

Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil

Maurício Eduardo Graipel^{1*}
Manoel dos Santos Filho²

¹Departamento de Ecologia e Zoologia – CCB, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, 88.040-970, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

²Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso Av. São João s/n. Cavahada, 78.200-000, Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

E-mail: graipel@ccb.ufsc.br

*Autor para correspondência

Submetido em 28/09/2004
Aceito para publicação em 17/06/2005

Resumo

De abril/96 a março/97 aspectos da reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* foram estudados através de um programa de captura-marcação-recaptura, em uma área periurbana às margens de um alagado na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. No total, 31 indivíduos foram capturados 108 vezes, com um esforço de coleta de 880 armadilhas-noite. Os resultados sugerem um padrão reprodutivo poliétrico sazonal e um aumento populacional durante o outono/inverno atribuído à entrada de jovens na população. A proporção sexual foi desviada para as fêmeas em relação ao número de indivíduos capturados e capturas totais. A principal causas desses desvios pode ser devido à emigração de machos jovens. Os efeitos de procedimentos de amostragem sobre desvios na proporção sexual de filhotes de fêmeas residentes também são discutidos.

Unitermos: gambás, recrutamento, proporção sexual, Ilha de Santa Catarina

Abstract

Reproduction and population dynamics of *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) in the periurban environment of Santa Catarina Island, in southern Brazil. The various aspects of reproduction and population dynamics of *Didelphis aurita* were studied through capture-recapture on Santa Catarina Island, in southern Brazil. Surveys were carried out from April 1996 to March 1997. The study area was located near the stream of a swamp in a disturbed Atlantic Forest area. On 880 trap-nights, 31 opossums were captured on 108 occasions during one year. The results of this paper indicate a seasonal polyestrous reproduction pattern. Autumn-winter population levels grew on account of juvenile recruitment. The sex ratio favored females in first captures and total captures. Emigration was discussed as being the main reason for the female bias. The effects of sampling procedures over deviation in the pouch young sex ratio of resident females were also discussed.

Key words: opossums, reproduction, recruitment, sex ratio, Santa Catarina Island

Introdução

O gambá-de-orelha-preta, *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826, é uma das espécies de marsupiais mais comuns na Região Neotropical (Cáceres e Monteiro-Filho, 2000). Com ampla distribuição, essa espécie ocorre do nordeste do Brasil até o Paraguai e norte da Argentina (Gardner, 1993). Nos últimos anos, diferentes aspectos de sua biologia têm sido estudados em ambientes florestais (Fonseca e Kierulff, 1989; Stallings, 1989; Cerqueira et al., 1993; Bergallo, 1994; Cherem et al., 1996; Gentile et al., 2000). Contudo, esta espécie é também comum em meio urbano (Husson, 1978), mas poucas publicações abordaram aspectos de sua biologia neste ambiente (Cáceres e Monteiro-Filho, 1997; 1998 e 2000; Cáceres et al., 1999).

Na Ilha de Santa Catarina, *D. aurita* pode ser encontrado em vários ambientes, na borda de alagados e manguezais, em restingas, no interior da Floresta Atlântica, bem como em áreas urbanizadas (Graipel et al., 2001), principalmente aquelas próximas de terrenos baldios e fragmentos florestais. Mas, apesar de ser comum, apenas um único estudo, em um ambiente florestal, foi desenvolvido sobre a espécie na Ilha (Graipel, 2003).

Este estudo apresenta aspectos da reprodução e dinâmica populacional de *D. aurita* em um fragmento florestal em área periurbana na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil.

Material e Métodos

Área de estudo

A Ilha de Santa Catarina (27°10'S – 27°25'S e 48°25'W – 48°35'W) possui uma área de 425 km², com 54 km em seu maior comprimento (norte-sul) e 18 km em sua largura máxima. A Ilha encontra-se separada do continente por um canal estreito de 500 metros de extensão (Caruso, 1990).

O clima, segundo a escala de Koeppen, é do tipo Cfa (mesotérmico úmido), com chuvas distribuídas uniformemente ao longo do ano e com verões quentes (Caruso, 1990). A Ilha apresenta diferentes formações vegetais como manguezais, restingas, florestas de planícies quaternárias e florestas pluvial de encosta atlântica (Klein, 1978).

Este estudo foi desenvolvido na borda de um fragmento florestal (14 ha) localizado na região central da Ilha de Santa Catarina. Encontra-se limitado por estradas pavimentadas, residências, prédios comerciais e pelo campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A vegetação na área de estudo é constituída por uma mata secundária bastante alterada, devido a aterros e cultivo de árvores exóticas (e.g., *Eucalyptus* sp.), onde predomina no estrato arbóreo *Mimosa bimucronata* (Fabaceae: Mimosoidae). A área de estudo estava localizada em uma área de 300m de extensão e 10m de largura às margens de uma parte alagada do fragmento no campus da UFSC.

