

## AVALIAÇÃO DE ÍNDICES REPRODUTIVOS EM BESOURO AFRICANO (*Digitonthophagus gazella* Fabricius) (COLEÓPTERA: SCARABAEIDAE)

### ESTIMATION OF REPRODUCTIVE INDEX IN *Digitonthophagus gazella* Fabricius BEETLES (COLEÓPTERA: SCARABAEIDAE)

Vania Maria de Oliveira FONSECA<sup>1</sup>; Warwick Estevam KERR<sup>2</sup>

**RESUMO:** Coletas de besouro *Digitonthophagus gazella* foram feitas nos pastos da Fazenda Experimental Getúlio Vargas em Uberaba/MG ocupados por bovinos no período de abril de 2001 a maio de 2002. A pesquisa foi subdividida em três fases experimentais: 1ª fase para padronização da metodologia de criação do besouro coprófago *Digitonthophagus gazella* em laboratório; a 2ª fase teve por objetivo a produção de parentais de mesma idade para se iniciar, por meio da 3ª fase, a coleta de dados a respeito dos índices reprodutivos do *Digitonthophagus gazella*. Para realização da análise estatística, foram considerados apenas os dados da 3ª fase experimental, na qual foram utilizados 02 tratamentos: 17 terrários com 03 casais de besouro com machos com chifres/terrário e 02 terrários com 03 casais de besouros com machos sem chifres/terrário, alimentados com 200 gramas de fezes de bovino/terrário/02 dias (tratamento 01); 17 terrários com 03 casais de besouro com machos com chifres/terrário e 02 terrários com 03 casais de besouros com machos sem chifres/terrário, alimentados com 300 gramas de fezes de bovino/terrário/02 dias (tratamento 02). Quanto ao período de desenvolvimento dos besouros, houve uma variação de 28 dias em abril a 55 dias em junho. O número médio de descendentes, por casal, foi de 2,49 no tratamento 01 e 2,24 no tratamento 02, diferença estatisticamente não significativa ( $P=0,7426$ ). A variância no número médio de descendentes, por casal, no tratamento 01, foi estatisticamente superior à observada no tratamento 02, indicando que maior quantidade de alimento não afetou a fertilidade nem a viabilidade dos besouros. Em nenhum dos dois tratamentos observou-se descendentes nos casais cujos machos eram sem chifres, o que, aparentemente, corrobora a hipótese de que tais machos sejam estéreis. No entanto, quando se considera que besouros machos sem chifres e com chifres deixam o mesmo número de descendentes, a probabilidade de que uma amostra com dois terrários não apresente nenhum descendente é de 0,2196 no tratamento 01 e 0,1190 no tratamento 02, que não permite defender a hipótese de que tais machos sejam menos férteis. Verificou-se, também, que a taxa de mortalidade (% de descendentes mortos) depende do tratamento ( $P=0,0243$ ), isto é, maior disponibilidade de alimento contribui para menor taxa de mortalidade. Quanto à proporção entre machos e fêmeas (0,49:0,51) independe do tratamento ( $P=0,8889$ ) ou seja, da diferença de quantidade de alimento fornecido aos besouros.

**UNITERMOS:** Besouros coprófagos; Controle biológico; Reprodução.

## INTRODUÇÃO

O besouro *Digitonthophagus gazella* é um coleóptero coprófago, originário da África e por ser utilizado em vários países em programas de controle biológico, foi importado do Texas (Estados Unidos) para o Brasil, em outubro de 1989, pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), conforme autorização da Portaria nº. 28, de 22 de julho

de 1988, da Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal, modificada pela SDSV por telex em 01/03/89 (NASCIMENTO; BIANCHIN; HONER, 1990). Essa importação visou a implantação de um programa integrado de controle da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) bem como a redução do número de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais e, através do enterramento das fezes, um melhor aproveitamento das pastagens e incorporação de nutrientes no solo.

Os besouros coprófagos constituem, atualmente,

<sup>1</sup> Doutoranda, Instituto de Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia.

<sup>2</sup> Professor, Doutor, Instituto de Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia.

