de terra (convencional), T2 - dois casais para três litros de terra e T3 - três casais para três litros de terra. Os parâmetros avaliados foram: número de descendentes no final do ciclo e mortalidade dos pais durante o período de acasalamento, por meio de contagens diárias dos insetos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, realizando-se uma análise de variância conjunta dos valores obtidos nas três épocas. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% e os dados transformados em $\sqrt{X+0,5}$.

Experimento 2

Compararam-se os seguintes tratamentos: T1 - proporção de um macho para duas fêmeas e T2 - proporção de um macho para uma fêmea (convencional). Os parâmetros avaliados foram: número de descendentes e mortalidade dos pais durante o período de acasalamento, por meio de contagens diárias dos insetos.

Aplicou-se o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade às médias dos tratamentos, entre as três épocas de criação, com seis repetições.

Experimento 3

Compararam-se os seguintes tratamentos: T1 - troca e fornecimento diário de fezes para a alimentação (convencional) e T2 - troca de fezes para a alimentação em intervalos de três dias. Os parâmetros avaliados foram: número de descendentes e mortalidade dos pais durante o período de acasalamento, por meio de contagens diárias dos insetos.

Aplicou-se o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade às médias dos tratamentos, entre as três épocas de criação, com seis repetições.

Experimento 4

Compararam-se três tipos de cruzamentos entre pais, considerando a procedência, constituindo-se nos seguintes tratamentos: T1 - campo x campo; T2 - laboratório x campo e T3 - laboratório x laboratório.

Os insetos de campo foram capturados durante três noites consecutivas em uma área próxima ao estábulo da Embrapa Acre, utilizando-se uma armadilha luminosa modelo “Luiz de Queiróz”, dotada de lâmpada ultravioleta F15TLB8.

Os insetos de laboratório foram provenientes de uma criação massal na 8ª geração, iniciada a partir de capturas no campo, utilizando-se a mesma metodologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1

Pelos resultados apresentados na Tabela 1 pode-se observar que o tratamento 1 (um casal por 3 litros de terra) foi o que apresentou menor mortalidade de machos e fêmeas utilizados como pais, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Observou-se que a mortalidade dos pais cresceu proporcional ao aumento do número de casais confinados, evidenciando um efeito negativo

desta prática pelo aumento da competição dos insetos por alimento e espaço.

TABELA 1. Comparação do número médio de machos e fêmeas mortas de *O. gazella* utilizados como pais, submetidos a tratamentos que variaram à proporção de casais/3 litros de terra. Rio Branco-AC, 1997*.

Tratamentos**	Machos mortos***	Fêmeas mortas***	Total mortos
1	0.5a	0.0a	0.5a
2	1.8ab	2.1b	4.1b
3	3.5b	3.0b	6.2b

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** T1 - um casal/3 litros de terra (convencional), T2 - dois casais/3 litros de terra e T3 - três casais/3 litros de terra.

*** Médias reais.

Quanto ao número de machos e fêmeas produzidos na descendência (Tabela 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos, sugerindo que o aumento do número de casais confinados não interferiu na produção de peras reprodutivas, ao contrário do que foi observado por Nascimento et al. (1990).

TABELA 2. Comparação do número médio de machos e fêmeas de *O. gazella* produzidos na descendência, quando os pais foram submetidos a tratamentos que variaram à proporção de casais/3 litros de terra. Rio Branco-AC, 1997*.

Tratamentos**	Número de machos***	Número de fêmeas***	Número total de indivíduos
1	14.5a	24.3a	38.7a
2	15.9a	23.6a	39.4a
3	15.2a	29.1a	47.3a

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** T1 - um casal/3 litros de terra (convencional), T2 - dois casais/3 litros de terra e T3 - três casais/3 litros de terra.

*** Médias reais.

Experimento 2

Pelos resultados apresentados na Tabela 3 observa-se que o tratamento 2 (proporção de machos/fêmeas de 1:1) não diferiu

significativamente do tratamento 1 (proporção machos/fêmeas de 1:2) quanto ao número de machos e fêmeas produzidos na descendência. Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à mortalidade de machos e fêmeas utilizados como pais (Tabela 4).