Métodos de campo e análises

De abril de 1996 a março de 1997, foi desenvolvido um programa de captura-marcação-recaptura de *D. aurita*. Foram utilizadas 10 armadilhas de arame do tipo Young (180x280x400mm) dispostas ao longo de uma transecção, separadas 10m uma da outra, gerando um esforço amostral de 880 armadilhas-noite.

As amostragens foram de dois ou três dias por semana. Após julho/96, reduziu-se o esforço de amostragem para, no máximo dois dias por semana (Tabela 1), pois capturas sucessivas deixaram alguns animais debilitados. As armadilhas eram armadas ao entardecer e revisadas ao amanhecer. Foram utilizadas fatias finas de bacon como iscas, que foram repostas quando necessário.

Os animais capturados foram medidos em seu comprimento total, da cauda, do pé com e sem unha e da orelha, pesados, determinados o sexo e a classe etária, marcados e soltos próximos ao local de captura. Os filhotes foram contados, medidos em seu comprimento total mantendo-os presos às mamas quando fosse o caso e assinalado o sexo quando possível.

A determinação de classes etárias foi baseada na erupção dos molares e pré-molares superiores e desgaste dentário dos molares, formando sete classes etárias (Cordero e Nicolas, 1987). Os animais capturados, das classes de I a IV, foram considerados jovens e de V a VII, adultos.

Os primeiros exemplares capturados foram tatuados na base da cauda, como utilizado por Cherem et al. (1996). A partir de maio/96, utilizou-se como método de

marcação botões de pressão plástica como brincos, incluindo os animais tatuados que foram recapturados. Os brincos foram numerados e colocados próximo à base de cada uma das orelhas. Dois animais perderam os dois brincos, sendo a identificação de um deles possível através de marcas naturais (cortes) nas orelhas. Filhotes no marsúpio não foram marcados.

O tamanho da população foi obtido através da contagem do número mínimo de animais conhecidos vivos – MNKA (Krebs, 1966). O primeiro e o último período de amostragem não foram considerados nessa contagem por não existirem indivíduos marcados no primeiro período nem animais marcados recapturados após o último período de amostragem.

A existência de diferenças significativas na proporção sexual de animais em primeiras capturas e capturas totais foi verificada através da distribuição binomial, e de filhotes no marsúpio, através do teste de qui-quadrado para homogeneidade de amostras (proles) em relação à aderência. A possibilidade de existência de diferença na proporção sexual de proles de fêmeas residentes e não residentes também foi verificada através do teste de qui-quadrado. O tempo de permanência de machos e de fêmeas residentes (presentes em pelo menos dois meses com intervalo mínimo de 20 dias), foi comparado através do teste “U” de Mann-Whitney. O período reprodutivo foi determinado pela presença de fêmeas com filhotes e pelo tamanho dos mesmos no marsúpio. Dois machos e três fêmeas capturados no campus da UFSC durante o período de estudo, mas fora da transecção, e soltos na área de estudo, foram também incluídos entre os indivíduos capturados e/ou recrutados por classe etária. Todas as análises estatísticas foram feitas no Programa Bioestat 2.0 (Ayres et al., 2000)

Resultados

No total, 9 machos e 22 fêmeas foram recapturados 28 e 80 vezes, respectivamente, representando um sucesso de captura de 12,3 %. Houve diferença significativa para a proporção sexual (macho : fêmea) das primeiras capturas (0,41 : 1; $p < 0,05$) e capturas totais (0,35 : 1; $p < 0,0001$). Nos meses de maio e dezembro/96, foram registrados principalmente machos nas primeiras capturas e, nos meses de junho e agosto/96, em recapturas. No restante do estudo, predominaram fêmeas (Tabela 1).

O tamanho médio da população de *D. aurita* foi de $5,1 \pm 2,3$ indivíduos, com um mínimo de dois indivíduos no mês de dezembro/96 e um em janeiro/97, quando se realizou apenas um dia de amostragem. O pico populacional foi obtido em maio/96, quando foram contados através do MNKA nove indivíduos (Tabela 1).

TABELA 1 – Distribuição de capturas e abundância de *Didelphis aurita* em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, de abril de 1996 a março de 1997. Número de dias de amostragem mensal (AM), primeiras capturas (PRC) capturas totais (CTT) e número mínimo de animais conhecidos vivos (MNKA).

MÊS/ANO	AM	MACHOS*		FÊMEAS*		MNKA
		PRC	CTT	PRC	CTT	
ABR./96	07	--	00	04	10	--
MAIO/96	13	04	07	02	12	9
JUN./96	13	--	07	02	04	6
JUL./96	11	--	01	01	03	6
AGO./96	04	01	03	02	02	7
SET./96	07	--	--	02	07	5
OUT./96	08	01	01	01	14	5
NOV./96	08	01	01	03	15	5
DEZ./96	05	01	01	--	03	2
JAN./97	01	--	01	--	--	1
FEV./97	07	01	03	03	05	5
MAR./97	06	--	03	02	05	--
Total	90	9	28	22	80	--

* Indivíduos capturados fora da transecção no campus da UFSC não foram considerados.