Received: 06/05/04

Accept: 26/10/04

o meio mais prático e viável de que se dispõe para a desestruturação das fezes de bovinos, em pastagens. A atividade desses coleópteros, além de auxiliar no melhor aproveitamento da pastagem, colabora, também, para a redução populacional de organismos indesejáveis. As porções de fezes que esses insetos enterram a profundidades variáveis no solo e as galerias que escavam nesse processo alteram as características físico-químicas do solo (BRUSSAARD; RUNIA, 1984; KALISZ; STONE, 1984), reciclando o nitrogênio e outros nutrientes (HAYNES; WILLIAMS, 1993) com benefício para o desenvolvimento das plantas ali estabelecidas (ALVES; NAKANO, 1977; HAYNES; WILLIAMS, 1993; MIRANDA; SANTOS; BIANCHIN, 1998).

No Brasil, os coleópteros coprófagos autóctones de maior biomassa, tais como os pertencentes aos gêneros *Dichotomius* e *Ontherus*, têm sua população diminuída durante o período seco do ano (FLECHTMANN; RODRIGUES; COUTO, 1995). Além disso, o Brasil apresenta regiões de clima e solo distintos, o que pode determinar a presença de espécies coprófagas próprias a cada uma delas. Assim sendo, a necessidade ou não de se aumentar os efetivos populacionais desses insetos em uma dada região e as características requeridas para as possíveis espécies a serem nela introduzidas, dependerá de conhecimentos bioecológicos sobre a fauna coprófaga local.

Assim considerando, essa pesquisa teve por objetivos específicos calcular a média de descendentes por casal de besouro africano *Digitonthophagus gazella* Fabricius, em terrário com densidade populacional de 3 casais; fertilidade de besouros *Digitonthophagus gazella* sob condições de diferentes quantidades de alimentação; taxa de mortalidade; proporção sexual (machos : fêmeas) nos nascimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para montagem, desenvolvimento e coleta de dados das três fases experimentais foram utilizados:

- Besouros africanos *Digitonthophagus gazella* foram coletados nos pastos da Fazenda Experimental Getúlio Vargas em Uberaba/MG, ocupados por bovinos, no período de abril de 2001 a maio de 2002. Os besouros adultos são encontrados em atividade no interior de esterco fresco de bovinos ou em galerias com cerca de 10 cm de profundidade abaixo do bolo fecal.

- Recipientes de plástico com capacidade de 25 litros e com tampas (balde ou lixeiras) a partir daqui denominados terrários. As tampas devem ser teladas no centro e por isto, a lixeira é mais prática porque já vem

com a tampa, necessitando apenas cortar o centro desta ( $\pm 15$  cm diâmetro) e colar tela entomológica;

- Armadilhas para coleta dos besouros no terrário: recipientes de plástico com capacidade de 50 ml;
- Peneiras com 60 e 80 cm de diâmetro, com aberturas das malhas de 0,2 e 0,5 cm, respectivamente, para se peneirar a terra;
- Pás para coletar terra;
- Estantes com prateleiras para facilitar o manuseio dos terrários, mantidas em uma sala de 36 m<sup>2</sup> com portas e janelas forradas com tela excludora de inseto.
- Fezes de bovinos para alimentação dos besouros.
- Terra para preencher os baldes, formando os terrários.

Metodologia utilizada para criação do besouro *Digitonthophagus gazella*:

Os besouros coletados no campo foram colocados em terrários contendo terra peneirada, a uma altura de 10 cm abaixo da borda e fechados com tampas teladas. Os terrários foram mantidos em estantes de madeira, em uma sala de 36 m<sup>2</sup> com portas e janelas forradas com tela excludora de inseto. Para alimentação dos besouros, a cada 02 dias, 200 gramas de esterco fresco de bovino eram colocados sobre a terra úmida, durante 15 dias. Após este procedimento, iscas (copos de plástico de 50 ml) com esterco fresco de bovino no fundo foram enterradas, até a borda, nos terrários, para capturar os casais de besouros adultos que são atraídos pelo cheiro do esterco contido nessas armadilhas. As iscas foram usadas, também, para a coleta de besouros recém-nascidos. Os besouros capturados nas iscas foram transferidos para novos terrários.

### 1ª Fase Experimental:

Para padronização da metodologia de criação do besouro coprófago *Digitonthophagus gazella* em laboratório, inicialmente, foram coletados besouros para povoamento de 20 terrários, com uma densidade populacional de 03 casais por terrário.

O período de realização da 1ª fase experimental compreendeu 11 de abril a 05 de junho de 2001. A retirada dos parentais foi efetuada a partir do dia 24/04/2001.

