UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

**Comunicação química por meio das fezes e da urina e comportamento social em
gatos domésticos (*Felis silvestris catus* L.)**

Elisa Kefalás Troncon

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área de Concentração
Psicobiologia.

RIBEIRÃO PRETO, SP

2006

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

**Comunicação química por meio das fezes e da urina e comportamento social em
gatos domésticos (*Felis silvestris catus* L.)**

Elisa Kefalás Troncon

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como
parte das exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área de Concentração
Psicobiologia.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Genaro

RIBEIRÃO PRETO, SP

2006

Troncon, Elisa Kefalás

Comunicação química por meio das fezes e da urina e
comportamento social em gatos domésticos (*Felis silvestris catus* L.)
Ribeirão Preto, 2006.

82 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Filosofia,
Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP – Departamento de Psicologia e
Educação, Programa de Psicobiologia.

Orientador: Genaro, Gelson.

1. Gato doméstico. 2. Comunicação química. 3. Fezes. 4. Urina.
5. Organização social.

“Existem certas coisas na natureza cuja beleza e utilidade, a perfeição artística e técnica, combinam-se de uma maneira incompreensível: a teia de uma aranha, as asas de uma libélula, o soberbo corpo aerodinâmico de uma tartaruga e os movimentos de um gato.”

Konrad Lorenz

DEDICATÓRIA

Ao Prof. Dr. Luiz Ernesto de Almeida Troncon, meu pai, pelo seu exemplo como pesquisador e pelo apoio ao longo da elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos gatos, estes seres especiais e maravilhosos, de comportamento fascinante, que alegam minha vida e que me proporcionaram ótimos momentos e muitas risadas durante este trabalho.

Ao meu pai, Prof. Dr. Luiz Ernesto de Almeida Troncon, à minha mãe, Elisabete Catarina Kefalás Troncon e à minha irmã Júlia pelo incentivo, apoio e pela paciência durante toda esta fase de minha vida, agüentando as minhas crises nas horas de nervosismo, entregas de relatórios, além da revisão e correção desta dissertação.

Ao Prof. Dr. Gelson Genaro pela ótima orientação e compreensão durante os períodos mais difíceis, além da oportunidade de apresentação do trabalho em eventos e outros cursos.

Aos proprietários do Abrigo Berti, Sr. José Artur Berti e Sra. Maria Imaculada Cárnio Berti, pela oportunidade de trabalho com os animais e pelo carinho e respeito com que estes são tratados. E também aos funcionários do Abrigo Berti pelo auxílio e manutenção da área.

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa da Universidade Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal, pela assessoria estatística.

À minha família, principalmente a prima Mariana pelas conversas sobre estatística, e aos amigos Anita, Márcia e Rafael que me acompanharam desde o começo, sempre me dando muito apoio e com muita paciência.

À Profa. Dra. Elisabeth Spinelli Oliveira pelo suporte e empréstimo de materiais para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Prof. Dr. Wagner Ferreira dos Santos e ao Prof. Dr. Sílvio Morato de Carvalho pela assessoria e pelo apoio.

À secretária do Programa de Pós-graduação em Psicobiologia, Renata Beatriz Vicentini, pelo apoio e pelos alertas quanto aos prazos e também pela paixão que compartilhamos pelos gatos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

SUMÁRIO

RESUMO

SUMMARY

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Família Felidae	01
1.2. O gato doméstico como modelo de estudo	03
1.3. Gato doméstico	05
1.4. Organização social.....	10
1.5. Comunicação	14
1.6. Justificativas	21
 2. OBJETIVOS.....	 23
 3. MATERIAIS E MÉTODOS	 24
3.1. Animais	24
3.2. Local de estudo	27
3.3. Manutenção dos animais.....	31
3.4. Análises comportamentais	31
3.5. Análises estatísticas	37
 4. RESULTADOS	 39
4.1. Comunicação química: comportamento de eliminação de fezes e urina	39
4.2. Acompanhamento da organização social dos animais.....	57
 5. DISCUSSÃO.....	 60
5.1. Comunicação química: comportamento de eliminação de fezes e urina	60
5.2. Acompanhamento da organização social dos animais.....	69
 6. CONCLUSÕES.....	 75
 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 76

RESUMO

Troncon, E. K. **Comunicação química por meio das fezes e da urina e comportamento social em gatos domésticos (*Felis silvestris catus* L.)**. 2006. 82 p. Dissertação Mestrado – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

Os gatos domésticos podem ser utilizados como modelo no estudo da Família *Felidae*, pois não atingem grandes proporções físicas, são encontrados em altas densidades populacionais por todo o mundo e compartilham com felinos selvagens grande variedade de marcações odoríferas. A transferência de odores entre os gatos e o meio ambiente ocorre por contatos corporais e eliminação de excretas, sendo urina e fezes importantes carreadores de informação química em quase todos os mamíferos terrestres, facilitando as interações sociais entre os indivíduos. O objetivo do presente estudo foi analisar aspectos do comportamento de gatos domésticos, com destaque para a comunicação química, via fezes e urina, entre estes animais, bem como para as relações entre estes aspectos e sua estrutura social intra-específica. Foram utilizados gatos domésticos (*Felis silvestris catus*), sem raça definida, de ambos os sexos, incluindo filhotes, juvenis e adultos, sendo estes castrados com um ano de idade, mantidos em alta (0,3 animais/m²) ou em baixa densidade populacional (0,04 animais/m²). A coleta dos dados comportamentais de eliminação de fezes e urina foi realizada utilizando-se o método amostral “animal focal”. Foram registrados o número de movimentos e o tempo gasto para cavar um buraco no solo (antes do animal defecar ou urinar), o número de movimentos e o tempo gasto para enterrar as fezes ou urina, e se houve verificação olfativa dos excrementos. Foram registrados os locais onde os animais depositavam suas excretas e foram comparados os comportamentos destes longe ou perto dos locais de descanso e alimentação, na área de alta densidade populacional. Foram, também, comparados os comportamentos dos animais nas duas áreas de estudo. Quanto à organização social, foram registrados quais indivíduos estavam dormindo ou descansando em contato físico direto com outros indivíduos, nas duas áreas. Além disso, foram registrados os locais (caixas) ocupados pelos animais para descanso, em função da altura. Os resultados mostraram que os animais executam número maior de movimentos (com os membros anteriores) e gastam maior tempo para enterrar suas

fezes, se comparados à urina. As fêmeas mostram esforço maior do que os machos, após a eliminação das fezes, o que pode indicar uma estratégia para a proteção dos filhotes. Em alta densidade populacional, os animais dedicam maior esforço para enterrar suas fezes, se comparados aos que vivem em baixa densidade. Quanto às verificações olfativas, as fezes são verificadas mais frequentemente do que a urina, em machos e fêmeas, tanto em alta quanto em baixa densidade populacional. Em alta densidade, tanto os machos quanto as fêmeas depositam suas fezes longe, enquanto depositam sua urina perto dos locais utilizados para descanso e alimentação. Quanto à organização social, a alta densidade populacional parece propiciar maior número de contatos físicos direto entre os animais, do que a baixa densidade. Além disso, os animais preferem ocupar as caixas localizadas em posições mais altas do que as caixas mais baixas, e alguns animais restringem sua ocupação às caixas altas ou baixas, o que pode indicar uma estratificação social, de acordo com a posição hierárquica do animal no grupo.

Palavras-chave: gato doméstico, comunicação química, fezes, urina, organização social.

SUMMARY

Troncon, E. K. **Chemical communication via feces and urine and social behaviour in the domestic cat (*Felis silvestris catus* L.)**. 2006. 82 p. Dissertation – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

Domestic cats may be used as a model for the study of the *Felidae* family, since they do not reach greater physical proportions, are found in high population densities all over the world and share with wild felids a variety of scent marks methods. Odor transference between cats and the environment occurs through corporal contacts and elimination of feces and urine, which seem to be important carriers of chemical information in almost all terrestrial mammals, thus facilitating social interactions between individuals. The aim of the present study was to analyze aspects of the behavior of domestic cats, with emphasis in chemical communication through feces and urine between animals, and the relationships between these aspects and their intra-specific social structure. The study was carried out in domestic cats (*Felis silvestris catus*) from both sexes, without defined race, including kittens, youthful and adults neutered with nearly one year old; animals were kept in high (0,3 animals/m²) or in low population density (0,04 animals/m²). The collection of the behavioral data for elimination of feces and urine was carried out using the “focal animal” method. The number of movements and the time spent to dig a hole in the ground (before the animals defecate or urinate), the number of movements and the time spent to bury their feces or urine, and whether olfactive verification of the excrements was or not performed were carefully recorded. Recordings also involved the places where the animals deposited their excrements and the behavior patterns farther or closer to the places used for rest and feeding were compared, in the area of high population density. Also, the two areas of study were compared regarding animal behavior. As far as social organization is concerned, it was recorded which individuals were sleeping or resting in direct physical contact with other individuals, in both areas of study. Moreover, the places (boxes) used by the animals for resting, in function of their height, were also recorded. Results show that animals execute a greater number of forelimb movements and spend more time to bury feces, when compared to urine. Females show more effort after the elimination of

feces than males, which may indicate a strategic behavior for the kitten protection. Animals dedicate more effort to bury feces in high population density, when compared to low population density. Regarding olfactive verifications, feces are verified more frequently than urine, for both males and females, not only in high but also in low population density. In high population density, males and females deposit feces farther and urine closer to the places used for rest and feeding. As far as social organization is concerned, high population density seems to propitiate greater number of direct physical contacts between animals than low population density. Moreover, animals show predilection for occupying boxes located in higher positions, than the lower ones, and some animals restrict their occupation to either the high or the low boxes, which may indicate some degree of social stratification in the group, according to animal hierarchical position.

Key-words: domestic cat, chemical communication, feces, urine, social organization.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Família Felidae

Os mamíferos carnívoros da família Felidae encontram-se distribuídos por todos os continentes, exceto Austrália, Antártida e Madagascar, totalizando 37 espécies, das quais 10 encontram-se na região Neotropical (OLIVEIRA, 1994). Destas, quase todas estão ameaçadas de extinção, à exceção do gato doméstico (*Felis silvestris catus* L.), que se encontra adaptado ao ambiente urbano e à convivência com os seres humanos (GENARO; ADANIA; GOMES, 2001; NATOLI, 1985b).

Os felídeos selvagens estão em alto risco de extinção, pois sofrem a ação predatória do ser humano por meio do abate e da captura e, principalmente, devido à contínua fragmentação de seus habitats (GENARO; ADANIA; GOMES, 2001). Segundo Oliveira (1994), a destruição dos habitats naturais para o desenvolvimento da agricultura, criação de gado, exploração mineral e assentamentos humanos, são as principais causas do declínio da população de felinos na região Neotropical. A região Amazônica é a área mais importante para os felinos neotropicais e seu desmatamento acelerado nos últimos anos tem causado impacto negativo nas populações destes animais. A destruição dos habitats também ocorre em regiões mais secas, como no Cerrado, que também é uma área importante para a conservação dos felinos, onde o ambiente é utilizado para a agricultura, principalmente para o cultivo de soja (OLIVEIRA, 1994). Ainda segundo Oliveira (1994), a fragmentação dos habitats também leva a um isolamento das populações naturais, causando perda da diversidade genética, o que pode levar à extinção de algumas espécies. Estas pequenas populações

isoladas também estão mais susceptíveis a alguns eventos como catástrofes naturais, fogo ou doenças, diminuindo a possibilidade de sobrevivência dos indivíduos.

O abate para o comércio de peles e a caça predatória em defesa dos animais de criação, como o gado e galinhas, que podem ser presa dos grandes e pequenos felinos, respectivamente, também contribui para a redução da população de felinos selvagens neotropicais. A diminuição das presas naturais provoca um aumento da predação destes animais domésticos de criação, ampliando assim os conflitos com os humanos (OLIVEIRA, 1994).

Além disso, a taxa reprodutiva desses animais na natureza é relativamente baixa e a reprodução em cativeiro, especialmente para os pequenos felinos, é deficitária (GENARO; ADANIA; GOMES, 2001).

Os zoológicos desempenham um papel fundamental na conservação e reprodução de espécies da fauna silvestre, tanto as nativas, quanto as exóticas. Segundo Oliveira (1994), com o desaparecimento das espécies selvagens de seus habitats naturais, os zoológicos aumentam sua importância como fonte de material genético. Porém, o sucesso reprodutivo dos felídeos em cativeiro é muito pequeno, principalmente para os pequenos felinos, sendo que a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é a espécie que apresenta as melhores taxas reprodutivas entre estes (OLIVEIRA, 1994). Segundo Genaro, Adania e Gomes (2001), entre os fatores que contribuem para a redução das taxas reprodutivas de felídeos em cativeiro, estão a nutrição imprópria, a inadequação dos recintos em que são mantidos, a manutenção reprodutiva inadequada e a perda de diversidade genética resultante do cruzamento de poucos animais cativos.

A população de pequenos felinos em cativeiro, além de ser reduzida, é amplamente dispersa geograficamente, tornando difícil o estudo científico destes animais, em números significativos. Já a população em cativeiro de grandes felinos é

maior, permitindo e facilitando pesquisas científicas (SWANSON; WILDT, 1997). Segundo Oliveira (1994), somente as onças pintadas (*Panthera onca*) e a onça preta, ou suçuarana (*Puma concolor*), apresentam grande população em cativeiro.

Estudos comportamentais de felídeos em cativeiro são frequentemente realizados em zoológicos no mundo todo, devido à facilidade das observações e à redução dos custos para o pesquisador. Além disso, o cativeiro permite maiores condições de controle pelo pesquisador (ASA, 1993). Porém, se os animais cativos não são mantidos em condições adequadas, os padrões de comportamento que apresentam podem ser distorcidos ou estereotipados, o que pode levar a conclusões inadequadas sobre o comportamento (BROOM; JOHNSON, 1993). Assim, a utilização dos gatos domésticos como um modelo para a família Felidae é um recurso interessante, podendo ser um modelo mais fiel e adequado para o entendimento do comportamento dos felinos em geral.

1.2. O gato doméstico como modelo de estudo

O gato doméstico (*Felis silvestris catus* L.) é utilizado como um animal modelo para o estudo da família Felidae, pois ocorre em altas densidades por todo o mundo, estando disponível para o estudo em todos os locais. As densidades populacionais deste animal podem variar desde um até mais de 2.000 indivíduos por quilômetro quadrado (KERBY; MACDONALD, 1994). Além disso, são animais de fácil manuseio, já que não atingem as grandes proporções de outros felinos, e são fisiológica e comportamentalmente semelhantes aos demais membros desta família. Assim, são utilizados também como um modelo para estudos de biologia reprodutiva de felinos selvagens (SWANSON; WILDT, 1997).

O gato doméstico compartilha muitas características com felinos selvagens, inclusive a grande variedade de modelos de marcações odoríferas, sendo, portanto, um modelo valioso para o estudo das formas e funções das marcações nos felídeos (FELDMAN, 1994).

Quanto ao território, os machos tendem a ocupar áreas maiores do que as fêmeas e, geralmente o território de um macho sobrepõem-se ao território de várias fêmeas (LEYHAUSEN, 1994; SAY; PONTIER, 2004). No geral, o território de um macho é 3,5 vezes maior do que o território das fêmeas, vivendo nas mesmas condições ecológicas (BRADSHAW, 2000), sendo que o tamanho do território do macho parece estar ligado à disponibilidade de fêmeas receptivas e ao grau de competição por estas fêmeas (BRADSHAW, 2000; SAY; PONTIER, 2004). Estudos de Pontier e Natoli (1996) confirmam as evidências de que o gato doméstico, como um animal territorial, monopoliza os recursos alimentares, o abrigo e as fêmeas. Ainda, o sucesso reprodutivo dos machos depende de sua habilidade em monopolizar as fêmeas, mas também depende da preferência da fêmea pelo parceiro (YAMANE, 1998).

A capacidade dos gatos viverem em diferentes situações ambientais e o fácil acesso a esses animais os torna um modelo muito útil para estudos de como fatores ecológicos afetam a socialidade de felinos, pois muitos felídeos encontram-se ameaçados de extinção ou são difíceis de serem estudados. Além disso, a sociobiologia dos gatos domésticos pode ser interessante para o estudo dos processos e das consequências da domesticação, sendo possível verificar se a domesticação aumentou a flexibilidade comportamental dos gatos, quando comparada com a adaptabilidade de felinos selvagens enfrentando as mesmas circunstâncias ecológicas (MACDONALD; YAMAGUCHI; KERBY, 2000).