Gambás adultos foram capturados ao longo dos 12 meses, com exceção de janeiro/97. Jovens estiveram ausentes de setembro a novembro/96 (Figura 1). O início da estação reprodutiva, em julho-agosto/96 (Tabela 2), marcou o registro das últimas capturas de exemplares jovens, que se encontravam na classe etária IV. A retomada de capturas de jovens ocorreu em dezembro/96, com um indivíduo de classe etária I. Esta classe foi registrada também nos meses de abril/96 e março/97 (Figura 1).

O recrutamento de machos jovens ocorreu até a classe III, em maio/96, quando estes indivíduos foram capturados pela última vez. Na classe etária IV apenas fêmeas entraram na população, até o mês de junho, mas

voltaram a ser recapturadas como adultas nos meses seguintes. O recrutamento de machos adultos na população ($n = 4$) aconteceu somente na classe VII, logo após o início da estação reprodutiva, entre agosto/96 e fevereiro/97. Por outro lado, o recrutamento de fêmeas adultas foi mais constante (Figura 2).

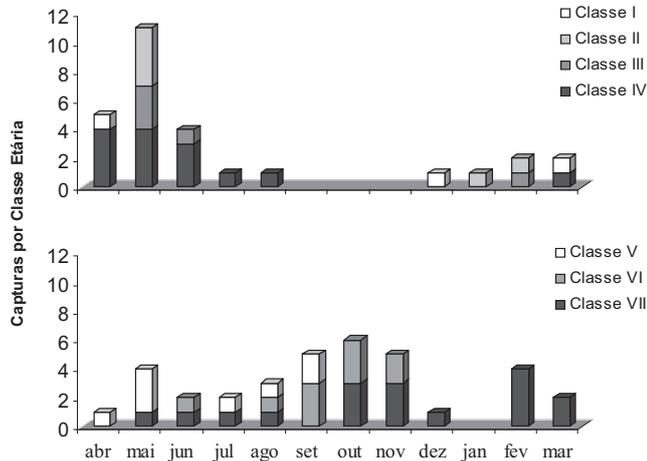


FIGURA 1: Número de capturas por classe etária de *Didelphis aurita* em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, de abril de 1996 a março de 1997. Indivíduos que trocaram de classe etária durante o estudo foram considerados na confecção da figura, assim como aqueles capturados fora da transeção no campus da UFSC.

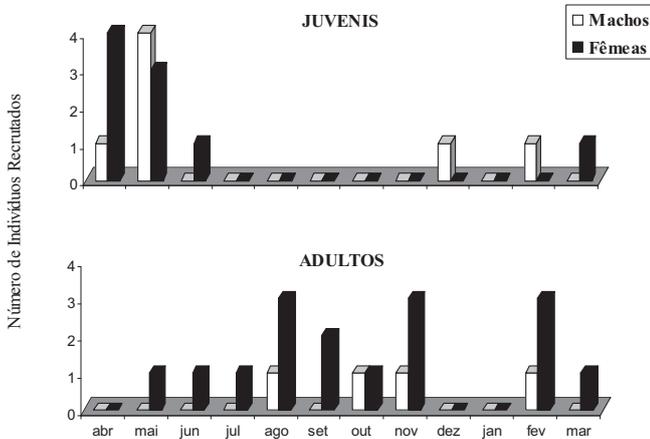


FIGURA 2: Recrutamento mensal de jovens e adultos de *Didelphis aurita* por sexo em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, de abril de 1996 a março de 1997. Cinco indivíduos capturados fora da transeção no campus da UFSC foram considerados.

O tempo médio de permanência de machos ($75,0 \pm 39,7$ dias; $N = 3$) e de fêmeas ($58,9 \pm 49,1$ dias; $N = 10$) não diferiu significativamente [$Z(U) = 1,01$; $p = 0,310$]. Contudo, uma maior proporção de fêmeas (45,45%) foi considerada residente em relação aos machos (33,33%). O tempo máximo de residência também foi registrado

para uma fêmea que permaneceu na área de estudo por 155 dias, enquanto um macho permaneceu por 119 dias.

Filhotes no marsúpio foram registrados de julho a dezembro de 1996, encontrando-se fêmeas ainda lactantes até o final de fevereiro de 1997 (Tabela 2). Encontraram-se fêmeas com filhotes apenas a partir da classe etária V. Uma das fêmeas (número 12) teve a segunda prole interrompida com os filhotes ainda pouco desenvolvidos, registrando-se uma terceira prole em menos de 14 dias (Tabela 2).

TABELA 2 – Reprodução de fêmeas de *Didelphis aurita* capturadas em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, de abril de 1996 a março de 1997. (NI) número de identificação da fêmea, (CE) classe etária, (LAC) fêmea lactante sem filhotes no marsúpio, (NT) número total de filhotes, (NM) número de filhotes machos, (NF) número de filhotes fêmeas, (PS), proporção sexual da prole, machos: fêmeas, (TX) tamanho médio em milímetros dos filhotes, (NN) número da prole no período reprodutivo.