### 2ª Fase Experimental:

A 2ª fase experimental teve por objetivo a produção de parentais de mesma idade para se iniciar, por meio da 3ª fase experimental, a coleta de dados a respeito dos índices reprodutivos do *Digitonthophagus gazella*.

Em 07 de janeiro de 2002, foram coletados, em campo, 92 fêmeas, 51 machos com chifres e 10 machos sem chifres de besouros *Digitonthophagus gazella*, no campo, os quais foram distribuídos em 10 terrários com densidade populacional de 03 casais com machos com chifres por terrário e em 02 terrários (03 casais com machos sem chifres por terrário).

Em 22/01/2002, colocou-se a isca para retirada dos besouros pais.

Em 14/03/2002, foi efetuada a coleta final de besouros filhos e separação por sexos.

### 3ª Fase Experimental:

A 3ª fase experimental foi realizada no período de 20 de março a 6 de maio de 2002.

A metodologia utilizada para criação do besouro *Digitonthophagus gazella* na terceira fase experimental foi a mesma utilizada nas duas primeiras fases experimentais, diferenciando-se apenas quanto ao número de terrários e quantidade de alimentação: os besouros F<sub>1</sub>, produzidos na 2ª fase experimental, foram colocados em 38 terrários. A cada 02 dias, 200 gramas de esterco fresco de bovino (Tratamento 01) foram colocados sobre a terra úmida, durante 15 dias, em 17 terrários com 03 casais com machos com chifres por terrário e em 02 terrários com 03 casais com machos sem chifres por terrário; e 300 gramas de esterco fresco de bovino (Tratamento 02) foram colocados sobre a terra úmida, durante 15 dias, em outros 17 terrários com 03 casais com machos com chifres por terrário e em 02 baldes com 03 casais com machos sem chifres por terrário. Após este procedimento, os casais foram retirados por meio de iscas que, também, foram usadas, posteriormente, para a retirada dos besouros recém-nascidos.

### Análise de dados:

Para a comparação entre o número médio de descendentes por casal de besouros nos dois tratamentos (Tratamento 01 = 200 gramas de esterco fresco de bovino. Tratamento 02 = 300 gramas de esterco fresco de bovino) utilizou-se o Teste t de Student para amostras independentes, sendo que as variâncias entre o número médio de descendentes por casal, em cada tratamento, foram comparadas por meio do Teste F para a razão entre variâncias (GOMES, 1985).

O efeito dos dois tratamentos sobre a porcentagem de descendentes mortos e sobre a proporção de machos e fêmeas foi avaliado por meio do Teste Qui-quadrado de Independência (GOMES, 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realização da análise estatística deste trabalho de pesquisa, foram considerados os dados condensados na TABELA 1.

A 1ª fase experimental deste trabalho apresentou uma produção total de 34 besouros (06 fêmeas, 11 machos com chifres, 17 mortos – 11 machos e 06 fêmeas). Não houve produção de machos sem chifres.

Considerando a data de acasalamento (11/04/2001) e a primeira data de emergência dos besouros descendentes (09/05/2001), tem-se uma duração para o desenvolvimento, de 28 dias. No entanto, quando se relaciona a data de acasalamento (11/04/2001) com a última data de emergência dos descendentes (05/06/2001), a duração do desenvolvimento passa para 55 dias.

Na 2ª fase experimental houve uma produção total de 297 besouros (116 machos com chifres, 12 machos sem chifres, 120 fêmeas, 49 mortos – 26 machos e 23 fêmeas), que foi utilizada para povoamento dos terrários da 3ª fase experimental.

Na 3ª fase experimental, utilizando-se o Tratamento 01 (alimentação dos besouros com 200 gramas de fezes de bovinos por terrário, administradas a cada 02 dias), obtiveram-se os seguintes resultados: 127 besouros (39 machos com chifres; 03 machos sem chifres; 43 fêmeas, 42 mortos). Não houve produção de besouros nos terrários com machos sem chifres. O terrário n.º 08 produziu 03 machos sem chifres (01 macho sem chifre em 02/05/2002 e 02 em 06/05/2002).