Desta forma não se pode aproveitar a característica desta espécie em produzir naturalmente maior porcentagem de descendentes fêmeas, conforme relato de Nascimento et al. (1990), a fim de aumentar, no acasalamento, sua proporção em relação aos machos, com a finalidade de incrementar a produção de descendentes.

TABELA 3. Comparação pelo teste Qui-Quadrado do número médio de machos e fêmeas de *O. gazella* produzidos na descendência, quando os pais foram submetidos a tratamentos que variaram à proporção de machos/fêmeas. Rio Branco-AC, 1997.

Tratamentos	Machos*	Fêmeas*	χ^2 **
2:1	17,08	24,66	
1:1	16,83	26,25	0,03ns***

* Médias reais.

** χ^2 = valor de tabela para o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade.

*** ns = não-significativo.

TABELA 4. Comparação pelo teste Qui-Quadrado da mortalidade média de machos e fêmeas (pais) de *O. gazella* quando submetidos a tratamentos que variaram à proporção de machos/fêmeas. Rio Branco-AC, 1997.

Tratamentos	Machos mortos*	Fêmeas mortas*	χ^2 **
2:1	0,16	0,50	
1:1	0,16	0,50	0,024ns***

* Médias reais.

** χ^2 = valor de tabela para o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade.

*** ns = não-significativo.

Experimento 3

Pelos resultados apresentados na Tabela 5, observa-se que o tratamento 1 (troca e fornecimento diário de fezes) não diferiu significativamente do tratamento 2 (troca e fornecimento de fezes em intervalos de três dias) quanto ao número de machos e fêmeas produzidos na descendência. Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à mortalidade de machos e fêmeas utilizados como pais (Tabela 6).

A aplicação prática deste resultado reduziu em 33% a utilização da mão-de-obra na troca de fezes para a alimentação dos insetos, por permitir que ela tivesse uma periodicidade de três dias em vez de ser diária.

Observou-se, no entanto, que durante a estação chuvosa, houve uma tendência de desenvolvimento de fungos saprófitas em alguns baldes, pela alta umidade das fezes provenientes do campo. Esses fungos podem prejudicar o desenvolvimento dos insetos confinados, devido à contaminação do alimento.

TABELA 5. Comparação pelo teste Qui-Quadrado do número médio de machos e fêmeas de *O. gazella* produzidos na descendência, quando os pais foram submetidos a tratamentos que variaram a freqüência de troca e fornecimento de fezes para alimentação. Rio Branco-AC, 1997.

Tratamentos*	Machos**	Fêmeas**	χ^2 ***
T1	22.25	28	
T2	23.08	31	0.043ns****

* T1 - troca e fornecimento diário de fezes, T2 - troca e fornecimento de fezes em intervalos de três dias.

** Médias reais.

*** χ^2 = valor de tabela para o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade.

**** ns = não-significativo.

TABELA 6. Comparação pelo teste Qui-Quadrado da mortalidade média de machos e fêmeas (pais) de *O. gazella* quando submetidos a tratamentos que variaram a freqüência de troca e fornecimento de fezes para alimentação. Rio Branco-AC, 1997.

Tratamentos*	Machos mortos**	Fêmeas mortas**	χ^2 ***
T1	0.83	1.33	
T2	0.33	0.91	0.059ns****

* T1 - troca e fornecimento diário de fezes, T2 - troca e fornecimento de fezes em intervalos de três dias.

** Médias reais.

*** χ^2 = valor de tabela para o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade.

**** ns = não-significativo.

Experimento 4

Os cruzamentos de *O. gazella* independentemente da procedência dos adultos não apresentaram diferença significativa tanto no número de descendentes (Tabela 7), quanto na mortalidade dos pais (Tabela 8). Observou-se que nos cruzamentos de insetos provenientes de campo, a proporção de machos e fêmeas foi de 1:2 ao passo que nos de campo x laboratório e laboratório x laboratório foi de 0,8:1, sugerindo que os indivíduos, quando criados em laboratório, perdem a capacidade natural de produzir maior quantidade de fêmeas em relação aos machos.