Segundo Genaro (2005), o aumento da população de gatos domésticos em condições urbanas aumenta a necessidade do estudo de seu comportamento e, além disso, o conhecimento do comportamento dos gatos domésticos também auxilia o proprietário/criador e também o médico veterinário na detecção e no tratamento de distúrbios ou de alterações comportamentais.

1.3. Gato doméstico

1.3.1. Domesticação

A domesticação dos gatos é relativamente recente e provavelmente teve início no Egito, há aproximadamente 4.000 anos. A economia egípcia da época era baseada em grãos, o que atraía roedores. Estes roedores, provavelmente, atraíram os gatos selvagens para as áreas de ocupação humana (BRADSHAW, 2000; SERPELL, 2000). Alguns destes gatos devem ter permanecido e reproduzido nestas áreas, aumentando o contato com os humanos, que, provavelmente, adotaram filhotes como animais de companhia. A relação era vantajosa para ambos os lados, pois os animais tinham alimento, ao mesmo tempo em que proporcionavam, aos humanos, proteção contra roedores e outras pragas (SERPELL, 2000). Foi, também, proposto que os gatos se tornaram comensais nestas circunstâncias, iniciando assim o processo de domesticação (BRADSHAW, 2000).

No entanto, ainda há dúvidas quanto ao início do processo de domesticação dos gatos domésticos, pois, evidências recentes descobertas na ilha de Chipre, indicam que a domesticação dos gatos pode ter ocorrido antes do que se acreditava, há aproximadamente 9.500 anos (VIGNE et al., 2004).

A origem dos gatos domésticos ainda é um tanto controversa, mas evidências moleculares, arqueológicas e comportamentais sugerem que eles descendem do gato selvagem africano *Felis silvestris lybica* (SERPELL, 2000).

Os gatos também tiveram um importante papel nas religiões egípcias, culminando na elevação da deusa gata Bastet (BRADSHAW, 2000), que apresentava face de gata e corpo de mulher, e simbolizava energia sexual, fertilidade e maternidade (SERPELL, 2000). Os templos egípcios cuidavam dos gatos e os mantinham em cativeiro para a realização de cultos dedicados à adoração e ao endeusamento destes animais. Anos de procriação em cativeiro originaram gerações mais dóceis, sociáveis e mais tolerantes a altas densidades populacionais do que seus ancestrais selvagens (SERPELL, 2000).

Em contraste às antigas religiões egípcias, o Cristianismo, a partir do século XIII e até o começo do século XX, acreditava que os gatos eram “produtos do diabo”, especialmente os animais pretos, devido, principalmente, aos seus hábitos noturnos e aos sons estridentes emitidos durante brigas e acasalamentos (BRADSHAW, 2000). Eram considerados seres malevolentes, ligados à bruxaria (SERPELL, 2000), assim como outros animais (serpentes, corujas, corvos, etc).

Os gatos, assim como os cães, são os únicos animais domesticados que mantêm relações com os humanos, independentemente de serem mantidos em confinamento, presos ou amarrados. Porém, os gatos são mais independentes do que os cães, levando uma vida dupla, entre doméstica e selvagem (SERPELL, 2000), principalmente os animais sem raça definida (BRADSHAW et al., 1999). Já os animais com raça definida são normalmente mantidos presos como os cães, mas estes gatos são minoria, especialmente no Brasil. A falta de controle dos humanos sobre os gatos domésticos, principalmente sobre o seu comportamento sexual, pode ajudar estes animais a

manterem alguns de seus comportamentos selvagens (BRADSHAW et al., 1999; BRADSHAW, 2000).

Atualmente, os gatos estão se tornando os principais animais de estimação nos países ocidentais, sendo que o número de casas com gatos supera o número de casas com cães nos Estados Unidos da América (BRADSHAW, 2000; SERPELL, 2000). Isto se deve à adaptabilidade dos gatos para viverem em espaços relativamente pequenos, como por exemplo, em apartamentos, desde que atendidas suas necessidades específicas (BEAVER, 1992; GENARO, 2005; ROCHLITZ, 2005). Contribui, também, o fato de serem animais mais independentes e de fácil adaptação a diversas situações, tolerando bem a ausência de seu proprietário por longos períodos (BRADSHAW, et al., 1999; GENARO, 2005).

1.3.2. Bem-estar felino

Atualmente, o bem-estar animal é uma preocupação que está crescendo na população mundial, mas ainda há poucos estudos considerando o bem-estar dos gatos domésticos, bem como de felinos em geral (BRADSHAW, 2000). A preocupação com o bem-estar dos felinos é importante tanto para animais vivendo em cativeiro quanto para animais de vida livre, uma vez que alterações antrópicas, voluntárias ou mesmo involuntárias, atingem os felinos na natureza.

O bem-estar pode ser definido como o estado de um animal em relação à sua habilidade em lidar com o ambiente (BROOM, 1988; BROOM; JOHNSON, 1993). Esta habilidade deverá incluir os mecanismos de reparo corporal, mecanismos de defesa imunológica, respostas fisiológicas e diversas respostas comportamentais (BROOM; JOHNSON, 1993).

Quando as condições ambientais não são adequadas, os animais utilizam diversos mecanismos para lidar com os problemas de seus habitats naturais, como temperaturas extremas, desidratação e ataques de predadores. Porém, muitos destes mecanismos são inapropriados ou inadequados quando o animal se encontra em um ambiente antrópico, o que pode causar estresse ao animal, reduzindo seu potencial reprodutivo e sua expectativa de vida, além de provocar alterações no seu comportamento (BRADSHAW, 2000).

Muitos fatores afetam o bem-estar e causam estresse em gatos domésticos confinados em grupos, como as relações individuais dentro do grupo, a estabilidade social, o espaço disponível, a densidade populacional e as relações com os humanos (KESSLER; TURNER, 1999).

A manutenção adequada de felinos em confinamento consiste em oferecer ambientes estimulantes, que permitam que os animais expressem uma variedade de comportamentos normais da espécie (BRADSHAW, 2000; ROCHLITZ, 2002). Isto resultará em animais mais saudáveis e bem-adaptados ao ambiente (ROCHLITZ, 2002).

Quanto ao ambiente, na maioria dos casos os gatos domésticos conseguem viver bem na companhia de outros gatos, desde que tenham espaço suficiente, fácil acesso a alimentos e áreas de eliminação de excretas, assim como espaços para descanso. O tamanho do recinto em que serão mantidos também deverá ser o suficiente para que os animais possam expressar seus comportamentos normais, como brincadeira e exploração, assim como deverá haver espaço suficiente para que os gatos que vivem em grupos possam se isolar quando desejarem, a fim de evitarem conflitos (ROCHLITZ, 2000, 2002, 2005).

A qualidade do ambiente é, também, de grande importância e como os gatos domésticos são excelentes escaladores, a dimensão vertical é fundamental para o bem-

estar felino. Assim, o ambiente deverá conter prateleiras ou outros objetos que os animais possam subir (ROCHLITZ, 2000, 2002, 2005). Os espaços verticais também podem ser utilizados para o descanso dos animais, e mudanças freqüentes na estrutura e nos itens do ambiente também são importantes para o enriquecimento ambiental (McCUNE, 1995).

Segundo Rochlitz (2005), o termo ‘enriquecimento ambiental’ refere-se a modificações e intervenções feitas no ambiente para proporcionar um aumento do bem-estar para os animais que vivem neste ambiente, por meio de abordagens físicas, sociais, sensoriais e nutricionais.

Itens de enriquecimento ambiental também são muito utilizados para aumentar o bem-estar de felinos silvestres mantidos em cativeiro, como por exemplo, a apresentação de essências que, segundo Schuett e Frase (2001), reduzem a inatividade e aumentam as interações sociais em leões mantidos em confinamento.

Superfícies para os animais ‘afiarem’ as unhas, assim como diversos tipos de brinquedos também devem estar disponíveis para os gatos em confinamento (ROCHLITZ, 2000, 2002, 2005). As arranhaduras, além de auxiliarem a manutenção das garras, também fazem parte do comportamento de marcação territorial, deixando pistas visuais e olfativas no ambiente, por meio da deposição de odores das glândulas interdigitais (ROCHLITZ, 2005). Brinquedos que se movem atraem em maior grau o interesse dos animais (McCUNE, 1995), sendo que estes devem ser frequentemente substituídos por outros (McCUNE, 1995; ROCHLITZ, 2005).

Quanto à alimentação, esconder a ração pelo recinto ou apresentar o alimento em recipientes com buracos, onde os animais tem que descobrir como tirar, são itens de enriquecimento ambiental de fácil utilização (McCUNE, 1995) e que aumentam o

tempo gasto pelos animais em comportamentos pseudo-predatórios e de alimentação (ROCHLITZ, 2002, 2005).

Para minimizar o estresse dos animais mantidos em abrigos, é importante que haja boa socialização dos gatos com os humanos, o que pode ser obtido por manipulações diárias dos animais (ROCHLITZ, 2002). O contato próximo permite ainda que alterações no comportamento do animal sejam percebidas, o que pode indicar possíveis doenças ou condições ambientais pobres (ROCHLITZ, 2000). Alterações bruscas na rotina dos animais constituem outros fatores de estresse que devem ser evitados (ROCHLITZ, 2002).

1.4. Organização social

Os felídeos são considerados animais solitários, mas algumas espécies, como os leões (*Panthera leo*), vivem em bandos de até 30 indivíduos (ALBERTS, 2002; LEYHAUSEN, 1994), havendo cooperação entre machos e fêmeas e caça em conjunto (BRADSHAW, 2000). Já os *cheetahs* (*Acinonyx jubatus*) podem viver em pares ou em grupos familiares (ALBERTS, 2002; LEYHAUSEN, 1994). Os outros exemplares da família Felidae são considerados animais solitários, em parte pela falta de conhecimento sobre seu comportamento (ALBERTS, 2002; BRADSHAW, 2000) ou porque realmente não apresentam as características comportamentais necessárias para serem considerados animais sociais (ALBERTS, 2002).

O gato doméstico é considerado animal com estrutura social semelhante à dos leões (ALBERTS, 2002). No entanto, mesmo os animais mais sociais, como o leão e o gato, podem apresentar um estilo de vida solitário, o que depende de fatores como tipo de habitat, disponibilidade de presas, densidade populacional, entre outros (ALBERTS,

2002). Devido ao fato de ser uma espécie oportunista, no que se refere ao comportamento social, os gatos domésticos apresentam grande flexibilidade comportamental, mostrando uma grande variação intra-específica na organização espacial, dependendo do ambiente onde este vive (PONTIER; NATOLI, 1996).

Segundo Bradshaw (2000), grupos são formados quando a disponibilidade e a dispersão de alimento permitem que dois ou mais indivíduos vivam em proximidade. Nas sociedades dos mamíferos, alimento e abrigo são os recursos limitantes para a formação de grupos para as fêmeas e as próprias fêmeas são os recursos limitantes para os machos (MACDONALD; YAMAGUCHI; KERBY, 2000). A densidade e o tamanho das presas também parecem ser determinantes na formação de grupos. O tipo do habitat parece ter importância neste aspecto, pois ambientes abertos facilitam o encontro com competidores, aumentando a chance de formação de alianças defensivas (MACDONALD; YAMAGUCHI; KERBY, 2000).

A maioria dos grupos de gatos domésticos estudados, segundo Bradshaw (2000), consistia de fêmeas, geralmente aparentadas, com seus filhotes e jovens machos ainda imaturos. Estes machos geralmente deixam o grupo natal com dois ou três anos de idade, evitando o contato com outros gatos após a dispersão, e, aparentemente, os indivíduos que não migram não amadurecem sexualmente. As fêmeas de um grupo são tolerantes umas às outras, atacando membros de outros grupos que se aproximam, tanto machos quanto fêmeas, especialmente quando estas estão com filhotes, e dificilmente ocorre migração de uma fêmea de um grupo para outro (BRADSHAW, 2000; NATOLI, 1985b).

A maior cooperação entre as fêmeas de um grupo é nos cuidados com os filhotes (BRADSHAW, 2000). Estudos de Kerby (1987, *apud* Feldman, 1993) mostram que os

Kerby, G. **The social organization of farm cats (*Felis catus*)**. D. Phil. thesis, Oxford University, 1987.

cuidados com a prole podem ser gerados por diversas mães e por “ajudantes”, que podem

ser gatas não-reprodutivas, que ajudam na defesa do ninho, obtenção de alimento, dormem e até mesmo brincam e realizam o *grooming* nos filhotes. Segundo os etogramas revisados por Mellen (1993), Bradshaw e Cameron-Beaumont (2000), o *grooming* consiste em um animal lambendo a pelagem de outro. Os filhotes são muito sociáveis, até a idade de 6 a 10 meses, quando sua personalidade começa a se alterar (BEAVER, 2004). Até o filhote estar bem desenvolvido, é crucial que este receba cuidados das mães e proteção contra possíveis predadores (FELDMAN, 1993). O tamanho dos grupos varia muito e pode ser determinado por disponibilidade de alimento, mortalidade dos filhotes por meio de viroses ou outras doenças felinas, e a morte de animais adultos pelo homem (BRADSHAW, 2000).

Diversos estudos reforçam o fato dos gatos domésticos serem animais sociais, pois, dentro de um grupo ou colônia, formam relações amistosas com outros gatos, esfregando, realizando *grooming* uns aos outros e dormindo próximos ou até mesmo uns sobre os outros (CROWELL-DAVIS, 2004). Podem existir parceiros preferenciais para as interações, que geralmente são os que os animais escolhem para ficarem pertos na hora do descanso, indicando que as interações são afiliativas, ao invés de agonísticas (BRADSHAW, 2000). Os gatos conseguem identificar os membros de sua colônia e reagem agressivamente frente a animais não pertencentes a ela (CROWELL-DAVIS, 2004). Segundo Beaver (2004), quando um novo gato é introduzido em uma residência, a relação entre os gatos geralmente é de tolerância mútua, e não exatamente uma relação amigável.

Dentro de um grupo, relações de dominância-subordinação são determinadas, permitindo o estabelecimento de uma hierarquia, e, provavelmente, a principal função da dominância é a prioridade na obtenção de recursos, como água, alimento, locais para descanso e parceiros sexuais (CROWELL-DAVIS, 2004). Segundo Natoli, Baggio e Pontier (2001), há uma hierarquia de dominância linear entre os gatos, que pode ser verificada por meio da observação dos comportamentos de submissão. Porém, Yamane (1998), em seu estudo de táticas reprodutivas em gatos domésticos machos, discute que machos dominantes em um grupo podem tornar-se subordinados em outro grupo.

Segundo Kessler e Turner (1999), a densidade do grupo está diretamente relacionada com os níveis de estresse nos animais confinados em grupos, sendo que a densidade máxima não deverá ultrapassar 0,6 animais/m². Estudos de Leyhausen (1979, *apud* KESSLER; TURNER, 1999) mostram que a densidade populacional afeta o comportamento social de gatos mantidos confinados em grupos, sendo que quanto menor o espaço do grupo, mais estreita a hierarquia social.

As interações sociais dos felídeos não são simples, mas, provavelmente, as marcações odoríferas possuem um importante papel no estabelecimento e no reforço dos sistemas sociais nesta família, facilitando as interações entre os indivíduos, tanto os sociais quanto os solitários (FELDMAN, 1994).

Há poucos estudos sobre comunicação química em espécies selvagens de grande porte, especialmente com espécies ameaçadas de extinção. Estes estudos poderiam contribuir para o sucesso reprodutivo dos animais em cativeiro, além de serem muito importantes para a re-introdução de animais cativos selvagens em seus habitats naturais e para auxiliar na conservação destes animais (SWAISGOOD; LINDBURG; ZHOU, 1999; SWAISGOOD et al., 2000).