Quanto à duração do desenvolvimento do besouro *Digitonthophagus gazella*, em laboratório, sala não climatizada, considerando a data de acasalamento (20/03/2002) e a primeira data de emergência dos besouros descendentes (26/04/2002), tem-se uma duração do desenvolvimento de 37 dias. Quando se relaciona a data de acasalamento (20/03/2002) com a última data de emergência dos descendentes (06/05/2001), aumenta-se a duração do desenvolvimento para 47 dias. Assim, a diminuição da temperatura ambiental, durante o ano, aumenta a duração do período de desenvolvimento desse inseto conforme verificado, também, na 1ª fase experimental deste trabalho.

Na 3ª fase experimental, utilizando-se o Tratamento 02 (alimentação dos besouros com 300 gramas de fezes de bovinos por terrário, administradas a cada 02 dias), conseguiu-se uma produção total de 114 besouros (44 machos com chifres; 47 fêmeas, 23 mortos). Não houve produção de besouros machos, sem chifres.

A TABELA 1 mostra que o número de descendentes de besouro *Digitonthophagus gazella* por

casal variou de zero a 29 no Tratamento 01 e de zero a 12 no Tratamento 02. Vale ressaltar que o terrário n.º 16, no qual foram observados 29 descendentes, apenas 11 estavam vivos. O número médio de descendentes, por

casal, foi de 2,49 no Tratamento 01 e 2,24 no Tratamento 02, sendo esta diferença estatisticamente não significativa ( $P = 0,7426$ ).

**Tabela 1.** Número de descendentes por terrário contendo 03 casais de besouros *Digitonthophagus gazella*

Terrário	Tratamento 01					Tratamento 02				
	Fêmea	Macho com Chifres	Macho sem Chifres	Mortos	Total	Fêmea	Macho com Chifres	Macho sem Chifres	Mortos	Total
1	0	0	0	0	0	5	7	0	0	12
2	7	5	0	6	18	2	2	0	2	6
3	2	1	0	1	4	2	3	0	0	5
4	2	2	0	2	6	4	3	0	1	8
5	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
6	4	3	0	1	8	1	2	0	0	3
7	1	3	0	0	4	2	1	0	3	6
8	12	8	3	2	25	0	0	0	2	2
9	0	0	0	0	0	4	3	0	0	7
10	3	4	0	3	10	3	3	0	4	10
11	2	3	0	0	5	5	4	0	2	11
12	2	0	0	0	2	4	3	0	1	8
13	2	0	0	1	3	4	4	0	3	11
14	0	0	0	1	1	3	4	0	1	8
15	0	0	0	0	0	5	3	0	2	10
16	5	6	0	18	29	0	0	0	0	0
17	1	4	0	5	10	3	2	0	2	7
18*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	43	39	3	42	127	47	44	0	23	114

\* Casais com machos sem chifres.

A variância no número médio de descendentes por casal ( $\sigma^2 = 8,44$ ) no Tratamento 01, no qual foi adotada uma dieta de 200 gramas por terrário por 02 dias, foi estatisticamente superior à observada no Tratamento 02 ( $\sigma^2 = 1,54$ ), no qual foi adotada uma dieta de 300 gramas por terrário por 02 dias ( $P = 0,0014$ ).

Considerando apenas os descendentes vivos e excluídos os terrários n.º 18 e n.º 19, tem-se que os números médios de descendentes, por casal, foram 1,67 e 1,78 para os Tratamentos 01 e 02, respectivamente, diferença não significativa ( $P = 0,8331$ ). Quanto às variâncias, a variância do Tratamento 01 ( $\sigma^2 = 3,93$ ) continuou estatisticamente superior ( $P = 0,029$ ) à do Tratamento 02 ( $\sigma^2 = 1,26$ ). Este resultado indica que a maior quantidade de alimento não afetou a fertilidade nem a viabilidade dos besouros.

Ao aplicar os Tratamentos 01 e 02 na 3ª fase

experimental, não houve variação da quantidade de alimento de acordo com o consumo, o que poderia explicar a média de 2,49 descendentes por casal, considerada baixa quando comparada à média de 16,5 descendentes por casal obtida nos Estados Unidos da América (NASCIMENTO; BIANCHIN; HONER, 1990). Há que se considerar, também, que desde a introdução, em 1991, do *Digitonthophagus gazella* na Fazenda Experimental da EPAMIG/Uberaba e região, não se faz repovoamento com população que não seja a original. Portanto, pode estar havendo, nessa região, um isolamento reprodutivo da população original, alta consangüinidade e, por conseguinte, o desenvolvimento de besouros com menor número de descendentes.