DATA	NI	CE	LAC	NT	NM	NF	PS	TX	NN
11/09/96	10	VI		09	06	03	2 : 1	104	1 ^a
04/10/96	10	VII		09				176	
08/10/96	10	VII		07*	06	01	6 : 1	194	
15/10/96	10	VII		06*	05	01	5 : 1	253	
23/07/96	12	V		09				25	1 ^a
20/09/96	12	VI		08**	01	07	0,14 : 1	187	
27/09/96	12	VI		09	01	08	0,12 : 1	242	
08/10/96	12	VI	X						
30/10/96	12	VII		05				30	2 ^a
06/11/96	12	VII		05				37	
20/11/96	12	VII		12				25	3 ^a
26/11/96	12	VII		12				35	
29/11/96	12	VII		12	02	10	0,2 : 1	44	
30/07/96	13	VII		10	06	04	1,5 : 1	44	1 ^a
06/08/96	14	V		09	05	04	1,2 : 1	43	1 ^a
16/08/96	16	VI		08				76	1 ^a
11/09/96	17	V		05	03	02	1,5 : 1	103	1 ^a
13/09/96	18	V		09	05	04	1,2 : 1	113	1 ^a
30/10/96	19	VI	X						
06/11/96	22	VI	X						
08/11/96	22	VII		09				20	2 ^a
20/11/96	22	VII		09				42	
26/11/96	22	VII		09	03	06	0,5 : 1	51	
29/11/96	22	VII		09				57	
06/12/96	22	VII		09				67	
10/12/96	22	VII		09				75	
15/11/96	23	VI		04				40	2 ^a
26/11/96	24	VII	X						
04/02/97	26	VII	X						
17/02/97	28	VII	X						
25/02/97	28	VII	X						
MÉDIA				8,1	3,9	5,1	0,75 : 1		
DESVIO									
PADRÃO				2,4	1,9	2,7			

* O decréscimo no tamanho da prole refere-se a filhotes encontrados mortos no marsúpio ou desaparecidos.

** A ausência de um filhote é atribuída ao fato de já apresentarem um tamanho próximo ao tempo de se desprenderem das mamas. O filhote voltou a aparecer na bolsa em uma captura posterior.

Verificaram-se três gambás mortos por atropelamento no campus da UFSC e três fêmeas marcadas e consideradas residentes foram encontradas mortas nas gaiolas dentro da área de estudo em maio/96, duas por cães e uma terceira havia sido capturada debilitada nos dias que antecederam sua morte. Esta fêmea foi capturada oito vezes em 30 dias. Quando capturada pela primeira vez pesava 1100g e trinta dias depois, após oito capturas, foi encontrada morta na armadilha com 950g.

Registrou-se um total de 89 filhotes, em média $8,1 \pm 2,4$ filhotes por prole ($n = 11$), com um mínimo de quatro e máximo de 12 filhotes. A proporção sexual de filhotes, 0,75 : 1, não diferiu significativamente do esperado 1 : 1 ($n = 8$ proles; $\chi^2 = 13,60$; $p = 0,093$) e os extremos foram de 6 : 1 e 1 : 8. Contudo, verificou-se diferença significativa ($\chi^2 = 12,78$; $p = 0,012$) na proporção sexual de quatro proles, 0,44 : 1, de fêmeas residentes com números de identificação 10, 12 e 22, enquanto para quatro fêmeas não residentes com números de identificação 13, 14, 17 e 18, não se verificou diferença significativa ($\chi^2 = 0,82$; $p = 0,935$) na proporção sexual, 1,36 : 1 (Tabela 2).

Discussão

A abundância de *D. aurita* na área de estudo pode ser considerada superior àquela registrada em um fragmento florestal em ambiente urbano de Curitiba-PR, também no sul do Brasil, por Cáceres e Monteiro-Filho (1998). Com o dobro do esforço de amostragem, e com armadilhas cobrindo todo o fragmento florestal (5 ha), Cáceres e Monteiro-Filho (1998) capturaram menos de 60% do número de indivíduos capturados na borda do fragmento no campus da UFSC e obtiveram uma densidade de 1,4 ind/ha. Em uma área florestal preservada na Ilha de Santa Catarina Graipel (2003) obteve uma densidade considerada alta, 2,4 ind/ha, o que foi atribuído à maior produtividade de florestas secundárias (ver Charles-Dominique et al., 1981) e/ou à extinção de muitos dos predadores potenciais do gambá na Ilha (ver Fonseca e Robinson, 1990).

Densidades menores têm sido reportadas para ambientes florestais conservados, em uma área de restinga na região sudeste do Brasil, 0,4 ind/ha (Cerqueira et al., 1993),

em áreas de Floresta Atlântica, 0,5 e 0,1 ind/ha (Bergallo, 1994 e 1998, respectivamente), e para *D. marsupialis* em ambientes florestais no Panamá 0,1 a 1,3 ind/ha (Fleming, 1972), e na Venezuela 0,9 ind/ha (O'Connell, 1989). Telford Jr. et al. (1979a) registraram nos lhanos venezuelanos densidades mais elevadas em três áreas distintas, 3,8, 4,8 e 3,0 ind/ha, respectivamente.