1.5. Comunicação

Os sistemas de comunicação utilizados pelos gatos domésticos evoluíram das necessidades impostas pelo habitat ao seu ancestral *F. s. lybica*, porém o processo de domesticação pode ter alterado alguns destes mecanismos (BRADSHAW, 2000). *F. s. lybica* é exclusivamente territorialista e o sistema de comunicação desta espécie deve ter sofrido alterações e evoluído para atender à vida social, em altas densidades populacionais, tanto para a comunicação intra quanto a inter-específica (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000).

Os gatos comunicam-se uns com os outros por meio da visão, da audição e do olfato (BRADSHAW, 2000; MELLEN, 1993), mas a maioria dos mamíferos terrestres utiliza o olfato como meio primário de comunicação (FELDMAN, 1994). A comunicação, por meio do olfato, possui vantagens sobre outras formas de comunicação, podendo ser usada quando sinais visuais ou auditivos são difíceis de serem detectados, como, por exemplo, à noite ou no meio de densa vegetação (BRADSHAW, 2000; GORMAN; TROWBRIDGE, 1989).

O sistema olfativo dos gatos consiste de um grande epitélio protegido por fina camada de muco, por onde passam, passivamente, as moléculas de substâncias odoríferas, antes que elas atinjam os receptores que irão até o bulbo olfativo. Os gatos dependem do olfato para a detecção de odores e para a comunicação por sinais olfativos, o que se torna possível devido ao tamanho do bulbo e da membrana olfativa, assim como a estrutura dos receptores olfativos (BRADSHAW, 2000). Além disso, os gatos, assim como muitos mamíferos, com exceção dos primatas, possuem um órgão olfativo acessório, o órgão vomeronasal ou órgão de Jacobson, conectando tanto à cavidade oral quanto à cavidade nasal por meio do canal nasopalatino. Este órgão pode

ser associado ao comportamento social, sendo que a resposta de *flehmen* indica quando este está sendo utilizado. O *flehmen* ocorre em resposta a odores de outros gatos e o animal eleva o lábio superior e mantém a boca aberta por alguns segundos para a detecção do odor (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000; BRADSHAW, 2000).

As marcações odoríferas são depositadas no meio e, geralmente, são detectadas algum tempo depois, quando o animal sinalizador não está mais presente (GOSLING; ROBERTS, 2001). Estas marcações possuem a propriedade de permanecerem ativas por longos períodos, mesmo na ausência de seu produtor (BRADSHAW, 2000; GORMAN; TROWBRIDGE, 1989), assumindo um importante papel na comunicação da família Felidae, tanto nos membros solitários quanto nos sociais (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000). Segundo Gese e Ruff (1997), as marcações odoríferas também parecem delimitar os limites territoriais, além de fornecer informações intra-específicas nos carnívoros sociais, como nos coiotes (*Canis latrans*) e tigres, *Panthera tigris* (SMITH; McDOUGAL; MIQUELLE, 1989).

A importância da comunicação química entre os mamíferos terrestres também foi verificada em trabalhos com ursos pandas (*Ailuropoda melanoleuca*, SWAISGOOD; LINDBURG; ZHOU, 1999; SWAISGOOD et al., 2000), coiotes (*Canis latrans*, WELLS; BEKOFF, 1981; GESE; RUFF, 1997) e cães (*Canis familiaris*, PAL, 2003; WIRANT; McGUIRE, 2004), entre outros animais.

Há poucos estudos sobre as marcações odoríferas nos felinos (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000; MELLEN, 1993), assim, suas funções ainda não estão bem determinadas, mas, provavelmente, os diferentes meios de marcação possuem funções diferentes, indicando a identidade do animal, bem como o local e o horário da marcação (FELDMAN, 1994).

A transferência de odores entre os gatos e o meio ambiente ocorre por meio de contatos corporais, como também pela eliminação de excretas (BRADSHAW, 2000; WEMMER; SCOW, 1977). No entanto, segundo Natoli, Baggio e Pontier (2001), ainda não é certo se a liberação de odores pelos contatos corporais dos animais, esfregando as regiões periorais e as bochechas (da face) nos objetos, é um comportamento de marcação e, além disso, não foram encontradas relações entre as marcações por meio das secreções corporais e a posição social dos animais, tanto para machos, quanto para fêmeas.

Além das secreções glandulares da pele, a urina e as fezes são importantes carreadores de informação química em quase todos os mamíferos terrestres (WEMMER; SCOW, 1977), facilitando as interações sociais entre indivíduos, tanto os que vivem em grupos como os indivíduos mais solitários (FELDMAN, 1994).

1.5.1 Comunicação química via fezes e urina

Na Família Felidae, as fezes parecem, segundo a literatura, não possuir a grande importância comunicativa que possui nos canídeos, mas a urina é, sem dúvida, um importante carreador de informações (WEMMER; SCOW, 1977).

Quando a urina e as fezes são utilizadas como marcadores odoríferos, a grande dificuldade é distinguir entre as funções de excreção e de comunicação (GORMAN; TROWBRIDGE, 1989). Muitos mamíferos terrestres utilizam posturas diferentes para urinar, dependendo da ocasião em que o animal se encontra (SWAISGOOD; LINDBURG; ZHOU, 1999; WELLS; BEKOFF, 1981; GESE; RUFF, 1997; WIRANT; McGUIRE, 2004). Nos felinos, o ato de eliminar a urina na forma de *spray*, ou urina e fezes na posição agachada distingue os procedimentos, diferenciando-os, em duas

formas básicas que, segundo Natoli (1985a) podem ser denominadas, respectivamente, de marcatórias ou de eliminatórias.

A adoção de duas posturas diferentes para urinar indica que pelo menos uma destas tem uma função sinalizadora. Filhotes, juvenis e fêmeas adultas urinam predominantemente na posição agachada e geralmente enterram as excretas após a eliminação, cobrindo a urina com o substrato, possivelmente na tentativa de esconder informações transmitidas pelo odor (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000). Filhotes também são freqüentemente observados enterrando a urina e as fezes de outros filhotes (Observação pessoal).

Quando a urina é eliminada na forma de *spray*, o gato fica de costas para uma superfície vertical, onde a urina é expelida com um jato, geralmente enquanto o animal estremece sua cauda (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000). Quando realizando o *spraying*, a urina é espalhada por uma área maior do que quando eliminada diretamente no solo, podendo ser cheirada no nível da cabeça do animal, mostrando-se, assim, como um método de marcação mais eficiente (WEMMER; SCOW, 1977). Ainda, segundo Smith, McDougal e Miquelle (1989), em seu trabalho de marcações odoríferas em tigres (*Panthera tigris*) de vida livre, o *spraying* pode ser detectado por uma mancha, em árvores ou arbustos. Pode, também, ser identificado pelo odor, que pode ser detectado por até três semanas e pela distância de até três metros, quando fresco. Geralmente o animal cheira a superfície antes de eliminar o jato de spray, o que pode ser acompanhado por *flehmen*. Após a eliminação, o animal volta-se para a superfície, verifica olfativamente e deixa o local (DEHASSE, 1997). O comportamento de verificação olfativa pode, também, ocorrer com a urina eliminada na posição agachada e com as fezes.

Os machos realizam mais o *spraying* do que as fêmeas (BRADSHAW, 2000; FELDMAN, 1994; MELLEN, 1993; SMITH; McDOUGAL; MIQUELLE, 1989) e ambos tendem a aumentar a frequência deste comportamento quando as fêmeas estão em estro (BRADSHAW, 2000). Segundo Molteno, Sliwa e Richardson (1998), a frequência de *spraying* varia durante o ano e aparentemente está relacionada com o estado reprodutivo do animal. Em espécies solitárias, as marcações odoríferas realizadas pelas fêmeas informam os machos de seu estado reprodutivo, além de auxiliar estes machos a localizarem as fêmeas receptivas (MOLTENO; SLIWA; RICHARDSON, 1998; SWAISGOOD; LINDBURG; ZHOU, 1999; SWAISGOOD et al., 2000).

A marcação com urina constitui parte de um comportamento territorial, que é apresentado quando muitos animais dividem a mesma área ou durante os períodos reprodutivos. Além disso, esta marcação também pode estar relacionada a situações de estresse ou ansiedade, como, por exemplo, quando há mudanças na rotina de vida do animal ou a adição de um novo membro à residência (NEILSON, 2004).

A castração dos animais não impede a ocorrência de *spraying* (BRADSHAW, 2000), mas reduz drasticamente este comportamento (GENARO, 2005). Segundo Dehasse (1997) e Genaro (2005), o *spraying* é a manifestação comportamental com maior destaque pelos proprietários de gatos nas clínicas veterinárias. Os problemas comportamentais da eliminação de excretas em locais não apropriados também podem estar relacionados com as interações sociais entre os gatos, pois, por exemplo, um animal pode impedir o outro, com ataques agonísticos, de chegar ao local apropriado (NEILSON, 2004).

Segundo Gese e Ruff (1997), as marcações odoríferas pela urina de coiotes (*Canis latrans*) de vida livre variam de acordo com a condição hierárquica do indivíduo, época do ano e área do território, sendo que os indivíduos dominantes marcam mais do

que os de posição hierárquica mais baixa, os dominantes marcam mais na periferia do território, e as maiores taxas de marcações odoríferas ocorrem nos períodos reprodutivos. Já os padrões de defecação para estes animais não parecem ser influenciados por nenhum destes fatores e as fezes parecem ter pouca importância como marcador odorífero.

Segundo Bradshaw (2000), tanto machos quanto fêmeas verificam olfativamente a urina eliminada na forma de *spray* (também denominada de borrifos, ou ainda, em jato) por mais tempo do que a urina eliminatória, indicando que os dois tipos transmitem informações diferentes e, provavelmente, a urina eliminada na forma de *spray* transmite informações mais detalhadas. Geralmente os machos verificam olfativamente as marcações de urina por mais tempo do que as fêmeas, porém, quando em estro, estas passam mais tempo investigando a urina de machos eliminada na forma de *spray* (BRADSHAW, 2000).

Assim, o *spraying* é uma das formas mais importantes de comunicação química entre os membros da família Felidae, tanto em termos reprodutivos quanto na manutenção do território (MOLTENO; SLIWA; RICHARDSON, 1998; SMITH; McDOUGAL; MIQUELLE, 1989).

A urina é, também, um importante marcador odorífero em outras espécies de mamíferos, como por exemplo, nos “ursos” pandas gigantes (SWAISGOOD; LINDBURG; ZHOU, 1999; SWAISGOOD et al., 2000) e em cães (PAL, 2003). Os cães, em particular, também adotam posturas diferentes para urinar e suas fêmeas urinam mais frequentemente durante o estro, provavelmente para indicar seu estado reprodutivo (PAL, 2003). Assim como nos felinos, os machos de “ursos” pandas gigantes também passam mais tempo investigando as marcações de urina das fêmeas do que de outros machos, assim como possuem a habilidade de reconhecimento dos

indivíduos pelas marcações deixadas no meio (SWAISGOOD; LINDBURG; ZHOU, 1999; SWAISGOOD et al., 2000).

De acordo com Molteno, Sliwa e Richardson (1998), em espécies de felinos de pequeno porte, dados corretos sobre os padrões de marcações odoríferas só podem ser obtidos por meio da observação direta do comportamento de eliminação de excretas, sendo que o primeiro trabalho deste tipo foi desenvolvido por Wells e Bekoff (1981) com a observação direta de coiotes de vida livre.

A defecação é similar entre os sexos e entre as espécies da família Felidae, mas sua associação com outros padrões de comportamento difere entre as espécies; muitos pequenos felídeos depositam suas fezes em locais que estas poderão ser enterradas com os movimentos das patas anteriores, enquanto que os grandes felídeos (do gênero *Panthera*) não enterram suas fezes (WEMMER; SCOW, 1977). Porém, segundo Mellen (1993), estes grandes felídeos são observados arranhando o solo com as patas traseiras após a eliminação de urina.

As fezes deixadas expostas podem atuar como marcadores de território, mas há poucas evidências de que marcações odoríferas exerçam algum papel na manutenção de território pelos gatos domésticos (FELDMAN, 1994). Segundo Turner e Bateson (1994), dificilmente os gatos deixam ou evitam áreas depois de investigarem as marcas, o que sugere que estas marcações efetivamente “transmitem” mais informações químicas do que atuam como um método de detenção de intrusos de uma área. Em coiotes de vida livre, segundo Wells e Bekoff (1981), as marcações odoríferas estabelecem os limites territoriais. Alertam os intrusos quando eles estão invadindo e previnem o seu encontro com o(s) residente(s) do território, além de permitirem ao residente o reconhecimento de seu próprio território. Apesar disso, nos coiotes, as

marcações parecem não prevenir os intrusos de entrarem nos territórios (GESE; RUFF, 1997).

Quando os alimentos são distribuídos de maneira irregular pelo território, há grande sobreposição territorial, assim, as marcações odoríferas impedem que dois gatos cacem na mesma área ao mesmo tempo (BRADSHAW, 2000).

Segundo Genaro (2004), geralmente os gatos machos gastam mais tempo explorando as informações transmitidas por fezes e urina do que as fêmeas, a menos que a fêmea esteja na fase de estro. Nesta situação, as fêmeas exploram exaustivamente estas informações, especialmente se a urina for de um macho desconhecido. Os gatos de ambos os sexos podem distinguir a urina de machos estranhos da emitida por machos familiares (NATOLI, 1985a).

Assim, a comunicação por meio de sinais olfativos nos gatos domésticos pode ser produto de seu sistema olfativo altamente desenvolvido, como também de suas origens como animal territorialista, onde há a necessidade de comunicação com outros indivíduos sem que estes se encontrem (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000).

1.6. Justificativas

- A comunicação química é um dos mais importantes tipos de comunicação que ocorre em várias espécies animais. Ressalte-se que esta comunicação não é exclusivamente reprodutiva, pois há indícios que demonstram sua importância também em indivíduos castrados. Além disso, filhotes (pré púberes) parecem, também, apresentar este tipo de comportamento.

- Há escassez de trabalhos sobre o assunto “Comunicação química” envolvendo, principalmente, fezes e urina na Família Felidae.
- O gato doméstico é considerado um modelo para o estudo da Família Felidae, pois é um animal de fácil manipulação, se comparado com felinos selvagens/silvestres, sendo encontrado em alta densidade, além de possibilitar manipulações mais abrangentes, como por exemplo, a castração.
- Os gatos domésticos constituem um modelo valioso para o estudo das formas e funções das marcações nos felídeos, pois compartilham muitas características com felinos selvagens/silvestres, inclusive a grande variedade de modelos de marcações odoríferas.
- Os gatos domésticos são utilizados como modelo para a família Felidae em estudos fisiológicos, bem como em estudos comportamentais.
- A verificação de possíveis alterações no comportamento dos gatos quando o pesquisador manipula, retirando ou inserindo, as fezes destes animais, é mais facilmente realizada do que com espécies silvestres.
- O gato doméstico, vivendo em condições ‘selvagens’ dentro de um ambiente urbano, pode ser um modelo de estudo mais interessante do que felinos silvestres mantidos em zoológico, ou até mesmo do que animais em vida livre, mas cercados por fazendas, rodovias, plantações, entre outros elementos.
- O estudo utilizando o gato doméstico como modelo também pode ser correlacionado com estudos de campo: a coleta de fezes em campo, de espécies selvagens, produz algum efeito nas relações comportamentais entre os indivíduos?

2. OBJETIVOS

O presente projeto visa o estudo do comportamento de comunicação química via eliminação de excretas (fezes e urina) nos felídeos, utilizando o gato doméstico como modelo de estudo para toda a família Felidae.

Será verificada a importância e a influência deste tipo de comunicação na estrutura social dos animais, com ênfase no modo como eles processam as fezes e a urina. Será, também, verificado se há diferenças no comportamento entre machos e fêmeas, entre filhotes, juvenis e adultos e entre indivíduos vivendo em alta e em baixa densidade populacional. Finalmente serão comparados os comportamentos de eliminação de urina e de fezes nas áreas perto ou longe dos locais utilizados para descanso e para a alimentação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Animais

Foram utilizados gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) castrados (por volta do primeiro ano de vida) ou não, de ambos os sexos, adultos, juvenis e filhotes. Os animais são mantidos todos juntos em um abrigo de gatos, cuja população é de aproximadamente 112 indivíduos, sendo 51 machos e 61 fêmeas. O plantel teve sua origem na doação de vários animais por uma organização não-governamental da cidade de Ribeirão Preto, SP, e, a partir daí, vários animais foram sendo agregados por meio de doações particulares.