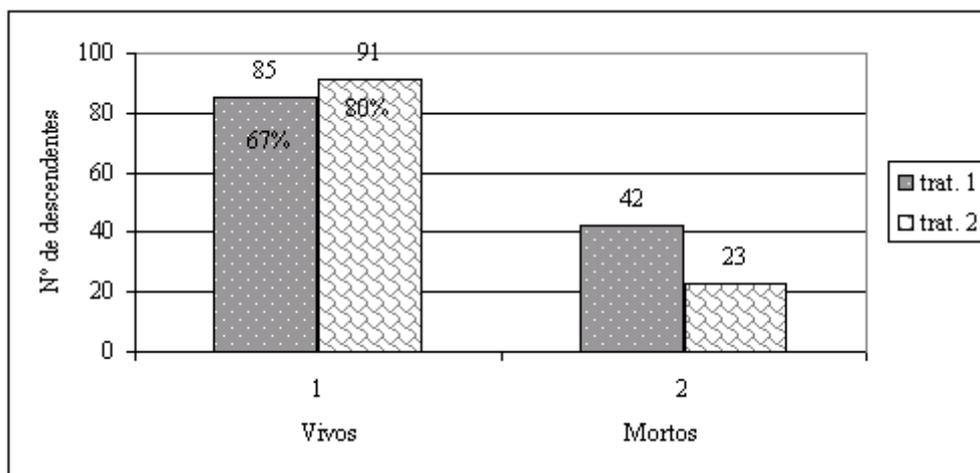
De acordo com Nascimento; Bianchin; Honer (1990), a alimentação de besouro africano *Digitonthophagus gazella* com fezes de bovinos deve

ser de 300 gramas de fezes frescas por terrário com 05 casais, variando, para mais ou para menos, de acordo com o consumo. Consideram que uma alimentação deficiente leva à produção de pequenas pêras, prejudicando o desenvolvimento larval e, portanto, reduzindo o número de descendentes. Segundo Miranda; Santos; Bianchin (1998), as pêras, de alimentação ou reprodução, são estruturas construídas com fezes de bovinos onde o *Digitonthophagus gazella* faz sua postura e que, após a eclosão dos ovos, são utilizadas como alimento pelas larvas.

Em nenhum dos dois tratamentos observou-se a presença de descendentes nos casais cujos machos eram sem chifres, o que corrobora a hipótese de que tais machos sejam estéreis. Considerando que o número médio de descendentes por casal, por terrário foi de  $7,47 \pm 8,72$  no tratamento 01 e de  $6,7 \pm 3,72$  no tratamento 02 e que a viabilidade reprodutiva dos machos com e sem chifres sejam iguais, ou seja, os besouros sem chifres deixam o mesmo número de descendentes que os com chifres, a

probabilidade de que uma amostra com dois terrários não apresente nenhum descendente é de 0,2196 no tratamento 01 e 0,1190 no tratamento 02. Portanto, com uma amostra de apenas dois terrários, nestas condições experimentais, é perfeitamente possível, e não pouco provável, não se obter descendentes, o que não permite defender a hipótese de que tais machos sejam menos férteis. O mesmo pode ser dito ao se considerar, conjuntamente, os dois tratamentos, obtendo-se uma média de  $9,32 \pm 14,69$  descendentes por casal, por terrário, em uma amostra de 4 terrários. Neste caso, a probabilidade de não se obter nenhum descendente é de 0,2125.

Observa-se na TABELA 1 e FIGURA 1 que em relação ao total de descendentes, 85 besouros (66,9%) no Tratamento 01 e 91 besouros (79,8%) no Tratamento 02, nasceram vivos. Verifica-se, por meio de Teste de Qui-quadrado, que a taxa de mortalidade (porcentagem de descendentes mortos) depende do tratamento, ( $P = 0,0243$ ), isto é, maior disponibilidade de alimento contribuiu para uma menor taxa de mortalidade.