O pico populacional registrado em maio/96, durante o outono, deveu-se principalmente ao recrutamento de seis jovens nascidos na estação reprodutiva anterior, padrão similar ao observado por Gentile et al. (2000). As classes etárias registradas para estes indivíduos (II e III) sugerem tratar-se de animais da segunda prole da estação reprodutiva do ano anterior. Bergallo (1994) registrou correlação da densidade com o recrutamento. Contudo, ao contrário da abundância verificada no fragmento periurbano junto da UFSC, maio foi o mês com a menor densidade e dezembro com a maior, possivelmente devido à entrada na população de indivíduos da primeira prole do ano anterior. Cabe ressaltar que a morte de três indivíduos nas gaiolas em maio/96 e diferenças no esforço de amostragem ao longo do tempo possivelmente interferiram nestes resultados. Considerando as proporções, fica claro o efeito do recrutamento de jovens na flutuação do tamanho da população, com um incremento populacional ocorrendo durante o outono-inverno, entre os meses de maio e agosto/96.

Em geral, têm-se registrado fêmeas mais residentes que machos (Fonseca e Kierulff, 1989; Bergallo, 1994; Cáceres e Monteiro-Filho, 1998; D'Andrea et al., 1999), mas não foi observada diferença significativa no tempo de permanência entre sexos na área de estudo. Por outro lado, as fêmeas registraram na área de estudo um maior número de indivíduos residentes, tempo máximo de residência e maior número de recapturas. Tempo máximo de residência e maior número de recapturas para fêmeas parece ser um padrão para *D. aurita* (Davis, 1947; Fonseca e Kierulff, 1989; Bergallo, 1994; Cáceres e Monteiro-Filho, 1998), o que deve estar relacionado ao fato de fêmeas de pequenos mamíferos serem mais territoriais que os machos (Wolff, 1993).

O curto tempo de permanência de *D. aurita* na área de estudo foi similar ao de outras localidades (Fonseca e Kierulff, 1989; Bergallo, 1994; D'Andrea et al., 1999), o

que tem sido atribuído, principalmente, à alta taxa de mortalidade (Sunquist et al., 1987; Fonseca e Kierulff, 1989).

A proporção de fêmeas foi superior à de machos em primeiras capturas. Esta diferença aumentou em relação às capturas totais, sugerindo um maior desaparecimento de machos da área de estudo como também observado por Fonseca e Kierulff (1989) e Cerqueira et al. (1990). O desaparecimento dos machos ocorreu principalmente enquanto ainda jovens, até a classe etária III. A ausência de recapturas destes machos nas classes IV, V, VI e VII sugere a dispersão (emigração) dos mesmos antes do início da estação reprodutiva, o que estaria de acordo com mecanismos de dispersão de proles, evitando assim endocruzamentos (Ricklefs, 2003). Diferentemente do observado no fragmento, Graipel (2003) verificou em uma floresta com matas contínuas um aumento no número de machos jovens na população antes do início do período reprodutivo, o que atribuiu às facilidades de imigração neste ambiente.

Secundariamente, uma mortalidade diferencial poderia estar relacionada ao sexo como ocorre com outras espécies de marsupiais (Roper, 2003). Esta condição poderia ocorrer em decorrência dos maiores deslocamentos realizados pelos machos (Davis, 1947) em um ambiente adverso, como o entorno do fragmento. Gambás foram observados mortos atropelados no campus da UFSC, o que também foi registrado para o entorno de um fragmento florestal na cidade de Curitiba, estado do Paraná, por Cáceres e Monteiro-Filho (1998), e em estradas da Costa Rica por Gardner (1983). Além disso, têm-se verificado também que encontros agonísticos entre gambás e cães em ambientes urbanos geralmente resultam na morte dos primeiros (Graipel, M. E., observação pessoal). Por outro lado, os deslocamentos realizados pelos machos têm sido utilizados por vários autores (e.g., Davis, 1947; Ryser, 1992) como o principal fator de desvios favorável aos machos no número de primeiras capturas.

O recrutamento de quatro machos na classe etária VII somente durante o período reprodutivo, sugere serem oriundos de outras áreas ou da ampliação de suas áreas de atividade durante este período dentro da área de estudo. O aumento da área de atividade dos machos de *D. virginiana* durante o período reprodutivo em busca

de fêmeas foi descrito por Ryser (1992). Davis (1947), em uma área de floresta contínua, no sudeste do Brasil, atribuiu a maior proporção de machos 1,66 : 1, de seu estudo a maiores deslocamentos realizados por estes, sendo raramente recapturados. Salvo algumas exceções, que obtiveram uma proporção para primeiras capturas mais equilibrada, próxima de 1 : 1 (Bergallo, 1994; Cherem et al., 1996; D'Andrea et al., 1999), têm-se registrado proporção favorável aos machos do gênero *Didelphis* (Lay, 1942; Davis, 1945 e 1947; Reynolds, 1945; Monteiro-Filho, 1987; O'Connell, 1989; Cerqueira et al., 1990; Graipel, 2003).