Os gatos não pertencem a nenhuma raça em particular e, para sua identificação, inicialmente, grupos foram organizados conforme a principal pigmentação da pelagem do animal e quanto ao comprimento do pêlo (longo ou curto, sendo este último denominado de liso no presente estudo). Os indivíduos foram também identificados pela cor dos olhos e por defeitos morfológicos, como, por exemplo, lesão ocular ou rabo quebrado.

Os animais foram agrupados nas categorias: preto peludo (PP); preto liso (PL); rajado peludo (RP); rajado liso (RL); caramelo (Ca); padrão siamês (S); preto e amarelo (P/A); preto e branco (P/B); branco e rajado (B/R); rajado e branco (R/B); cinza e amarelo (C/A); rajado-amarelo e branco (RA-B); branco e preto (B/P); caramelo-claro e branco (CaC/B); cinza e branco (C/B); branco, amarelo e rajado (B/A/R); rajado, branco e amarelo (R/B/A); cinza, amarelo e branco (C/A/B); marrom (M); branco (B); branco e cinza (B/C); preto, amarelo e branco (P/A/B); branco, amarelo e preto (B/A/P); preto,

branco e amarelo (P/B/A); rajado amarelo (RA); rajado, amarelo e branco (R/A/B); branco, preto e amarelo (B/P/A); e, finalmente, cinza-rajado (C/R).

Quando estes aspectos anteriormente citados não foram suficientes para a identificação do animal, adotou-se o procedimento de criação de marcas artificiais por meio da descoloração da pelagem com o uso do descolorante “*Lighten*” (persulfato de potássio e amônio) associado à água oxigenada cremosa (30 volumes), tomando-se o cuidado para evitar a intoxicação dos animais. Foi utilizado o seguinte padrão numérico: (1) indica marca na cabeça, (2) indica marca no espaço interescapular, (3) indica marca na região lombar e (4) indica marca na base da cauda.

Os animais foram também divididos em grupos conforme suas idades, sendo utilizado o seguinte critério: “Filhote” (até os cinco meses de idade, período no qual há a troca dos dentes temporários para os dentes permanentes, incluindo a troca dos dentes caninos, e os animais já são capazes de desenvolver as suas habilidades para caçar), “Juvenil” (dos cinco aos 10 meses de idade, período proporcional ao período infantil de cinco meses) e “Adulto” (após os 10 meses de idade, quando normalmente os animais estão aptos à reprodução).

Foram realizadas 72 horas de observações preliminares, de setembro a dezembro de 2003, para treinamento na identificação dos animais. Algumas das características empregadas na identificação dos animais são ilustradas nas Figuras 01 e 02.

Figura 01 – Animal da categoria rajado liso (RL), identificado pela combinação das marcações artificiais pela descoloração da pelagem da região interescapular (2) e da região lombar (3).

Figura 02 – Animal com aproximadamente cinco meses de idade. Idade estimada pela observação da troca dos dentes caninos temporários pelos dentes permanentes.

3.2. Local de estudo

O estudo foi realizado no Abrigo Berti, na cidade de Ribeirão Preto, SP. Neste local, os animais dispõem de uma área total de aproximadamente 1 250 m², inteiramente fechada por grades e telas, com áreas de alvenaria e outras com terra, existindo vegetação dispersa pelo local, com árvores e grama. O abrigo é dividido em duas áreas (Figuras 03 a 07):

Área 1: com 193 m², constituída por quatro dormitórios interconectados (25 m²), onde ficam disponíveis *ad libitum* ração e água, camas e prateleiras e, em espaço contíguo, uma área de alvenaria (67 m²) e outra área de 97 m² com vegetação. Há nessa área cerca de 60 animais, sendo 26 machos e 34 fêmeas (0,3 animais/m²), situação por nós denominada de alta densidade populacional (se comparado à Área 2).

Área 2: com área de 1 052m², também com dormitório (90m²) e uma área com terra e vegetação, onde são mantidos em torno de 37 animais, 15 machos e 22 fêmeas (0,04 animais/m²), situação de baixa densidade populacional.

Figura 03 – Vista da Área de estudo 1, mostrando a área de terra e grama e, ao fundo, as portas dos dormitórios.

Figura 04 – Dormitórios da Área 1, onde estão distribuídos comedouros e prateleiras com caixas de papelão que os animais utilizam para descanso.

Figura 05 – Dormitório da Área 2, com comedouros distribuídos pelo local, assim como caixas de papelão para descanso dos animais.

Figura 06 – Mapa esquemático da Área 1, de alta densidade populacional ($0,3$ animais/ m^2), sendo a metade superior a área de terra e grama e a metade inferior a área cimentada, onde encontram-se os quatro dormitórios (parte mais baixa do esquema).

Figura 07 – Mapa esquemático da Área 2, de baixa densidade populacional (0,04 animais/m²).

3.3. Manutenção dos animais

A chegada de um novo animal no Abrigo é registrada e sua idade estimada. Este animal é mantido separado em uma gaiola, passando por um período de quarentena, sendo vacinado e tratado com vermífugos, antes de ser solto na população.

A área do abrigo é supervisionada diariamente pelos proprietários, que mantêm controle da população e da saúde dos gatos. Esta área é também higienizada uma vez ao dia por uma funcionária. O abrigo possui comedouros, onde os animais se alimentam com ração seca, e tigelas de água espalhadas no solo. Tanto o acesso à ração, como à água é *ad libitum*, sendo que estes itens são repostos uma vez ao dia.

O controle sanitário dos animais também é realizado com frequência, sendo eles vacinados contra a raiva e contra doenças específicas felinas, bem como são efetuados controles antiparasitários, sob supervisão de médico veterinário.

O local de estudo possui áreas que os animais utilizam para descanso e que contêm diversas caixas de papelão. No local há também aparatos para escaladas, afiação das unhas e vegetação onde os animais podem se esconder. Elementos para o enriquecimento ambiental do recinto são regularmente introduzidos nas várias áreas.

3.4. Análises comportamentais

3.4.1. Comunicação química: comportamento de eliminação de fezes e urina

A coleta dos dados comportamentais de eliminação de urina e de fezes foi realizada por meio de observação direta dos animais, utilizando-se o método amostral “animal focal” (ALTMANN, 1974). Os dados dos animais defecando e urinando foram

registrados em tabelas, segundo a área de ocorrência, utilizando os mapas das duas áreas do abrigo, separadamente para fêmeas e para machos. Nas tabelas foram também registrados o horário e a identificação do indivíduo executor.

Foi dada atenção especial ao número de movimentos para cavar um pequeno buraco no solo, antes do animal eliminar suas excretas (categoria “*Movimentos Antes*”), o tempo gasto no comportamento (categoria “*Tempo Antes*”), o número de movimentos para enterrar as fezes ou urina (categoria “*Movimentos Depois*”), o tempo gasto (categoria “*Tempo Depois*”) e se houve, ou não, verificação olfativa dos excrementos (após defecar ou urinar, o animal pode, ou não, cheirar o local onde depositou suas excretas – categoria “*Verificações Olfativas*”). A categoria denominada ‘Situação’ é a categoria referente à comparação entre os comportamentos dos animais antes e depois da eliminação das excretas.

De janeiro a dezembro de 2004 foram realizadas 558 horas de observações diretas dos gatos domésticos eliminando suas excretas, sendo 299 horas de observações na área de estudo 1 e 259 horas na área 2. Foi registrado um total de 3 241 eventos, sendo 1 722 observações dos animais defecando e 1 519 observações destes urinando. Alguns destes comportamentos são ilustrados nas Figuras 08 e 09.

Figura 08 – Animal da categoria preto e branco (P/B) eliminando suas fezes, na parte esquerda da foto, e animal da categoria rajado liso (RL) eliminando sua urina na parte direita da foto.

Figura 09 – Animal da categoria preto e branco enterrando suas excretas, com movimentos do membro anterior direito.

I. Comparação entre as duas áreas de estudo

Foram comparados os comportamentos de eliminação de fezes e urina, levando-se em consideração o número de movimentos e o tempo gasto no processamento das excretas, antes ou depois da eliminação, em machos (M) e fêmeas (F) castradas, em alta e em baixa densidade populacional (para urina: M: n=39, F: n=57; M: n=6; F: n=6, respectivamente; para fezes: M: n=40, F: n= 55, M: n=13, F: n=7, respectivamente). Foi realizado um total de 108 observações comportamentais, não sendo considerados os indivíduos com menos de cinco eventos comportamentais registrados, como parte da orientação adotada na análise estatística.

II. Comparação da eliminação das excretas longe ou perto das áreas utilizadas para descanso e alimentação na Área de estudo 1

Os dormitórios, assim como as outras áreas cimentadas da Área 1, são utilizados para alimentação e descanso dos animais. No presente estudo, os animais foram

observados eliminando suas excretas principalmente na área de vegetação. Esta área foi dividida, para as análises comportamentais, em área “perto” (até os 7 metros de distância, aproximadamente) ou “longe” (dos 7 aos 13 metros de distância, aproximadamente) das áreas utilizadas para descanso e alimentação. Com relação a estas categorias “longe” e “perto”, foram comparados os comportamentos dos animais frente às suas fezes e urina, utilizando-se de uma amostragem de aproximadamente 32 eventos para cada situação, para machos e fêmeas castradas.

III. Distribuição das fezes e urina na Área 1, de alta (0,3 animais/m²) densidade populacional.

As observações comportamentais foram registradas em mapas da Área 1, onde o local da eliminação das fezes ou urina era representado por um ponto no mapa, levando-se também em consideração a distância em relação às áreas utilizadas para descanso e alimentação.

IV. Acompanhamento do comportamento de eliminação de fezes e urina em filhotes, juvenis e adultos

Os filhotes recém chegados ao Abrigo Berti são mantidos em gaiolas, para a quarentena, até a habituação com os outros animais da Área 2, onde estes são soltos após este período. A gaiola simula uma condição de ninho, onde os filhotes são protegidos e não mantêm contatos com nenhum outro animal, exceto com a mãe ou com outros filhotes que podem ter chegados juntos (‘irmãos’), quando estes se encontram

presentes. Durante o estudo, foi realizado o acompanhamento do comportamento de eliminação de fezes e urina de filhotes até adultos, quando estes eram castrados (Fezes – filhotes: n=48; juvenis: n=33; adultos: n=19, Urina – filhotes: n=31; juvenis: n=34; adultos: n=18).

V. *Spraying*

Foram observados e identificados os indivíduos realizando o *spraying* na Área, o que foi realizado tanto para os machos (n=9) quanto para as fêmeas (n=5) castradas. O *spraying*, conforme antes mencionado, é a eliminação da urina em jato ou em borrifos sob uma superfície vertical.

VI. Verificações olfativas dos excrementos

Foi registrado se houve ou não verificação olfativa das excretas em machos e fêmeas castrados, na Área 1 e na Área 2. Neste comportamento, os animais voltam-se para verificar olfativamente, tanto as fezes quanto a urina, após a eliminação.

3.4.2. Acompanhamento da organização social dos animais

I. Contatos sociais (categoria “*Distâncias Individuais*”):

De hora em hora (das 07h30min às 11h30min e das 14h às 18h), foram registrados em tabelas quais indivíduos estavam dormindo ou descansando, mantendo

contato físico direto (0 m) com outros indivíduos. Foi também registrado o local em que os animais se encontravam.

Os contatos entre os animais foram registrados de acordo com sua categoria, sendo elas: contatos entre Fêmea e Fêmea (F/F), entre Fêmea e Macho (F/M) e entre Macho e Macho (M/M) para as duas áreas de estudo (F/F: n=34, 9; F/M: n=49, 17; M/M: n=19 e n=10, respectivamente, para as Áreas 1 e 2).

De fevereiro de 2004 a julho de 2005, foram realizadas 580 horas de acompanhamento da organização social dos animais, sendo registrado um total 635 observações de contato social (Figura 10) entre os indivíduos, sendo 361 observações na área de estudo 1 e 274 na área 2.

Figura 10 – Animais na Área 1 dormindo na parte cimentada, em contato físico direto ou não.

II. Ocupação de locais para descanso (categoria “Caixas”)

As caixas de papelão espalhadas pelos quatro dormitórios da Área 1 foram numeradas e foi registrado o local ocupado por cada caixa no dormitório, a fim de

manter constante a sua posição. A cada 30 minutos (das 07h30min às 11h30min e das 14h às 18h), foram registrados em tabelas quais indivíduos encontravam-se dentro de cada caixa.

De março a julho de 2005, foram realizadas 139 horas de observações dos animais ocupando as caixas encontradas nos dormitórios da Área 1 (Figura 11).

Figura 11 – Animal da categoria preto e branco descansando na caixa de papelão numerada com o número 33, encontrada no dormitório da Área 1.

3.5. Análises estatísticas

Para as análises do comportamento de eliminação de fezes e urina e para os contatos sociais, foi realizada a Análise de Variância pelo Teste F. Este teste foi também empregado para a comparação das variáveis ‘Número de movimentos’ e ‘Tempo’ em relação às diversas categorias. Foi realizado também o Teste Tukey, que comparou as médias para cada categoria (sexo, antes ou depois da eliminação, longe ou perto das áreas de descanso e alimentação, Área 1 ou Área 2). Nas comparações envolvendo mais de duas categorias, como diferentes faixas etárias (filhote, juvenil ou adulto) e contatos sociais entre diferentes sexos (fêmea-fêmea, fêmea-macho e macho-macho),

calcularam-se os intervalos de confiança a 5% para as diferenças entre as médias. Nas análises de interação entre as categorias, quando existiam números diferentes de observações, utilizou-se a modalidade do teste que compara as médias ajustadas (Tukey-Kramer). Foram considerados somente os indivíduos com mais de cinco eventos observados, o restante foi desprezado, exceto para os dados dos filhotes que foram considerados na íntegra. Para as análises dos eventos registrados longe ou perto das áreas de descanso e alimentação, foi realizada amostragem aleatória de 30 eventos para cada área e para cada sexo.

Para as análises das verificações olfativas e para a distribuição dos eventos de fezes e urina nos mapas da área de estudo 1, foram realizados testes de Qui-quadrado (χ^2).

Foi considerado, para todas as análises: $p < 0,05$ – F* significativo a 5% de probabilidade, $p < 0,01$ – F** significativo a 1% de probabilidade e $p > 0,05$ – F^{NS} não significativo a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS

4.1. Comunicação química: comportamento de eliminação de fezes e urina

I. Comparação entre as duas áreas de estudo

Os dados obtidos na comparação entre as duas áreas de estudo, com relação ao comportamento de eliminação de urina e de fezes estão apresentados na Tabela I. A Análise de Variância demonstrou diferença estatisticamente significativa no comportamento dos animais frente às suas fezes, comparando-se as áreas 1 e 2, respectivamente de alta (AD) e baixa (BD) densidade populacional. Na área de alta densidade, os animais realizaram maior número de movimentos (AD: $\bar{X}=18,89$; BD: $\bar{X}=8,69$; $p=0,0052$) e gastaram tempo significativamente maior (AD: $\bar{X}=16,66$ s; BD: $\bar{X}=7,54$ s; $p=0,0094$) no processamento de suas fezes, do que na área de baixa densidade (Tabela I).

Não houve diferença significativa entre machos e de fêmeas castrados em relação ao o comportamento de processamento da urina ou das fezes (Tabela I).

Quanto à categoria denominada de 'Situação', referente à comparação entre os comportamentos dos animais antes e depois da eliminação das excretas, as análises demonstraram diferenças significativas tanto para o número de movimentos (Antes: $\bar{X}=8,97$; Depois: $\bar{X}=18,60$; $p=0,0082$) quanto para o tempo (Antes: $\bar{X}=4,61$ s; Depois: $\bar{X}=19,60$ s; $p<0,0001$) gasto no processamento das fezes, sendo que ambos foram significativamente maiores depois da eliminação do que antes desta. Estes dados indicam que os animais dedicam esforço (físico) maior e gastam tempo maior para enterrar suas fezes do que para cavar um buraco ao solo antes da eliminação (Tabela I).

Para todas as categorias analisadas, houve grande diferença no modo como os animais processam suas fezes e urina, sendo que os animais realizam número significativamente maior de movimentos e gastam mais tempo no processamento de suas fezes, se comparado à urina, (Tabela I).