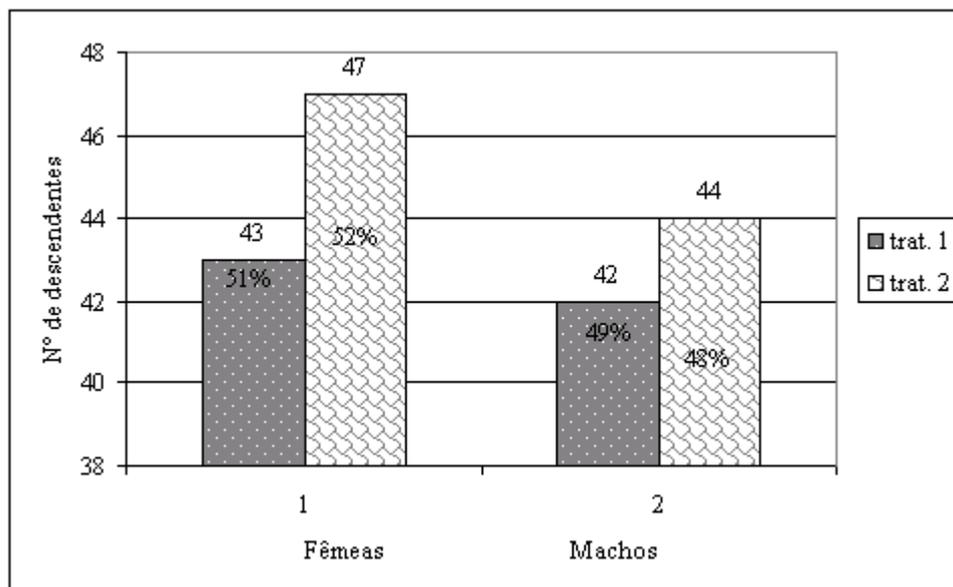


**Figura 1.** Fertilidade dos descendentes nos Tratamentos 01 e 02

Na FIGURA 2 está apresentada a distribuição do número de descendentes vivos de acordo com o sexo e tratamento. As porcentagens de machos e de fêmeas foram de: 49% e 51%, no tratamento 01 e 48% e 52% no Tratamento 02, permitindo concluir que as proporções de machos e fêmeas independem do tratamento ( $P = 0,8889$ )

ou seja, da diferença na quantidade de alimento fornecido aos besouros.

A proporção sexual de machos:fêmeas encontrada no presente estudo foi de 0,49:0,51, equivalente à obtida por Blume e Aga (1975), de 48%, para a produção de *Digitonthophagus gazella* nos Estados Unidos.



**Figura 2.** Distribuição do número de descendentes vivos de acordo com o sexo e tratamentos.

## CONCLUSÃO

Por meio da pesquisa bibliográfica realizada no presente trabalho, conclui-se que os autores pesquisados são unânimes em afirmar que, além de acabar com o ciclo da mosca-dos-chifres, o besouro *Digitonthophagus gazella* traz outros benefícios, como a aeração do solo, permitindo a incorporação de nutrientes necessários ao bom desempenho do gado no pasto. Esse besouro é considerado como uma espécie exógena, que colonizou os cerrados do Triângulo Mineiro e sul de Goiás.

Esta pesquisa propôs uma avaliação dos índices reprodutivos do *Digitonthophagus gazella* para aumentar a eficiência de sua distribuição.

Quanto ao período de desenvolvimento desse besouro, houve uma variação de 28 dias, em abril a 55 dias, em junho.

O número médio de descendentes por casal foi de 2,49 no tratamento com 200 gramas de esterco fresco de bovino por terrário com 03 casais de besouro a cada 02 dias e de 2,24 no Tratamento 02, com 300 gramas de esterco fresco de bovino por terrário com 03 casais de besouro por terrário a cada 02 dias, sendo esta diferença estatisticamente não significativa ( $P = 0,7426$ ).

A variância no número médio de descendentes por casal no Tratamento 01 foi estatisticamente superior à observada no Tratamento 02, indicando que maior quantidade de alimento não afetou a fertilidade nem a viabilidade dos besouros.

Em nenhum dos dois tratamentos observou-se descendentes nos casais cujos machos eram sem chifres

o que corrobora a hipótese de que tais machos sejam estéreis embora os dados coletados não permitam defender tal hipótese.

Em relação à porcentagem de descendentes mortos, verificou-se que maior disponibilidade de alimento contribuiu para uma menor taxa de mortalidade.

Concluiu-se, também, que a proporção entre machos e fêmeas (0,49:0,51) independe da diferença na quantidade de alimento fornecido aos besouros.