A entrada de indivíduos na população, principalmente os machos, oriundos de outros fragmentos florestais, poderia ser dificultada pelo ambiente adverso do entorno do fragmento no campus da UFSC. Assim, o recrutamento de machos jovens, possivelmente, tenha ocorrido principalmente por natalidade. O jovem de classe etária I, capturado em dezembro, tratava-se de um exemplar de proles nascidas durante o inverno, enquanto os filhotes das segundas proles, nascidos durante a primavera, foram registrados na classe etária I nos meses de abril/96 e março/97.

O período reprodutivo estendeu-se por aproximadamente sete meses, considerando a presença de filhotes no marsúpio e o tamanho dos filhotes em dezembro/96. O crescimento dos filhotes sugere que proles poderiam permanecer no marsúpio no mínimo até o mês de janeiro. Este período foi semelhante ao observado em outros estudos com a espécie (Davis, 1945; Cerqueira et al., 1993; Cherem et al., 1996; Cáceres e Monteiro-Filho, 1997). Valores superiores foram observados para *D. marsupialis* (Fleming, 1973; Atramentowicz, 1986) e *D. albiventris* (Tyndale-Biscoe e Mackenzie, 1976), o que pode estar relacionado com o aumento do período reprodutivo em baixas latitudes (ver Cáceres e Monteiro-Filho, 1997) como previamente observado para *D. virginiana* (Burns e Burns, 1957).

Além da sazonalidade na reprodução, a presença de pelo menos duas proles consecutivas sugere que *D. aurita* tenha um padrão reprodutivo poliétrico sazonal como observado em outras regiões para as espécies do gênero (Tyndale-Biscoe e Mackenzie, 1976; Monteiro-Filho, 1987; Ryser, 1992; Cáceres e Monteiro-Filho,

1997). Estações reprodutivas mais longas, com até três proles durante o período, como observado para *D. marsupialis* (Fleming, 1973; Telford Jr. et al., 1979b), podem estar relacionadas a fatores climáticos (Tyndale-Biscoe e Mackenzie, 1976).

Fêmeas com filhotes foram encontradas somente a partir da classe etária V, já adultas, como observado também por Cáceres e Monteiro-Filho (1997) em um fragmento florestal em ambiente urbano no sul do Brasil. Por outro lado, em um ambiente florestal da Ilha, 90% das fêmeas de *D. aurita* com filhotes eram ainda jovens (Graipel, 2003). A presença de fêmeas jovens de *Didelphis* com filhotes é também reportada por Sunquist e Eisenberg (1993) e Telford Jr. et al. (1979b).

O registro de fêmeas com filhotes na classe etária V sugere uma idade próxima a 11 meses (seguindo Cordero e Nicolas, 1987) para primeira reprodução na área de estudo, de forma que fêmeas nascidas em uma estação reprodutiva só se reproduziram na estação seguinte, diferentemente do observado para *D. marsupialis* por Telford et al. (1979b). A geração de uma nova prole após a perda da segunda, com os filhotes ainda pouco desenvolvidos como verificado para uma fêmea, também foi observada por Davis (1947). O intervalo entre a perda de uma prole e o nascimento de outra, foi igual ou inferior a 14 dias, ainda menor que os 15 dias observados para *D. virginiana* por McCrady (1938). Verificou-se assim duas gestações seguidas para uma fêmea, com a entrada em estro imediatamente após a perda de uma prole, diferentemente do observado por Tyndale-Biscoe e Mackenzie (1976) para *D. marsupialis*.

A ausência de diferença significativa na proporção sexual de filhotes foi similar ao observado em outros estudos (Fonseca e Kierulff, 1989; Cherem et al., 1996; Cáceres e Monteiro-Filho, 1998). Um maior número de filhotes fêmeas na prole de fêmeas residentes na área de estudo poderia estar relacionado à menor disponibilidade de recursos alimentares para as mesmas durante o período reprodutivo (Austad e Sunquist, 1986; Sunquist e Eisenberg, 1993). Um indício de uma menor disponibilidade de alimentos na área de estudo seria o fato de as fêmeas reproduzirem apenas quando adultas no ambiente periurbano e principalmente quando ainda jovens na área florestal da Ilha

de Santa Catarina (Graipel, 2003). A carência de recursos alimentares pode criar uma condição adversa à reprodução, o que segundo Pianka (1982) pode levar muitos organismos a retardarem a reprodução. Contudo, é provável que o principal motivo para o desvio observado nas proles de fêmeas residentes seja o maior esforço amostral durante os meses de maio e junho/96, que resultaram em capturas sucessivas de fêmeas residentes privando-as de uma alimentação adequada no início do período reprodutivo corroborando o observado por Manning et al. (1995): a ocorrência de estresse nutricional após sucessivas capturas.