Se for considerado que a produção de descendentes e a proporção sexual são regidas por fatores genéticos, os resultados obtidos

para *O. gazella* estão em desacordo com Parra (1979), que considera a ocorrência, entre a 5ª e a 7ª gerações, de uma recuperação da variabilidade genética de populações naturais criadas em laboratório, devido às mutações e recombinações que ocorrem nestas condições.

TABELA 7. Comparação pelo teste Qui-Quadrado do número médio de machos e fêmeas de *O. gazella* produzidos na descendência, quando os pais foram submetidos a tratamentos que variaram a sua procedência para o cruzamento. Rio Branco-AC, 1997.

Tratamentos (procedência dos casais)	Machos*	Fêmeas*	χ^2 **
Campo x campo	18.3	37.5	
Laboratório x campo	31.3	40.0	1.775ns***
Laboratório x laboratório	14.8	19.7	

* Médias reais.

** χ^2 = valor de tabela para o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade.

*** ns = não-significativo.

TABELA 8. Comparação pelo teste Qui-Quadrado da mortalidade média de machos e fêmeas (pais) de *O. gazella* quando submetidos a tratamentos que variaram a procedência dos pais para o cruzamento. Rio Branco-AC, 1997.

Tratamentos (procedência dos casais)	Machos mortos*	Fêmeas mortas*	χ^2 **
Campo x campo	0.0	0.0	
Laboratório x campo	1.0	5.0	3.249ns***
Laboratório x laboratório	2.0	5.0	

* χ^2 = valor de tabela para o teste Qui-Quadrado a 1% de probabilidade.

** ns = não-significativo.

*** Médias reais.

CONCLUSÕES

1- Deve ser mantida a proporção de um casal para cada 3 litros de terra, no início de cada ciclo da criação de *O. gazella*.

2- Não houve aumento do número de descendentes quando se aumentou a proporção do número de fêmeas por macho no início de cada ciclo de criação.

3- A troca de fezes para a alimentação dos insetos, durante o período de acasalamento e reprodução, deve obedecer intervalos de três dias, exceto quando a umidade natural das fezes coletadas no campo for muito alta.

4- Até a oitava geração consecutiva da criação massal de *O. gazella*, não há necessidade de se introduzir populações nativas, com a finalidade de proporcionar maior variabilidade genética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALAFIORI, M.H.; ALVES, S.B. Influência de casais do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1929) (Coleoptera: Scarabeidae), na fertilização do solo e no desenvolvimento do milho (*Zea mays* L.). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, SP, v.5, n.1, p.8-16, 1980.
- FARIA, M.J. de. **Mosca-do-chifre**. Niterói: PESAGRO-RIO, 1995. não paginado. (PESAGRO-RIO. Documentos, 30).
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. **Mosca-dos-chifres: histórico, biologia e controle**. 1.reimp. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1991. 34p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 45).
- MIRANDA, C.H.B.; NASCIMENTO, Y.A. do; BIANCHIN, I. **Desenvolvimento de um programa integrado de controle dos nematóides e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase III. Potencial de *Onthophagus gazella* no enterrio de fezes bovinas**. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 5p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 42).
- NASCIMENTO, Y.A. do; BIANCHIN, I.; HONER, M.R. **Instruções para a criação do besouro africano (*Onthophagus gazella*) em laboratório**. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 5p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 33).
- PARRA, J.R.P. **Biologia de insetos**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1979. 383p.
- SEI, V.L.B.; CORTES, N. de A.; SILVA, O. de F.; CORREA, M.R.; ARRUDA, N.V.M. de; ALBERT, Z.A. **Mosca-dos-chifres: manual técnico**. Cuiabá: EMATER/MT, 1991. 18p.
- SILVA NETTO, F.G. da; TAVARES, A.C.; ALVES, P.M.P.; PEREIRA, R.G. de A.; LIMA, R.P.; SANTOS, J. dos; PATROCLO, C. de A. **Mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em Rondônia**. Porto Velho,

RO: EMBRAPA-CPAF/RO, 1991. 11p. (EMBRAPA-CPAF/RO. Documentos, 23).