Tabela I – Valores das médias do número de movimentos (Nº Mov.) e do tempo (s) gasto antes e depois da eliminação de fezes e urina, para machos e fêmeas, para as Áreas 1 e 2, respectivamente de alta (0,3 animais/m²) e baixa (0,04 animais/m²) densidade populacional. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

		URINA		FEZES	
		Nº Mov.	Tempo	Nº Mov.	Tempo
ÁREA	ÁREA 1 (Alta densidade)	3,47	3,19	18,89*	16,66*
	ÁREA 2 (Baixa densidade)	1,26	1,45	8,69*	7,54 *
	F (p)	1,42 (0,2357)	0,97 (0,3259)	8,15 (0,0052)	6,99 (0,0094)
SEXO	MACHO	2,87	2,90	12,62	10,78
	FÊMEA	1,85	1,74	14,96	13,43
	F (p)	0,30 (0,5846)	0,43 (0,5137)	0,43 (0,5145)	0,59 (0,4450)
SITUAÇÃO	ANTES	1,31	0,65	8,97 *	4,61*
	DEPOIS	3,42	3,99	18,60*	19,60*
	F (p)	1,29 (0,2585)	3,57 (0,0617)	7,26 (0,0082)	18,90 (<0.0001)
ÁREA*SEXO #	F (p)	0,01 (0,9306)	0,02 (0,9006)	0,10 (0,7468)	0,02 (0,8971)
ÁREA*SITUAC #	F (p)	0,13 (0,7175)	0,22 (0,6403)	3,33 (0,0707)	3,55 (0,0622)
SEXO*SITUAC #	F (p)	0,00 (0,9721)	0,11 (0,7384)	0,99 (0,3227)	0,47 (0,4961)
ÁREA*SEXO*SITUAC #	F (p)	0,07 (0,7986)	0,07 (0,7959)	0,03 (0,8532)	0,13 (0,7214)

- análise de variância com interação entre categorias; * - diferenças estatisticamente significativas.

Os valores observados para número de movimentos e tempo gasto no processamento da urina e das fezes, nas áreas de alta e baixa densidade populacional, tanto para machos quanto para fêmeas, podem ser observadas nas figuras 12, 13, 14 e 15, respectivamente.

Figura 12 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Movimentos Antes*” e “*Movimentos Depois*” para urina, de machos (M) e de fêmeas (F), adultos e castrados, em áreas de alta (0,3 animais/m²) e de baixa (0,04 animais/m²) densidade populacional.

Figura 13 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Tempo Antes*” e “*Tempo Depois*”, para urina, de machos (M) e de fêmeas (F), adultos e castrados, em áreas de alta (0,3 animais/m²) e de baixa (0,04 animais/m²) densidade populacional.

Figura 14 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Movimentos Antes*” e “*Movimentos Depois*” para fezes, de machos (M) e de fêmeas (F), adultos e castrados, em áreas de alta ($0,3 \text{ animais/m}^2$) e de baixa ($0,04 \text{ animais/m}^2$) densidade populacional.

Figura 15 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Tempo Antes*” e “*Tempo Depois*”, para fezes, de machos (M) de fêmeas (F), adultos e castrados, em áreas de alta ($0,3 \text{ animais/m}^2$) e de baixa ($0,04 \text{ animais/m}^2$) densidade populacional.

II. Comparação da eliminação das excretas longe ou perto das áreas utilizadas para descanso e alimentação na Área de estudo 1

Os dados obtidos na comparação entre as áreas longe e perto dos locais de descanso e alimentação, na Área de estudo 1, com relação ao comportamento de eliminação de urina e de fezes estão apresentados na Tabela II. Houve diferença significativa no processamento da urina, sendo que os animais realizaram maior número de movimentos e gastaram tempo maior quando eliminam a urina longe, do que quando esta é eliminada perto destes locais (N° de Movimentos – Longe: $\bar{X}=5,63$; Perto: $\bar{X}=1,14$; $p=0,0002$; Tempo – Longe: $\bar{X}=5,36$ s; Perto: $\bar{X}=1,14$ s; $p=0,0004$). Não houve diferenças significativas para o processamento das fezes longe ou perto, porém, houve diferenças significativas na comparação dos comportamentos dos animais frente à urina e às fezes, sendo que estes realizaram número maior de movimentos e gastaram tempo maior no processamento das fezes do que da urina, tanto longe quanto perto das áreas utilizadas para descanso e alimentação (Tabela II).

Em relação ao sexo dos animais, foram observadas diferenças significativas somente com relação às fezes, sendo que as fêmeas realizaram número maior de movimentos e gastaram maior tempo no processamento das suas fezes do que os machos (N° de Movimentos – Fêmeas: $\bar{X}=22,12$; Machos: $\bar{X}=15,30$; $p=0,0041$; Tempo – Fêmeas: $\bar{X}=19,38$ s; Machos: $\bar{X}=13,59$ s; $p=0,0062$). Não houve diferenças em relação à urina (Tabela II).

Nas análises da categoria denominada de 'Situação', houve diferenças no tempo gasto para o processamento da urina, que foi significativamente maior após a eliminação, do que antes (Antes: $\bar{X}=1,32$ s; Depois: $\bar{X}=5,18$ s; $p=0,001$). Para as fezes, tanto o número de movimentos (Antes: $\bar{X}=11,47$; Depois: $\bar{X}=25,95$; $p<0,0001$) quanto o

tempo gasto (Antes: $\bar{x}=6,02$ s; Depois: $\bar{x}=26,95$ s; $p<0,0001$) foram, também, significativamente maiores após a eliminação (Tabela II).

Para todas as categorias analisadas, houve diferenças significativas comparando-se urina e fezes, sendo que, em todas as análises, os valores das variáveis 'Número de movimentos' e 'Tempo' foram maiores para fezes do que para urina (Tabela II).

Tabela II – Valores das médias do número de movimentos (Nº Mov.) e do tempo (s) gasto antes e depois da eliminação de fezes e urina, para machos e fêmeas, longe ou perto das áreas utilizadas para descanso e alimentação, na Área de estudo 1. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

		URINA		FEZES	
		Nº Mov.	Tempo	Nº Mov.	Tempo
DISTÂNCIA	LONGE	5,63 *	5,36 *	18,52	17,17
	PERTO	1,14 *	1,14 *	18,90	15,80
	F (p)	14,10 (0,0002)	13,11 (0,0004)	0,03 (0,8722)	0,43 (0,5120)
SEXO	MACHO	4,16	3,83	15,30 *	13,59 *
	FÊMEA	2,61	2,67	22,12 *	19,38 *
	F (p)	1,68 (0,1965)	1,00 (0,3172)	8,38 (0,0041)	7,62 (0,0062)
SITUAÇÃO	ANTES	2,31	1,32 *	11,47 *	6,02 *
	DEPOIS	4,46	5,18 *	25,95 *	26,95 *
	F (p)	3,23 (0,0736)	11,02 (0,0010)	37,71 ($<0,0001$)	99,87 ($<0,0001$)
DIST*SEXO #	F (p)	3,81 * (0,0521)+	2,56 (0,1109)	1,94 (0,1646)	1,06 (0,3043)
DIST*SITUAC #	F (p)	1,55 (0,2144)	5,01 * (0,0260) +	0,87 (0,3529)	0,02 (0,8907)
SEXO*SITUAC #	F (p)	1,41 (0,2355)	0,29 (0,5891)	7,33 * (0,0072) +	7,12 * (0,0081) +
DIST*SEXO*SITUAC #	F (p)	0,41 (0,5247)	0,01 (0,9336)	0,58 (0,4489)	0,42 (0,5196)

- análise de variância com interação entre categorias; * - diferenças estatisticamente significativas;

+ - dados detalhados da análise destas categorias são apresentados nas Tabelas III a VI.

Dados mais detalhados da análise das interações entre as várias categorias são apresentados nas Tabelas III a VI. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação à distância da área de descanso e alimentação e o sexo dos animais para a urina, sendo que os machos, quando longe, realizaram número maior de movimentos no processamento da urina do que perto (Longe: $\bar{X}=7,56$; Perto: $\bar{X}=0,75$; $p<0,0001$). Além disso, os machos realizaram, também, maior número de movimentos do que as fêmeas (Machos: $\bar{X}=7,56$; Fêmeas: $\bar{X}=3,69$; $p=0,0228$), quando longe das áreas utilizadas para descanso e alimentação (Tabela III).

Para a urina, houve também diferenças significativas em relação à distância da área de descanso e alimentação e as situações “antes” ou “depois”, sendo que, para longe, o tempo gasto pelos animais para enterrar a urina (depois da eliminação) foi maior do que para cavar (antes da eliminação) (Antes: $\bar{X}=2,12$ s; Depois: $\bar{X}=8,59$ s; $p=0,0001$), porém não houve diferenças significativas para perto das áreas de descanso e alimentação. Houve também diferenças significativas no tempo gasto para enterrar a urina, sendo que os animais gastaram mais tempo quando a urina foi eliminada longe do que quando esta era eliminada perto (Longe: $\bar{X}=8,59$ s; Perto: $\bar{X}=1,77$ s; $p<0,0001$) das áreas utilizadas para descanso e alimentação (Tabela IV).

Para as fezes, houve diferenças significativas em relação ao sexo dos animais, levando-se em conta as situações “antes” ou “depois”, tanto para o número de movimentos (Tabela V) quanto para o tempo (Tabela VI), sendo que ambos foram significativamente maiores após a eliminação do que antes, para machos (N° de Movimentos – Antes: $\bar{X}=11,25$; Depois: $\bar{X}=19,34$; $p=0,0163$; Tempo – Antes: $\bar{X}=5,92$ s; Depois: $\bar{X}=21,27$ s; $p<0,0001$) e fêmeas (N° de Movimentos – Antes: $\bar{X}=11,69$; Depois: $\bar{X}=32,55$; $p<0,0001$; Tempo – Antes: $\bar{X}=6,12$ s; Depois: $\bar{X}=32,63$ s; $p<0,0001$). Além disso, comparando-se o sexo dos animais, as fêmeas realizaram número maior de

movimentos e gastaram tempo significativamente maior para enterrar as fezes do que os machos (N° de Movimentos – Fêmeas: $\bar{X}=32,55$; Machos: $\bar{X}=19,34$; $p<0,0001$ – Tabela V; Tempo – Fêmeas: $\bar{X}=32,63$ s; Machos: $\bar{X}=21,27$ s; $p=0,0002$ – Tabela VI).

Tabela III – Análise da interação “Distância – Sexo” para número de movimentos realizados no processamento da urina por machos e fêmeas, longe (de 7 a 13 metros de distância) e perto (até 7 metros de distância) das áreas utilizadas para descanso e alimentação. Os valores apresentados correspondem às médias dos números de movimentos. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

DISTÂNCIA	SEXO		
	Macho	Fêmea	F (p)
Longe	7,56	3,69	5,25 (0,0228)
Perto	0,75	1,53	0,22 (0,6421)
F (p)	16,22 (<0.0001)	1,63 (0,2025)	

Tabela IV – Análise da interação “Distância – Situação” para tempo gasto para cavar um buraco no solo antes da eliminação e para enterrar a urina depois da eliminação, para longe (de 7 a 13 metros de distância) e para perto (até 7 metros de distância) das áreas utilizadas para descanso e alimentação. Os valores apresentados correspondem às médias do tempo (s) gasto para enterrar a urina. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

DISTÂNCIA	SITUAÇÃO		
	Antes	Depois	F (p)
Longe	2,12	8,59	15,39 (0,0001)
Perto	0,52	1,77	0,59 (0,4445)
F (p)	0,96 (0,3284)	17,10 (<0.0001)	

Tabela V – Análise da interação “Sexo – Situação” para número de movimentos realizados para cavar um buraco ao solo antes da eliminação e para enterrar as fezes depois da eliminação, para machos e fêmeas castrados. Os valores apresentados correspondem às médias dos números de movimentos. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

SEXO	SITUAÇÃO		
	Antes	Depois	F (p)
Macho	11,25	19,34	5,85 (0,0163)
Fêmea	11,69	32,55	39,45 (0,0001)
F (p)	0,02 (0,8951)	15,69 (<0,0001)	

Tabela VI – Análise da interação “Sexo – Situação” para o tempo gasto para cavar um buraco ao solo antes da eliminação e para enterrar as fezes depois da eliminação, para machos e fêmeas castrados. Os valores apresentados correspondem às médias do tempo (s) gasto para enterrar as fezes. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

SEXO	SITUAÇÃO		
	Antes	Depois	F (p)
Macho	5,92	21,27	26,63 (<0,0001)
Fêmea	6,12	32,63	80,77 (<0,0001)
F (p)	0,00 (0,9477)	14,73 (0,0002)	

Os valores observados para número de movimentos e tempo gasto no processamento da urina e das fezes, nos locais longe e perto das áreas de descanso e alimentação, tanto para machos quanto para fêmeas, podem ser observadas nas figuras 16, 17, 18 e 19, respectivamente.

Figura 16 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Movimentos Antes*” e “*Movimentos Depois*” para urina, em machos (M) e fêmeas (F), adultos e castrados, longe (de 7 a 13 metros de distância) ou perto (até 7 metros de distância) dos locais utilizados para descanso e alimentação, na Área de estudo 1, de alta ($0,3$ animais/ m^2) densidade populacional.

Figura 17 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Tempo Antes*” e “*Tempo Depois*”, para urina, em machos (M) e fêmeas (F), adultos e castrados, longe (de 7 a 13 metros de distância) ou perto (até 7 metros de distância) dos locais utilizados para descanso e alimentação, na Área de estudo 1, de alta ($0,3$ animais/ m^2) densidade populacional.

Figura 18 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Movimentos Antes*” e “*Movimentos Depois*” para fezes, em machos (M) e fêmeas (F), adultos e castrados, longe (de 7 a 13 metros de distância) ou perto (até 7 metros de distância) dos locais utilizados para descanso e alimentação, na Área de estudo 1, de alta ($0,3$ animais/ m^2) densidade populacional.

Figura 19 – Média $\pm$ erro padrão da média para as categorias “*Tempo Antes*” e “*Tempo Depois*”, para urina, em machos (M) e fêmeas (F), adultos e castrados, longe (de 7 a 13 metros de distância) ou perto (até 7 metros de distância) dos locais utilizados para descanso e alimentação, na Área de estudo 1, de alta ($0,3$ animais/ m^2) densidade populacional.

III. Distribuição das fezes e urina na Área 1, de alta (0,3 animais/m²) densidade populacional.

Os resultados relativos ao número total de bolos fecais e de eventos com presença de urina na Área 1, perto ou longe dos locais utilizados para descanso e alimentação, para machos e fêmeas castrados, são apresentados na Tabela VII. Estes dados mostram que tanto os machos quanto as fêmeas castrados depositaram, preferencialmente, suas fezes longe das áreas de descanso e alimentação, enquanto que a urina é depositada mais perto destas áreas (Machos: $\chi^2 = 48,159$, $p < 0,0001$; Fêmeas: $\chi^2 = 74,948$, $p < 0,0001$) (Tabela VII e Figura 20).

Tabela VII – Número total de bolos fecais e de eventos com presença de urina na Área 1, de alta densidade populacional (0,3 animais/m²), perto (até 7 metros de distância) ou longe (de 7 a 13 metros de distância) dos locais utilizados para descanso e alimentação, para machos e fêmeas castrados. São também apresentados os valores do **Qui-quadrado** e de **p** obtidos na análise estatística.

	NÚMERO DE EVENTOS – ÁREA 1			
	MACHOS		FÊMEAS	
	PERTO	LONGE	PERTO	LONGE
BOLOS FECAIS	173	247	195	254
URINA	212	103	328	127
Qui-quadrado	48,159		74,948	
(p)	<0,0001		<0,0001

Figura 20 – Mapas esquemáticos da Área 1, de alta densidade populacional, sendo que a metade superior corresponde a local com terra e grama e a metade inferior à área cimentada, na qual se encontram os quatro dormitórios (parte mais baixa do esquema). Os pontos escuros representam os locais da eliminação de urina pelos machos (A), de fezes pelos machos (B), de urina pelas fêmeas (C) e de fezes pelas fêmeas (D).