A média de filhotes ($8,1 \pm 2,4$ por prole) pode ser considerada elevada, próxima daquela encontrada por Fonseca e Kierulff (1989) (8,6 filhotes) e Cáceres e Monteiro-Filho (1997) (8,1 filhotes), e maior que a obtida por Cherem et al. (1996) (6,5 filhotes), Cerqueira et al. (1993) (6,8 filhotes) e Graipel (2003) (7,0 filhotes). O tamanho da prole poderia estar relacionado ao aumento da latitude como registrado previamente para *D. virginiana* e *D. albiventris* por Burns e Burns (1957) e Monteiro-Filho (1987), respectivamente. Contudo, as informações disponíveis para *D. aurita* não confirmam esta hipótese; Graipel (2003) sugeriu variações nas condições climáticas locais, como verificado em função da altitude por Tyndale-Biscoe e Mackenzie (1976), para explicar as diferenças no tamanho das proles na mesma latitude. Este é um conceito importante a ser considerado (Lago, 1971): considerando a temperatura sob a influência do fator relevo, a altitude corrige a latitude.

Assim, *D. aurita* apresentou em um fragmento florestal de uma área periurbana no campus da UFSC um padrão reprodutivo poliétrico sazonal. A estrutura sexual e etária foi influenciada pelo desaparecimento de machos jovens das armadilhas antes do período reprodutivo, gerando um maior número de primeiras capturas de fêmeas. Associado a este fator, o maior número de fêmeas residentes, aumentou este desvio em relação ao número de capturas totais. Os desvios na proporção sexual das proles de fêmeas residentes confirmaram a hipótese de estresse nutricional devido a artefatos de amostragem, não podendo ser considerado um fator para desvios na proporção sexual real da população.

Agradecimentos

Os autores são gratos a Rodrigo R. de Freitas e Rafael Illenseer pelo auxílio na coleta de dados em campo. Ao Dr. Paul R. M. Muller, Msc. Jorge J. Cherem e a dois consultores anônimos por suas revisões e importantes sugestões ao manuscrito.

Referências

- Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D. L.; Santos, A. S. 2000. **BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Sociedade Civil Mamirauá/CNPq, Brasília, Brasil, 272 pp.
- Atramentowicz, M. 1986. Dynamique de population chez trois marsupiaux didelphidés de Guyane. **Biotropica**, **18**: 136-149.
- Austad, S. N.; Sunquist, M. E. 1986. Sex-ratio manipulation in the common opossum. **Nature**, **324**: 58-60.
- Bergallo, H. G. 1994. Ecology of a small mammal community in Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **29** (4): 197-217.
- Bergallo, H. G. 1998. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, **59** (1): 51-64.
- Burns, R. K.; Burns, L. M. 1957. Observation on the breeding of the American opossum in Florida. **Revue Suisse de Zoologie**, **64**: 595-605.
- Cáceres, N. C.; Dittich, V. A. O.; Monteiro-Filho, E. L. A. 1999. Fruit consumption, distance of seed dispersal and germination of Solanaceous plants ingested by the common opossum (*Didelphis aurita*) in southern Brazil. **Revue D'Ecologie (Terre et Vie)**, **54**: 225-234.
- Cáceres, N. C.; Monteiro-Filho, E. L. A. 1997. Reproductive biology of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia, Marsupialia), in southern Brazil. **Brenesia**, **47-48**: 117-124.
- Cáceres, N. C.; Monteiro-Filho, E. L. A. 1998. Population dynamics of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia, Marsupialia), in southern Brazil. **International Journal of Mammalian Biology**, **63**: 169-172.
- Cáceres, N. C.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2000. The common opossum, *Didelphis aurita*, as a seed disperser of several plants in southern Brazil. **Ciência e Cultura**, **52**: 41-44.
- Caruso, M. M. L. 1990. **O desmatamento na Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. 2ª ed. Editora da UFSC, Florianópolis, Brasil, 160 pp.
- Cerqueira, R.; Fernandez, F. A. S.; Quintela, M. F. S. 1990. Mamíferos da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Papéis Avulsos de Zoologia**, **37** (9): 141-157.
- Cerqueira, R.; Gentile, R.; Fernandez, F. A. S.; D'Andrea, P. S. 1993. A five-year population study of assemblage of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**, **57** (4): 507-517.
- Charles-Dominique, P.; Atramentowicz, M.; Charles-Dominique, M.; Gérard, H.; Hladik, A.; Hladik, C. M.; Prévost, M. F. 1981. Les mamifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. **Revue d'Ecologie (Terre et Vie)**, **35**: 341-435.
- Cherem, J. J.; Graipel, M. E.; Menezes, M. E.; Soldateli, M. 1996. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratoes Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, **9** (2): 47 – 56.
- Cordero, A.; Nicolas, A. 1987. Feeding habits of the opossum (*Didelphis marsupialis*) in Northern Venezuela. **Fieldiana: Zoology**, **0** (39): 125-131.
- D'Andrea, P. S.; Rosana, G.; Cerqueira, R.; Grelle, C. E. V.; Horta, C.; Rey, L. 1999. Ecology of small mammals in a Brazilian rural area. **Revista Brasileira de Zoologia**, **16** (3): 611-620.
- Davis, D. E. 1945. The annual cycle of plants, mosquitos, birds and mammals in two Brazilian forests. **Ecological Monographs**, **15**: 244-295.
- Davis, D. E. 1947. Notes on the life histories of some Brazilian mammals. **Boletim do Museu Nacional Zoologia**, **76**: 1-8.
- Fleming, T. H. 1972. Aspects of the population dynamics of three species of opossums in the Panama Zone. **Journal of Mammalogy**, **53** (3): 619-623.
- Fleming, T. H. 1973. The reproductive cycles of three species of opossums and other mammals in the Panama Canal Zone. **Journal of Mammalogy**, **54** (2): 439-455.
- Fonseca, G. A. B.; Kierulff, M. C. M. 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Sciences**, **34** (3): 99-152.
- Fonseca, G. A. B.; Robinson, J. G. 1990. Forest size structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. **Biological Conservation**, **53**: 265-294.
- Gardner, A. L. 1983. *Didelphis marsupialis*. In: Janzen, D. H. (ed.). **Costa Rican Natural History**. University Press, Chicago, USA, p. 468-469.
- Gardner, A. L. 1993. Order Didelphimorphia. In: Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (eds.). **Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference**. Smithsonian Institution, Washington, USA, p. 15-23.
- Gentile, R.; D'Andrea, P. S.; Cerqueira, R.; Maroja, L. S. 2000. Population dynamics and reproduction of marsupials and rodents in a Brazilian rural area: a five-year study. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **35**: 1-9.
- Graipel, M. E. 2003. **Contribuição ao estudo da mastofauna do estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 226 pp.
- Graipel, M. E.; Cherem, J. J.; Ximenez, A. 2001. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, **14** (2): 109-140.
- Husson, A. M. 1978. **The Mammals of Suriname**. E. J.Brill, Leiden, Netherlands, 569 pp.
- Klein, R. M. 1978. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. **Flora Ilustrada Catarinense**, **5**: 1-24.
- Krebs, C. J. 1966. Demographic changes in fluctuating populations of *Microtus californicus*. **Ecological Monographs**, **36** (3): 239-273.