A população do besouro *Digitonthophagus gazella*, em Uberaba e região, está praticamente isolada reprodutivamente e, portanto, ao se continuar seu estudo biológico, avaliando índices reprodutivos, é importante que seja feita uma análise comparativa com populações de outras regiões brasileiras.

### *Recebam meu sincero agradecimento:*

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Maria Bonetti**, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica da UFU, que muito me auxiliou na realização deste curso na área de concentração em Genética;

**Prof. Dr. Heyder Diniz Silva**, professor da Faculdade de Matemática da UFU, pela realização da análise estatística desta pesquisa;

**Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG/Uberaba**, pela oportunidade de realização da parte experimental desta pesquisa;

*Amauri Roberto Pinheiro*, técnico de laboratório da área de sanidade animal da EPAMIG/Uberaba, pela segura orientação na criação do besouro africano *Digitonthophagus gazella*;

---

**ABSTRACT:** *Digitonthophagus gazella* beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) were collected from a pasture area in Uberaba/MG at Fazenda Experimental Getúlio Vargas, from April 2001 to May 2002. This research was subdivided in three phases: 1<sup>st</sup> phase, to standardize the methodology of coprophagous beetles in laboratory; 2<sup>nd</sup> phase, to produce fathers with uniform ages; 3<sup>rd</sup> phase, estimation of reproductive index in: 17 terraria with 03 pairs per terrarium with male horned beetle and 02 terraria with 03 pairs per terrarium with hornless male beetle, supplied with 200 g cattle fresh manure (treatment 01); 17 terraria with 03 pairs per terrarium with horned male beetle and 02 terraria with 03 pairs per terrarium with male hornless beetle, supplied with 300 g cattle fresh manure (treatment 02). The development cycle was 28 days in April to the 55 days in June. No significant differences ( $P = 0.7426$ ) were found between treatment 01 (2.49 descendents per couple) and treatment 02 (2.24 descendents per couple). Significant differences ( $P = 0.0014$ ) in average descendents number were observed among variances when compared treatment 01 (8.44 descendents per couple) and treatment 02 (1.54 descendents per couple) – more food didn't affect the fertility. Hornless male beetle didn't produce progeny; however, 02 terraria weren't sufficient to defend the hypothesis about no fertility of hornless male beetle. Significant differences ( $P = 0.0243$ ) in mortality were found between treatment 01 (33%) and treatment 02 (20%); these results suggested that highest feeding is associated to lower mortality rates. The sexual ratio (male:female) at birth was 0.49:0.51 and it was independent with the treatment used.

**UNITERMS:** Coprophagus beetles; Biological control; Reproduction.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S. B.; NAKANO, O. Influência do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829) (Coleoptera; Scarabaeidae) no crescimento de plantas de Napier. **Ecosistema**, v. 2, p. 31-37, 1977.
- BLUME, R. R.; AGA, A. *Onthophagus gazella*: mass rearing and laboratory biology. **Environ. Entom.**, v. 4, p. 735-736, 1975.
- BRUSSAARD, L.; RUNIA, L. T. Recent and ancient traces of scarab beetles activity in sandy soils of Netherlands. **Geoderma**, v. 34, p. 229-250, 1984.
- FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R.; COUTO, H. T. Z. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 4. Comparação entre métodos de coleta de besouros coprófagos (Scarabaeidae). **Rev. Bras. Entomol.**, v. 39, p. 259-276, 1995.
- GOMES, P. F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 466 p.
- HAYNES, R. J.; WILLIAMS, P. H. Nutrient cycling and soil fertility in the grazed pasture ecosystem. **Adv. Agron.**, v. 49, p. 119-199, 1993.
- KALISZ, P. J.; STONE, E. L. Soil mixing by scarab beetles and pocket gophers in North Central Florida. **Soil Sci. Soc. Amer. J.**, v. 48, p. 169-172, 1984.
- MIRANDA, C. H. B.; SANTOS, J. C. C.; BIANCHIN, I. Contribuição de *Onthophagus gazella* à melhoria da fertilidade do solo pelo enterrio de massa fecal bovina fresca. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 27, p. 681-685, 1998.

NASCIMENTO, Y. A.; BIANCHIN, I.; HONER, M. R. **Instruções para a criação do besouro africano *Onthophagus gazella* em laboratório.** Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1990. 5 p. (Comunicado Técnico, 33).