IV. Acompanhamento do comportamento de eliminação de fezes e urina em filhotes, juvenis e adultos

Os dados referentes ao número de movimentos e ao tempo gasto antes e depois da eliminação de fezes e de urina, para machos e fêmeas, filhotes, juvenis e adultos, nas gaiolas (onde permanecem enquanto filhotes) e na área de estudo 2 são apresentados na Tabela VIII. Houve diferenças significativas no comportamento dos animais frente à sua urina, na gaiola e na Área 2, sendo que tanto o número de movimentos (Área 2: $\bar{x}=2,11$; Gaiola: $\bar{x}=8,68$; $p=0,0091$) quanto o tempo (Área 2: $\bar{x}=1,80$ s; Gaiola: $\bar{x}=7,32$ s;

$p=0,0194$) gasto no processamento da urina foi significativamente maior na gaiola do que na área de estudo 2.

Não houve diferença significativa entre a gaiola e a Área 2 quanto à eliminação de fezes, porém, houve diferenças no modo como os animais lidaram com as fezes e a urina, dedicando-se mais ao processamento das fezes (Tabela VIII).

Em relação ao sexo dos animais, não houve diferenças para a urina, mas houve diferença significativa no tempo gasto para o processamento das fezes, sendo que as fêmeas gastaram mais tempo do que os machos (Fêmeas: $\bar{X}=13,07$ s; Machos: $\bar{X}=8,48$ s; $p=0,0517$). De modo geral, tanto o número de movimentos como o tempo gasto no processamento das fezes foram maiores do que para a urina (Tabela VIII).

Nas análises da categoria denominada de 'Situação', observou-se que o tempo gasto para enterrar a urina (depois da eliminação) foi significativamente maior do que o tempo gasto para cavar um buraco no solo antes da eliminação (Antes: $\bar{X}=0,94$ s; Depois: $\bar{X}=4,47$ s; $p=0,0137$). Para as fezes, tanto o número de movimentos para enterrar quanto o tempo gasto no comportamento foram significativamente maiores do que para cavar antes da eliminação (Nº de movimentos – Antes: $\bar{X}=7,87$; Depois: $\bar{X}=16,19$; $p=0,0008$; Tempo – Antes: $\bar{X}=3,72$ s; Depois: $\bar{X}=17,63$ s; $p<0,0001$). Houve, também, diferenças entre fezes e urina, pois os animais gastaram mais tempo no processamento das fezes do que da urina (Tabela VIII).

Quanto à fase da vida dos animais, houve diferença significativa somente quanto ao comportamento de filhotes e de adultos, com relação ao número de movimentos realizados para o processamento da urina, sendo que os filhotes realizaram número maior do que os adultos (Filhotes: $\bar{X}=5,36$; Adultos: $\bar{X}=0,70$; $p<0,05$) (Tabela IX). Não houve diferenças quanto ao tempo gasto para o processamento da urina (Filhotes: $\bar{X}=4,37$; Juvenis: $\bar{X}=2,27$; Adultos: $\bar{X}=0,77$; $p=0,8388$) (Tabela IX). Não houve

diferenças significativas entre as fases da vida do animal quanto ao número de movimentos e o tempo gasto no processamento das fezes (Nº de movimentos – Filhotes: $\bar{X}=11,18$; Juvenis: $\bar{X}=14,87$ Adultos: $\bar{X}=11,44$; $p=0,3861$; Tempo – Filhotes: $\bar{X}=10,41$; Juvenis: $\bar{X}=13,22$; Adultos: $\bar{X}=10,59$; $p=0,4417$) (Tabela X). Porém, novamente, o número de movimentos e o tempo gasto no processamento das fezes foram maiores do que no processamento da urina.

Tabela VIII – Valores das médias do número de movimentos (Nº. Mov.) e do tempo (s) gasto antes e depois da eliminação de fezes e de urina, para machos e fêmeas, filhotes, juvenis e adultos, na gaiola (onde permanecem enquanto filhotes), na área de estudo 2, de baixa ($0,04$ animais/m²) densidade populacional. São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

		URINA		FEZES	
		Nº. Mov.	Tempo	Nº. Mov.	Tempo
ÁREA	ÁREA 2	2,11*	1,80*	12,50	11,34
	GAIOLA	8,68*	7,32*	12,23	11,50
	F (p)	7,18 (0,0091)	5,70 (0,0194)	0,10 (0,7510)	0,07 (0,7916)
SEXO	MACHO	4,15	3,32	9,73	8,48*
	FÊMEA	2,69	2,39	14,04	13,07*
	F (p)	0,00 (0,9908)	0,06 (0,8103)	2,52 (0,1154)	3,89 (0,0517)
SITUAÇÃO	ANTES	1,97	0,94*	7,87*	3,72*
	DEPOIS	4,44	4,47*	16,19*	17,63*
	F (p)	3,24 (0,0759)	6,37 (0,0137)	11,93 (0,0008)	44,35 (0,0001)

* - diferenças estatisticamente significativas.

Tabela IX – Resultados das comparações entre as diferentes faixas etárias (filhote, juvenil ou adulto), para o número de movimentos (Nº Mov.) e tempo gasto no processamento da urina, com os intervalos de confiança a 5% para as diferenças entre as médias.

	Comparação entre as fases	Diferenças entre as médias	Intervalo de confiança	Significância
Nº MOV.	Filhote – Juvenil	2,765	-0,981 – 6,511	NS
	Filhote – Adulto	4,663	0,193 – 9,133	p<0,05
	Juvenil – Adulto	1,898	-2,499 – 6,295	NS
TEMPO	Filhote – Juvenil	2,102	-1,690 – 5,893	NS
	Filhote – Adulto	3,600	-0,925 – 8,124	NS
	Juvenil – Adulto	1,498	-2,953 – 5,949	NS

p<0,05 – significativo a 5% de probabilidade; NS – não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela X - Resultados das comparações entre as diferentes faixas etárias (filhote, juvenil ou adulto), para o número de movimentos (Nº Mov.) e tempo gasto no processamento das fezes, com os intervalos de confiança a 5% para as diferenças entre as médias.

	Comparação entre as fases	Diferenças entre as médias	Intervalo de confiança	Significância
Nº MOV.	Filhote – Juvenil	3,693	-2,707 – 10,093	NS
	Filhote – Adulto	0,269	-7,402 – 7,940	NS
	Juvenil – Adulto	3,424	-4,727 – 11,575	NS
TEMPO (s)	Filhote – Juvenil	2,811	-2,766 – 8,388	NS
	Filhote – Adulto	0,186	-6,498 – 6,870	NS
	Juvenil – Adulto	2,625	-4,476 – 9,727	NS

NS – não significativo a 5% de probabilidade.

V. *Spraying*

Não houve diferenças em relação ao número de vezes em que foi eliminada a urina na forma de *spray* pelos machos ($\bar{X}=4,00 \pm 0,99$) ou pelas fêmeas ($\bar{X}=5,20 \pm 1,52$) ($F^{NS} = 0,47$, $p = 0,5071$) na Área de estudo 1. Devido ao baixo número de observações de *spraying* na Área 2, os dados obtidos não foram analisados estatisticamente.

VI. Verificações olfativas dos excrementos

O número de verificações olfativas dos excrementos por machos e fêmeas castrados, em áreas de alta e em baixa densidade populacional são apresentados na Tabela XI. Estes dados mostram que tanto os machos quanto as fêmeas verificam olfativamente mais suas fezes do que sua urina, tanto na área de alta (Machos: $\chi^2 = 261,724$, $p < 0,0001$; Fêmeas: $\chi^2 = 270,654$, $p < 0,0001$), quanto na de baixa densidade populacional (Machos: $\chi^2 = 5,821$, $p = 0,0158$; Fêmeas: $\chi^2 = 23,851$, $p < 0,0001$) (Tabela XI).

Os valores observados para o número de verificações olfativas da urina e das fezes, nas áreas de alta e de baixa densidade populacional, podem ser observados nas Figuras 21 e 22, que correspondem, respectivamente, aos machos e às fêmeas.

Tabela XI – Número de verificações olfativas dos excrementos por machos e fêmeas castrados vivendo em alta ($0,3 \text{ animais/m}^2$) e em baixa densidade populacional ($0,04 \text{ animais/m}^2$). O número total de eventos registrados é apresentado entre parênteses.

VERIFICAÇÕES OLFATIVAS				
CATEGORIA	FEZES		URINA	
	Alta Densidade	Baixa Densidade	Alta Densidade	Baixa Densidade
Machos Castrados	401 (449)	37 (64)	116 (343)	13 (41)
Fêmeas Castradas	407 (466)	50 (63)	139 (418)	12 (41)

Figura 21 – Número de verificações olfativas de urina e fezes, para fêmeas castradas, nas áreas de alta ($0,3 \text{ animais/m}^2$) e de baixa densidade populacional ($0,04 \text{ animais/m}^2$).

Figura 22 – Número de verificações olfativas de urina e fezes, para machos castrados, nas áreas de alta ($0,3 \text{ animais/m}^2$) e de baixa densidade populacional ($0,04 \text{ animais/m}^2$).

4.2. Acompanhamento da organização social dos animais

I. Contatos sociais (“*Distâncias Individuais*”)

Os dados sobre os números de contatos sociais entre fêmeas, entre machos e entre fêmeas e machos nas Áreas 1 e 2 são apresentados na Tabela XII e na Figura 23. Houve diferenças significativas no número de contatos individuais entre os animais nas duas áreas de estudo, sendo que o número de contatos na área de alta densidade populacional (Área 1 – $0,3 \text{ animais/m}^2$) foi maior que o observado na área de baixa densidade populacional (Área 2 – $0,04 \text{ animais/m}^2$) (Área 1: $\bar{x}=10,14$; Área 2: $\bar{x}=3,38$; $p=0,0021$) (Tabela XII). Não houve diferenças significativas quanto aos contatos sociais entre os sexos (F/F: $\bar{x}=7,72$; F/M: $\bar{x}=6,74$; M/M: $\bar{x}=5,81$; $p=0,8002$) (Tabela XIII). Ressalte-se que, em 42 observações na Área 1 e em 155 observações na Área 2, não houve indivíduos em contato direto.

Tabela XII – Médias dos números de contatos sociais entre os sexos na Área 1 (alta densidade populacional – 0,3 animais/m²) e na Área 2 (baixa densidade populacional – 0,04 animais/m²). São também apresentados os valores de **F** e de **p** obtidos na Análise de Variância.

		CONTATOS
ÁREA	ÁREA 1 – Alta densidade	10,14 *
	ÁREA 2 – Baixa densidade	3,38*
	F (p)	9,83 (0,0021)
ÁREA*SITUAC #	F (p)	0,11 (0,8927)

- análise de variância com interação entre categorias; * - diferença estatisticamente significativa.

Tabela XIII – Resultados das comparações entre as diferentes situações para os contatos sociais entre fêmeas (F/F), entre machos (M/M) e entre fêmeas e machos (F/M) na Área 1, com os intervalos de confiança a 5% para as diferenças entre as médias.

	Comparação entre as situações	Diferenças entre as médias	Intervalo de confiança	Significância
CONTATOS	F/F – F/M	1,423	-3,496 – 6,342	NS
SOCIAIS –	F/F – M/M	3,333	-2,698 – 9,364	NS
SITUAÇÕES	F/M – M/M	1,910	-3,682 – 7,501	NS

NS – não significante a 5% de probabilidade.

Figura 23 – Média $\pm$ erro padrão da média para a categoria “*Distâncias Individuais*”, em áreas de alta ($0,3 \text{ animais/m}^2$) e de baixa ($0,04 \text{ animais/m}^2$) densidade populacional. Os dados representam o número de vezes em que foi registrado o contato direto entre indivíduos, levando-se em consideração o número de contatos sociais entre fêmeas (F/F), entre fêmeas e machos (F/M) e entre machos (M/M).

II. Ocupação de locais para descanso (“Caixas”)

Quanto à ocupação das caixas de descanso, verificamos que as caixas localizadas nas prateleiras mais altas dos dormitórios foram muito mais utilizadas (528 vezes) pelos gatos domésticos do que as caixas localizadas nas prateleiras mais baixas (250 vezes), indicando uma preferência em relação à altura destas. Além disso, dos 38 animais que ocuparam as caixas altas, 15 não foram encontrados ocupando caixas baixas, enquanto que dos 29 animais ocupando as caixas baixas, seis não foram encontrados ocupando caixas altas.

5. DISCUSSÃO

5.1. Comunicação química: comportamento de eliminação de fezes e urina

Comparando-se as duas áreas de estudo, nossos resultados mostraram que os animais realizam maior número de movimentos para enterrar suas fezes, gastando também tempo maior nesse comportamento, na área de alta densidade populacional, em relação à área de baixa densidade. Provavelmente, esta diferença deve-se ao fato dos animais tentarem, ao enterrar as excretas, omitir as informações químicas transmitidas pelas fezes na área de maior densidade, onde estas informações seriam mais facilmente detectadas pelos outros animais que vivem na mesma área. Pode-se supor que, nas áreas de baixa densidade, os animais vivem mais dispersos e estas informações seriam mais difíceis de serem detectadas.

A densidade populacional e as marcações odoríferas são, também, relacionadas em outros animais, como nos texugos (*Meles meles*), que utilizam suas excretas principalmente como marcadores territoriais. Estes animais eliminam suas fezes e urina em latrinas, que são locais de depósito comum de excretas (STEWART et al., 2002; HUTCHINGS; SERVICE; HARRIS, 2002), porém, a utilização das latrinas ocorre preferencialmente quando em situação de alta densidade populacional, pois, em baixa densidade, estes podem depositar suas excretas de uma maneira mais irregular, longe das latrinas (HUTCHINGS; SERVICE; HARRIS, 2002). Nestas latrinas, as fezes são depositadas em pequenos buracos cavados, mantendo-as protegidas por mais tempo das condições climáticas, apesar de reduzir a dispersão do odor por longas distâncias (STEWART et al., 2002).

Quanto à categoria denominada de ‘Situação’, referente à comparação entre os comportamentos dos animais antes e depois da eliminação das excretas, nossos resultados mostraram que os animais se dedicam mais ao processamento de suas fezes depois da eliminação, tanto na área de alta densidade quanto na de baixa densidade populacional. Realizam maior esforço físico, em função do maior número de movimentos realizados para enterrar as fezes, e gastam tempo também maior neste comportamento. Comparando-se a eliminação de excretas longe ou perto dos locais utilizados para descanso e alimentação na Área 1, houve também diferenças quanto ao tempo gasto para o processamento da urina após a eliminação e quanto ao número de movimentos e o tempo gasto para o processamento das fezes, após sua eliminação. Tais resultados poderiam ser explicados pelo fato dos animais tentarem esconder informações transmitidas pelas fezes, se estas fossem deixadas expostas no meio. O ato de cavar um buraco no solo antes da eliminação não é exercido por todos os animais, podendo ser um modo complementar de tentar eliminar indícios das excretas.

O ato de enterrar, ou não, as fezes e a urina, poderia, também, interferir no controle sanitário destes animais, uma vez que deixar as fezes sob o sol poderia contribuir para a eliminação de parasitas, e o inverso, o enterrar, poderia manter os excrementos ainda úmidos por mais tempo, proporcionando sobrevivência para os parasitas eventualmente presentes nas fezes.

Ainda, os resultados mostraram diferenças no modo como os animais processam suas fezes e urina, sendo que tanto os machos quanto as fêmeas realizam maior esforço físico, gastando tempo maior no processamento de suas fezes, quando comparados à urina, tanto nas áreas de alta e de baixa densidade populacional, como também para longe e perto dos locais utilizados para descanso e alimentação, na Área 1. Uma provável explicação para a diferença do número de movimentos entre fezes e urina,

deve-se provavelmente ao fato de o ancestral direto do gato doméstico urinar mais freqüentemente na forma de *spraying*, ou seja, em borrifos sob superfícies verticais, não proporcionando oportunidade para enterrar sua urina. Além disso, a urina penetra no terreno, ou seja, sua forma líquida facilita para o animal sua mistura com o substrato. Assim, o gato doméstico naturalmente enterra mais enfaticamente suas fezes se comparado a sua urina, mesmo que eliminada na sua forma excretória.