- Lago, P. F. 1971. **Geografia de Santa Catarina – instrução programada**. UFSC, Florianópolis, Brasil, 159 pp.
- Lay, D. W. 1942. Ecology of the opossum in eastern Texas. **Journal of Mammalogy**, **23** (2): 110-115.
- McCrary, E. Jr. 1938. The embryology of the opossum. **American Anatomical Memoirs**, **16**: 1-233.
- Manning, T.; Edge, W. D.; Wolff, J. O. 1995. Evaluating population-size estimators: an empirical approach. **Journal of Mammalogy**, **76** (4): 1149-1158.
- Monteiro-Filho, E. L. A. 1987. **Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, Estado de São Paulo (Mammalia: Marsupialia)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 84 pp.
- O'Connell, M. A. 1989. Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habitats. **Journal of Mammalogy**, **70** (3): 532-548.
- Pianka, E. R. 1982. **Ecologia Evolutiva**. Ediciones Omega S.A., Barcelona, Espanha, 365 pp.
- Ricklefs, R. E. 2003. **A economia da natureza**. 5ª ed., Editora Guanabara-Koogan. Rio de Janeiro, Brasil, 503 pp.
- Reynolds, H. C. 1945. Some aspects of the life history and ecology of the opossum in Central Missouri. **Journal of Mammalogy**, **26**: 361-379.
- Roper, J. J. 2003. Desvios nas razões sexuais ou análises tendenciosas? **Natureza & Conservação**, **1** (2): 19-21.
- Ryser, J. 1992. The mating system and male mating success of the Virginia opossum (*Didelphis virginiana*) in Florida. **Journal of Zoology, London**, **228**: 127-139.
- Stallings, J. R. 1989. Small mammals inventories in an eastern Brazilian park. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Sciences**, **34** (4): 153-200.
- Sunquist, M. E.; Austad, S. N.; Sunquist, F. 1987. Movement patterns and home range in the common opossum (*Didelphis marsupialis*). **Journal of Mammalogy**, **68** (1): 173-176.
- Sunquist, M. E.; Eisenberg, J. F. 1993. Reproductive strategies of female *Didelphis*. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Sciences**, **36** (4): 109-140.
- Telford Jr.; S. R.; Gonzalez, J.; Town, R. J. 1979a. Densidad, área de distribución y movimiento de poblaciones de *Didelphis marsupialis* en los llanos altos de Venezuela. **Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental**, **19** (3-4): 119-128.
- Telford Jr.; S. R.; Gonzalez, J.; Town, R. J. 1979b. Reproducción y crecimiento de *Didelphis marsupialis*, un huésped reservorio primario de la enfermedad de Chagas en los llanos altos de Venezuela. **Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental**, **19** (2): 44-56.
- Tyndale-Biscoe, C. H.; Mackenzie, R. B. 1976. Reproduction in *Didelphis marsupialis* and *D. albiventris* in Colombia. **Journal of Mammalogy**, **57**: 249-265.
- Wolff, J. A. 1993. Why are female small mammals territorial? **Oikos**, **68** (2): 364-370.