Comparando-se a eliminação de excretas longe ou perto dos locais utilizados para descanso e alimentação na Área 1, os resultados mostraram que os animais de dedicam mais ao processamento da urina quando esta é eliminada longe do que quando eliminada perto destes locais.

Quanto ao sexo dos animais, os resultados mostraram que as fêmeas se dedicam mais ao processamento das fezes do que os machos. A diferença entre o maior número de movimentos para enterrar as fezes exercido pelas fêmeas, comparando-se com os machos, leva à hipótese de que este tipo de estratégia poderia servir como um meio de diminuir a probabilidade de os filhotes serem alvo de predadores, já que estes poderiam ser atraídos pelo odor, se as fezes fossem deixadas expostas no meio. A tendência das fêmeas enterrarem mais suas excretas diminuiria a probabilidade de estes filhotes serem encontrados. Um estudo de Molteno, Sliwa e Richardson (1998) mostra que uma fêmea selvagem africana da espécie *Felis nigripes* não elimina sua urina na forma de “spray” quando está com filhotes e os filhotes nunca foram observados realizando comportamentos de marcação, o que confirma a hipótese de que as fêmeas são mais cuidadosas na eliminação de pistas odoríferas. Além disso, as fezes eliminadas mais perto da toca onde estavam os filhotes estavam sempre cobertas com substrato (MOLTENO; SLIWA; RICHARSON, 1998).

Especialmente durante as três primeiras semanas de vida, as gatas tem que lambe a região urogenital de seus filhotes para estimular a micção e defecação, consumindo as excretas (BEAVER, 1992) e mantendo o ninho limpo e removendo o odor que poderia atrair predadores (FELDMAN, 1993). Além disso, na natureza, as fêmeas mudam constantemente os filhotes de ninho, sendo esta também uma estratégia contra predadores e ataques de co-específicos (FELDMAN, 1993; MOLTENO; SLIWA; RICHARSON, 1998).

Ainda que as marcações odoríferas possam ser muito eficientes na atração de um parceiro em potencial, podem representar grande risco para os filhotes (MOLTENO; SLIWA; RICHARDSON, 1998).

Por outro lado, em cães, onde as marcações odoríferas são relacionadas à agressividade e territorialidade, há um aumento das marcações de urina pelas fêmeas nas áreas de ninho, logo após o nascimento da cria, o que provavelmente serviria para afastar invasores, protegendo assim os filhotes (PAL, 2003).

Mellen (1993), em seu estudo comparativo com diversas espécies de felinos silvestres, relata que as taxas de marcações odoríferas são maiores nos animais reprodutivamente ativos e discute as alterações comportamentais nas marcações odoríferas relacionadas à reprodução. Destaca, com isto, a importância das observações comportamentais para o monitoramento da atividade reprodutiva.

Para as análises de interação, comparando-se ainda longe e perto dos locais utilizados para descanso e alimentação, os machos realizam maior número de movimentos para a urina longe do que perto destes locais. Ainda para a urina, o número de movimentos realizados pelos machos, quando longe, é maior do que o número de movimentos realizados pelas fêmeas.

Quando estão longe das áreas de descanso e alimentação, tanto machos como fêmeas gastam tempo maior para enterrar a urina depois da eliminação, do que o tempo gasto antes desta.

Ainda considerando as análises de interação, o número de movimentos e o tempo gasto para enterrar as fezes, após a eliminação, foram maiores do que para cavar um buraco no solo, antes da eliminação, o que foi observado tanto em machos quanto em fêmeas. Estas análises mostraram ainda que as fêmeas executaram número maior de movimentos, gastando tempo maior do que o gasto pelos machos para enterrar as fezes. As fêmeas realizam, assim, esforço maior para ofuscar as informações transmitidas pelas fezes, o que contribui para a hipótese de que seriam mais cuidadosas na proteção dos filhotes contra possíveis predadores. Esta hipótese é também apoiada pelo sistema de criação dos filhotes em gatos domésticos, uma vez que somente a fêmea cuida dos filhotes.

Em relação à distribuição das excretas na área de alta densidade populacional, tanto os machos quanto as fêmeas eliminam preferencialmente suas fezes longe dos locais utilizados para descanso e alimentação, enquanto que estes eliminam sua urina perto destes locais. As concentrações das fezes longe das áreas de alimentação podem ser explicadas pelo fato de que a presença do alimento desestimula a micção e a defecação, já que alimento/água associado com fezes e urina poderiam fornecer informações da posição deste animal para possíveis predadores. A eliminação das excretas longe das áreas de alimentação poderia, também, minimizar os riscos de contaminação dos alimentos por parasitas (FELDMAN, 1994). Porém, estudos de Ishida e Shimizu (1998) mostram que não houve maiores esforços para enterrar as fezes nas áreas utilizadas para alimentação do que longe destas.

Entretanto, alguns animais, como cães, são observados eliminando sua urina em locais utilizados para a alimentação, como um meio de marcação do local onde alimento pode ser ocasionalmente encontrado (PAL, 2003).

Segundo um dos estudos de Feldman (1994), normalmente os gatos depositavam sua urina e suas fezes longe das áreas de alimentação (>10 m), minimizando os riscos de contaminação. Ainda segundo este estudo, a maior parte dos depósitos de urina foi deixada exposta, sem serem enterrados, e não houve verificação olfativa após a eliminação, enquanto que as fezes, em sua maioria, foram verificadas (olfativamente) e esforços foram feitos para enterrar estas fezes, deixando-as parcialmente expostas. Provavelmente, as fezes são enterradas para minimizar as chances de as informações olfativas contidas serem detectadas por outros gatos (BRADSHAW; CAMERON-BEAUMONT, 2000). A tentativa de enterrar as fezes com o substrato é, também, observada em outros mamíferos, como em coiotes de vida livre, mas estes nunca foram observados cavando um buraco no solo antes da eliminação de suas excretas (WELLS; BEKOFF, 1981).

De acordo com Gese e Ruff (1997), em seu estudo com coiotes de vida livre, as arranhadas no solo como tentativas para enterrar as excretas são diferentes para as diferentes classes hierárquicas, sendo que os dominantes arranham mais o substrato do que os adultos submissos e do que os filhotes. Provavelmente estes arranhões no solo fornecem uma pista visual dos limites territoriais para outros coiotes, além de que os arranhados dispersam odores que identificam o animal residente, reforçando os limites de seu território. Segundo Wirant e McGuire (2004), os dados de arranhões no solo em canídeos selvagens sugerem a possibilidade de este comportamento estar associado à dominância também em cães.

Ishida e Shimizu (1998) relacionaram o peso dos animais com o comportamento de enterrar suas fezes e descobriram que os gatos machos mais pesados tendem a enterrar suas fezes em locais mais próximos da sua área central de vida. Estes resultados podem sugerir que uma posição de dominância é relacionada com comportamentos de marcação territorial, pois estes machos deixam suas fezes expostas nas áreas mais afastadas de sua área central.

As fezes também parecem delimitar os limites territoriais em algumas espécies, como ocorre nos texugos (HUTCHINGS; SERVICE; HARRIS, 2002; STEWART et al., 2001, 2002), devido, principalmente às altas taxas de marcações em latrinas nas bordas do território (STEWART et al., 2001, 2002). Porém, alguns indivíduos desta espécie demonstram preferência pela deposição de suas fezes em latrinas próximas às áreas utilizadas para alimentação (STEWART et al., 2001, 2002).

Outros trabalhos verificaram a distribuição de fezes em felinos, como por exemplo, utilizando o lince espanhol (*Felis pardina*), que, segundo Robinson e Delibes (1988), elimina suas fezes preferencialmente em trilhas utilizadas por cervos, em áreas que se sobrepõe aos territórios de vida de outros lince.

Quanto ao acompanhamento do comportamento de eliminação de excretas nos animais, desde os filhotes até os adultos, nossos resultados mostraram que, nas gaiolas, onde os filhotes permanecem por um determinado tempo, os animais realizam maior número de movimentos e gastam mais tempo no processamento da urina do que na Área 2, onde permanecem o resto da vida. A gaiola simula uma condição de ninho, onde os animais permanecem por todo o dia, são alimentados e eliminam suas excretas neste local. Além disso, os filhotes em gaiolas permanecem com os irmãos e podem ou não permanecer alguns períodos de tempo na presença da mãe, quando estes, irmãos e mães, co-habitam o local de estudo.

Quanto à fase da vida do animal, os filhotes gastam tempo maior no processamento da urina do que quando juvenis ou adultos. Apesar de a diferença entre as três faixas não ser estatisticamente significativa, parece haver uma evolução em relação à fase da vida do animal, sendo que os filhotes realizam número maior de movimentos e gastam tempo maior no processamento da urina do que os juvenis e estes, por sua vez, também superam os adultos no número de movimentos realizados e no tempo gasto para o processamento da urina. O maior esforço dos filhotes no processamento da urina leva à hipótese de que estes tentam esconder as informações transmitidas pelas excretas como um meio de proteção contra possíveis predadores, que poderiam ser atraídos pelo odor, realizando, inclusive, esforço maior quando no ninho (no caso, a gaiola).

Para a categoria ‘Situação’, tanto o tempo gasto para enterrar a urina quanto o número de movimentos e o tempo gasto para enterrar as fezes foram maiores do que o número de movimentos e o tempo gasto para cavar um buraco no solo antes da eliminação. Isto sugere que, independentemente da fase da vida do animal, a maior “preocupação” consiste em “esconder” as informações transmitidas pelas excretas.

Os animais realizam maior número de movimentos, gastando tempo maior, para o processamento de suas fezes do que para o processamento da urina, para todas as categorias analisadas. Porém, estes resultados de acompanhamento do comportamento de eliminação de excretas dos animais podem não expressar corretamente o comportamento destes durante as diferentes etapas da vida, devido à pequena amostragem durante o estudo. Assim, estudos futuros com maior número de filhotes, de ambos os sexos, acompanhados por todas as fases da vida, poderão contribuir para esclarecer este aspecto.

Em fêmeas de cães domésticos, os padrões comportamentais de marcação com urina variam com a idade, sendo que as mais velhas urinam mais do que as mais novas e direcionam a urina, na maioria das vezes, a um ‘alvo’ no ambiente (WIRANT; McGUIRE, 2004). Além disso, as fêmeas urinam mais frequentemente e direcionam mais esta urina quando se encontram fora de sua área de vida. As altas taxas de urina direcionada a um ‘alvo’, indica que, em fêmeas de cães domésticos, a urina funciona tanto como marcador odorífero quanto para a simples eliminação, mesmo quando estas não estão em estro (WIRANT; McGUIRE, 2004).

Quanto ao *spraying*, não houve diferenças entre os sexos, porém, a amostragem foi pequena e não contemplou o comportamento de eliminação de urina em spray antes ou depois da castração dos animais, de machos e de fêmeas. O ideal seria realizar um acompanhamento deste comportamento em indivíduos antes e depois da castração, durante um período de tempo equivalente para as duas condições.

Um estudo de De Boer (1977) mostra que o *spraying* não parece ter uma função de marcação visual, agindo somente como um marcador odorífero, pois o *spraying* não foi observado em encontros sociais entre pares de gatos domésticos machos. Ainda considerando este estudo, os animais dominantes urinam mais frequentemente na forma de spray do que os submissos e, nos machos, a castração leva a diminuição deste comportamento.

Em relação às verificações olfativas das excretas, as fezes foram mais frequentemente verificadas do que a urina, após a eliminação, tanto para as áreas de alta quanto de baixa densidade populacional, em machos e em fêmeas. Isto se deve, provavelmente, ao fato da urina penetrar mais facilmente ao solo, misturando-se ao substrato. Além disso, o fato dos animais priorizarem mais o processamento das fezes propicia que estas sejam verificadas olfativamente em frequência maior do que a urina.

Ainda quanto às verificações olfativas, diferenças nas frequências de investigações das marcações odoríferas, assim como o próprio comportamento de marcação, podem fornecer um mecanismo para a manutenção da organização social, o que ocorre em diversas espécies de carnívoros (ROSTAIN *et al.*, 2004).

Nos texugos, os locais da latrina onde os animais utilizam para defecar são os que despertam maior interesse, sendo os mais verificados olfativamente (STEWART *et al.*, 2002).

5.2. Acompanhamento da organização social dos animais

Nossos resultados mostraram diferença no número de contatos sociais entre as áreas de alta e baixa densidade populacional, sendo que os animais permanecem mais em contato direto com outros indivíduos em alta do que em baixa densidade, pois a situação de alta densidade populacional propicia uma evidente maior proximidade entre os animais. Porém, os resultados não mostraram diferenças significativas em relação aos contatos sociais entre os sexos, nas duas situações propostas.

Quanto à organização social, os gatos domésticos sempre foram considerados animais solitários (ALBERTS, 2002), principalmente devido ao fato de estes se alimentarem de pequenas presas e possuírem táticas eficientes de caça. Não têm a necessidade de caça em conjunto e divisão da presa com o grupo (CROWELL-DAVIS; BARRY; WOLFE, 1997), sendo que a caça em conjunto nunca foi observada em gatos domésticos (DE BOER, 1977). Em certas situações, vivendo fisicamente próximos em alta densidade populacional, eles eram no máximo considerados animais gregários, mas atualmente sabe-se que esta espécie apresenta uma organização social complexa,

podendo se assemelhar à estrutura social de leões (ALBERTS, 2002; OLIVEIRA, 2002).

Em uma espécie social, interações ocorrem de modo que o comportamento de um animal auxilia a manutenção do grupo, como, por exemplo, a realização do *grooming* e a cooperação nos cuidados com a cria (CROWELL-DAVIS; BARRY; WOLFE, 1997). Atualmente, sabe-se que os grupos sociais são estáveis e há um reconhecimento entre os seus membros, que podem exibir comportamentos afiliativos, além da exibição de comportamentos agonísticos frente a indivíduos que não pertencem ao grupo (CROWELL-DAVIS; BARRY; WOLFE, 1997).

Segundo Yamane, Emoto e Ota (1997), geralmente os grupos consistem de fêmeas aparentadas, seus filhotes e machos imigrantes de outros grupos. Os machos adultos toleram os filhotes do grupo, deixando, inclusive, estes se alimentarem primeiro quando os recursos alimentares são abundantes. Esta tolerância deve-se ao fato destes machos serem os possíveis pais ou irmãos destes filhotes.

No entanto, há grande variação na sociabilidade de cada indivíduo, sendo que alguns animais são mais sociáveis do que outros, passando mais tempo próximo a outros animais, realizando o *grooming* e apresentando comportamentos de brincadeira (CROWELL-DAVIS; BARRY; WOLFE, 1997). Enquanto isso, outros animais são intolerantes à presença de outros gatos. Além disso, mesmo os indivíduos mais sociáveis, podem mostrar preferência individual para os parceiros de interações (CROWELL-DAVIS; BARRY; WOLFE, 1997). Assim, alguns aspectos do comportamento não são originados por experiências prévias ou por genes ativos nos primeiros meses de vida, dependendo mais das circunstâncias individuais de vida do animal (LOWE; BRADSHAW, 2001).

Natoli (1985b) mostra que, em uma colônia de gatos, as fêmeas são a base da organização social, sendo que estas vivem juntas, cooperando na defesa do território, tanto contra machos quanto fêmeas estranhos ao grupo, além de cooperarem na criação dos filhotes.

Segundo estudos de Wolfe (*apud* CURTIS; KNOWLES; CROWELL-DAVIS, 2003) em colônias de gatos domésticos, duplas de animais mantêm-se próximos (a menos de 1 m de distância) e esta proximidade não ocorre ao acaso, indicando a existência de parceiros preferenciais para estas associações e mostrando também a existência de laços sociais fortes entre estes animais.

Um estudo de Bradshaw e Hall (1999) com duplas de gatos domésticos mostra que animais aparentados apresentam um número maior de contatos entre eles do que os animais não-aparentados, permanecendo mais tempo em contato, o que indica que os animais aparentados são mais sociais. Além disso, os gatos mais velhos evitam dormir ou descansar em contato direto com outros animais. Os animais aparentados também realizam outros tipos de comportamentos com mais frequência do que os não-aparentados, como o *grooming* e o número de vezes em que se alimentam juntos. Neste estudo de Bradshaw e Hall (1999), assim como no presente trabalho, os contatos sociais consistiam em animais em contato físico direto, dormindo juntos, ou até mesmo em contatos pequenos, como com uma pata ou com a cauda.

Estudos de Curtis, Knowles e Crowell-Davis (2003) com gatos domésticos castrados mostram que o comportamento de *grooming* tem funções sociais, estabelecendo e reforçando as relações afiliativas dentro do grupo. Neste estudo, tanto a proximidade mantida entre os animais quanto o *grooming* ocorrem também preferencialmente entre

WOLFE, R. C. **The social organization of the free ranging domestic cats (*Felis catus*)**. PhD dissertation, University of Georgia, Athens, 2001.

animais aparentados, ou, em menor escala, entre animais que vivem juntos há muito tempo, sendo importante destacar que esta postura comportamental manteve-se mesmo entre os animais castrados.

Estudos com duplas de gatos domésticos castrados, mantidos somente dentro de residências, mostram que os machos permanecem mais tempo em contato com outros machos do que em contato com fêmeas, sendo este número superior ao número de contatos entre fêmeas mesmo com grandes áreas disponíveis (BARRY; CROWELL-DAVIS, 1999). Já estudos de Kerby e Macdonald (1994), mostram que, em grandes colônias de gatos não castrados (de 25 a 30 indivíduos), as maiores interações e contatos ocorrem entre machos e fêmeas e entre fêmeas e filhotes.

Os nossos resultados não mostraram diferenças nos contatos sociais entre os sexos, contrariando a hipótese de que as fêmeas seriam mais gregárias do que os machos, podendo haver uma divisão de trabalho e uma cooperação entre as fêmeas, por exemplo, nos cuidados com a prole, como ocorre nos leões. O menor número de contatos entre os machos poderia indicar uma tendência para os machos se evitarem, o que ocorre, por exemplo, para prevenir conflitos por territórios (TURNER; BATESON, 1994; BARRY; CROWELL-DAVIS, 1999; OLIVEIRA, 2002).

Em relação à ocupação de locais para descanso, a maior ocupação das caixas altas pelos gatos domésticos pode indicar a ocorrência de estratificação social no grupo, onde os animais ocupam as caixas de diferentes alturas de acordo com sua posição hierárquica. Os indivíduos dominantes ocupariam as caixas mais altas enquanto que os submissos ocupariam as mais baixas, hipótese que pode ser apoiada pelo fato de haver indivíduos que só ocupam caixas altas e outros que têm ocupação restrita às caixas baixas. Não se pode descartar, porém, que as caixas mais baixas estejam sendo ocupadas pelos animais dominantes e as caixas mais altas pelos submissos, uma vez que

no presente estudo não foi abordado o aspecto dominância em gatos domésticos castrados.

Em relação à distribuição espacial dos animais, Natoli (1985b) mostra que há preferência individual dos gatos domésticos, tanto dos machos quanto fêmeas, pela ocupação de determinadas áreas, sendo que, em seu estudo, a colônia de gatos vivia em um jardim no centro de Roma. Foi verificado que as fêmeas ocupavam os locais centrais da área, onde encontravam alimento, fonte de água e locais para se esconderem, condições ideais para as fêmeas parirem e criarem os seus filhotes. Este local era compartilhado por diversas fêmeas com seus filhotes, não havendo competições severas entre essas. Já os machos ocupavam locais mais afastados das áreas centrais para evitarem possíveis ataques das fêmeas com filhotes, além de escolherem locais com uma grande quantidade de “esconderijos”. Os juvenis não se afastavam muito das áreas centrais, preferindo as subunidades onde nasceram. Ainda segundo Natoli (1985b), neste estudo não foram observadas disputas territoriais entre fêmeas adultas, porém foram observados diversos ataques das fêmeas contra machos adultos.

A distribuição espacial de gatos domésticos de vida livre também está relacionada com o sucesso reprodutivo destes animais, sendo que a expansão do território pelos machos aumenta seu sucesso de cópulas e de fertilização das fêmeas. O território destes machos não diminui com o fim do período reprodutivo das fêmeas (SAY; PONTIER, 2004).

Um estudo de Van Der Bos e Buning (1994) mostra que a distribuição espacial de gatos domésticos mantidos em confinamento pode depender da posição hierárquica do animal no grupo, sendo que os animais dominantes ocupam áreas maiores da colônia, movimentam-se mais e passam mais tempo no chão do que em compartimentos elevados. Além disso, a proximidade entre os animais e o *grooming* são

comportamentos relacionados, sendo que os animais que passam mais tempo próximos realizam, também, mais *grooming* uns aos outros. O *grooming* é um dos comportamentos, entre outros, associados à dominância em gatos domésticos, pois os animais dominantes realizam mais este comportamento do que os animais submissos. Ainda segundo Van Der Bos e Buning (1994), o desenvolvimento da posição hierárquica dos animais dentro da colônia depende de alguns fatores, como a densidade populacional, o grau de socialização de cada animal, a estrutura do recinto em que são mantidos e a idade dos animais.

A dominância pode ser determinada por diversos critérios. Um estudo de De Boer (1977) observou a dominância entre encontros de pares de gatos domésticos machos, utilizando os seguintes critérios: aproximação-afastamento entre o par, onde o dominante é o animal que se aproxima, e a postura dos animais no encontro, onde o animal submisso apresenta uma postura defensiva em resposta à aproximação ou à ameaça de agressão do outro animal. Este estudo verificou que os machos dominantes exibem mais frequentemente alguns comportamentos do que os animais submissos, como exploração do local e *spraying*. Porém, segundo o autor, o melhor método para avaliar a hierarquia de dominância de um grupo é estudar o grupo como um todo, e não pares isolados.

A dominância pode ser um recurso comportamental desenvolvido nos animais com estilo de vida social para evitar conflitos, como por exemplo, na competição por recursos (VAN DER BOS, BUNING, 1994; CROWELL-DAVIS; BARRY; WOLFE, 1997).

Porém, são necessários mais estudos sobre o assunto, pois ainda há controvérsias na literatura sobre este tópico.

6. CONCLUSÕES

A comunicação química por meio das fezes e da urina é uma forma importante de comunicação nos gatos domésticos, sendo que as fezes parecem exercer um papel mais importante devido aos esforços físicos e ao tempo gasto para enterrar os bolos fecais pelos animais, na tentativa de omitir as informações que estas possam estar transmitindo no meio.

As fêmeas são ainda mais cuidadosas no processamento das fezes do que os machos, o que pode ser um meio de proteção dos filhotes. As fezes deixadas no meio, sem serem enterradas, podem atrair possíveis predadores ou mesmo co-específicos para o ninho.

Os animais vivendo em altas densidades populacionais dedicam também esforço maior e tempo maior para o processamento das fezes do que os animais que vivem em baixas densidades populacionais. Este comportamento pode representar uma maneira de esconder as informações transmitidas pelas fezes, pois, em baixas densidades, os animais vivem mais dispersos na área, sendo estas informações mais difíceis de serem detectadas.

O fato dos animais viverem mais dispersos em baixas densidades populacionais parece, também, afetar os contatos sociais entre eles, pois os contatos físicos diretos entre os animais são maiores em altas densidades populacionais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, C. Evolução da socialidade em felinos: contribuição da filogenia. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20, 2002, Natal, RN. **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**. Natal, RN. 2002. p. 112-124.

ALTMANN, J. Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour**, v. 49, p. 227-267, 1974.

ASA, C. S. Relative contributions of urine and anal-sac secretions in scent marks of large felids. **American Zoologist**, v. 33, p. 167-172, 1993.

BARRY, K. J.; CROWELL-DAVIS, S. L. Gender differences in the social behavior of the neutered indoor-only domestic cat. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 64, p. 193-211, 1999.

BEAVER, B. V. **Feline Behavior: A guide for veterinarians**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1992. 276 p.

BEAVER, B. V. Fractious cats and feline aggression. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 6, p. 13-18, 2004.

BRADSHAW, J. W. S. **The behaviour of the domestic cat**. Oxon: CABI Publishing, 2000. 219 p.

BRADSHAW, J. W. S.; HALL, S. L. Affiliative behaviour of related and unrelated pairs of cats in catteries: a preliminary report. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 63, p. 251-255, 1999.

BRADSHAW, J. W. S.; HORSFIELD, G. F.; ALLEN, J. A.; ROBINSON, I. H. Feral cats: their role in the population dynamics of *Felis catus*. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 65, p. 273-283, 1999.

BRADSHAW, J. W. S.; CAMERON-BEAUMONT, C. The signalling repertoire of the domestic cat and its undomesticated relatives. In: TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: The biology of its behaviour**. 2nd. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 67-93.

BROOM, D. M. The scientific assessment of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, p. 5-19, 1988.

BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & Hall - Animal Behaviour Series, 1993. 211 p.

CROWELL-DAVIS, S. L.; BARRY, K.; WOLFE, R. Social behavior and aggressive problems of cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 27, p. 549-568, 1997.

CROWELL-DAVIS, S. L.; CURTIS, T. M.; KNOWLES, R. J. Social organization in the cat: a modern understanding. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 6, p. 19-28, 2004.

CURTIS, T. M.; KNOWLES, R. J.; CROWELL-DAVIS, S. L. Influence of familiarity and relatedness on proximity and allogrooming in domestic cats (*Felis catus*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 64, p. 1151-1154, 2003.

DE BOER, J. N. Dominance relations in pairs of domestic cats. **Behavioural Processes**, v. 2, p. 227-242, 1977.

DEHASSE, J. Feline urine spraying. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 52, p. 365-371, 1997.

FELDMAN, H. N. Maternal care and differences in the use of nests in the domestic cat. **Animal Behaviour**, v. 45, p. 13-23, 1993.

FELDMAN, H. N. Methods of scent marking in the domestic cat. **Canadian Journal of Zoology**, v. 72, p. 1093-1099, 1994.

GENARO, G. Comportamento felino: organização social e espacial, comunicação intra-específica e conflitos com a vida doméstica. **Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação (Medvep)**, v. 2, p. 61-66, 2004.

GENARO, G. Gato doméstico – Comportamento & Clínica veterinária. **Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação (Medvep)**, v. 3, p. 16-22, 2005.

GENARO, G.; ADANIA, C. H.; GOMES, M. S. Pequenos felinos brasileiros: desconhecidos e ameaçados. **Ciência Hoje**, v. 29, p. 34-39, 2001.

GESE, E. M.; RUFF, R. L. Scent marking by coyotes, *Canis latrans*: the influence of social and ecological factors. **Animal Behaviour**, v. 54, p. 1155-1166, 1997.

GORMAN, M. L.; TROWBRIDGE, B. J. The role of odor in the social lives of carnivores. In: GITTLEMAN, J.L. (Ed.) **Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution**. London: Chapman and Hall, 1989. p. 57-88.

GOSLING, L. M.; ROBERTS, S. C. Testing ideas about the function of scent marks in territories from spatial patterns. **Animal Behaviour**, v. 62, p. 7-10, 2001.

HUTCHINGS, M. R.; SERVICE, K. M.; HARRIS, S. Is population density correlated with faecal and urine scent marking in European badgers (*Meles meles*) in the UK? **Mammalian Biology**, v. 67, p. 286-293, 2002.

ISHIDA, Y.; SHIMIZU, M. Influence of social rank on defecating behaviors in feral cats. **Journal of Ethology**, v. 16, p. 15-21, 1998.

KERBY, G.; MACDONALD, D. W. Cat society and the consequences of colony size. In: TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: The biology of its behaviour**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. p. 67-81.

KESSLER, M. R.; TURNER, D. C. Effects of density and cage size on stress in domestic cats (*Felis silvestris catus*) housed in animal shelters and boarding catteries. **Animal Welfare**, v. 8, p. 259-267, 1999.

LEYHAUSEN, P. The tame and the wild – another Just-So Story? In: TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: The biology of its behaviour**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. p. 57-66.

LOWE, S. E., BRADSHAW, J. W. S. Ontogeny of individuality in the domestic cat in the home environment. **Animal Behaviour**, v. 61, p. 231-237, 2001.

McCUNE, S. Enriching the environment of the laboratory cat. In: SMITH, C. P.; TAYLOR, V. **Environmental Enrichment Information Resources for Laboratory Animals: 1965-1995: Birds, Cats, Dogs, Farm Animals, Ferrets, Rabbits and Rodents**. AWIC Resource Series N° 2. U.S. Department of Agriculture, Beltsville, MD and Universities Federation for Animal Welfare (UFAW), Herts, UK, 1995. p. 27-42. Disponível em <<http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/enrich/labcat.htm>>. Acesso em 15 set. 2005.

MACDONALD, D. W.; YAMAGUCHI, N.; KERBY, G. Group-living in the domestic cat: its sociobiology and epidemiology. In: TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: The biology of its behaviour**. 2nd. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 95-118.

MELLEN, J. D. A comparative analysis of scent-marking, social and reproductive behavior in 20 species of small cats (*Felis*). **American Zoologist**, v. 33, p. 151-166, 1993.

MOLTENO, A. J.; SLIWA, A.; RICHARDSON, P. R. K. The role of scent marking in a free-ranging, female black-footed cat (*Felis nigripes*). **Journal of Zoology**, v. 245, p. 35-41, 1998.

NATOLI, E. Behavioural responses of urban feral cats to different types of urine marks. **Behaviour**, v. 94, p. 234-243, 1985a.

NATOLI, E. Spacing pattern in a colony of urban stray cats (*Felis catus* L.) in the historic centre of Rome. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 14, p. 289-304, 1985b.

NATOLI, E.; BAGGIO, A.; PONTIER, D. Male and female agonistic and affiliative relationships in a social group of farm cats (*Felis catus* L.). **Behavioural Processes**, v. 53, p. 137-143, 2001.

NEILSON, J. Thinking outside the box: feline elimination. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 6, p. 5-11, 2004.

OLIVEIRA, A. P. F. **Comportamento social de machos e fêmeas castrados do gato doméstico (*Felis catus* L.) em confinamento**. 2002. 116 p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Departamento de Psicobiologia – Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto, SP, 2002.

OLIVEIRA, T. G. **Neotropical cats: Ecology and Conservation**. São Luís: EDUFMA, 1994. 244 p.

PAL, S. K. Urine marking by free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to sex, season, place and posture. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 80, p. 45-59, 2003.

PONTIER, D.; NATOLI, E. Male reproductive success in the domestic cat (*Felis catus* L.): a case history. **Behavioural Processes**, v. 37, p. 85-88, 1996.

ROBINSON, I. H.; DELIBES, M. The distribution of faeces by the Spanish lynx (*Felis pardina*). **Journal of Zoology**, v. 216, p. 577-582, 1988.

ROCHLITZ, I. Feline welfare issues. In: TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: The biology of its behaviour**. 2nd. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 207-226.

ROCHLITZ, I. Comfortable quarters for cats in research institutions. In: REINHARDT, V.; REINHARDT, A. (Eds.). **Comfortable Quarters for Laboratory Animals**. Animal Welfare Institute, Washington, DC, 2002. 9^a ed., p. 50-55.
Disponível em <<http://www.awionline.org/pubs/cq02/Cq-cats.html>>. Acesso em 11 abr. 2005.

ROCHLITZ, I. A review of the housing requirements of domestic cats (*Felis silvestris catus*) kept in home. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 93, p. 97-109, 2005.

ROSTAIN, R. R.; BEN-DAVID, M.; GROVES, P.; RANDALL, J. A. Why do river otters scent-mark? An experimental test of several hypotheses. **Animal Behaviour**, v. 68, p. 703-711, 2004.

SAY, L.; PONTIER, D. Spacing pattern in a social group of stray cats: effects on male reproductive success. **Animal Behaviour**, v. 68, p. 175-180, 2004.

SCHUETT, E. B.; FRASE, B. A. Making scents: using the olfactory senses for lion enrichment. **The Shape of Enrichment**, v. 10, 2001.
Disponível em <<http://www.enrichment.org/articles/103LionScent.pdf>>. Acesso em 20 dez. 2004.

SERPELL, J. A. Domestication and history of the cat. In: TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: The biology of its behaviour**. 2nd. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 179-192.

SMITH, J. L. D.; McDOUGAL, C.; MIQUELLE, D. Scent marking in free-ranging tigers, *Panthera tigris*. **Animal Behaviour**, v. 37, p. 1-10, 1989.

STEWART, P. D.; MACDONALD, D. W.; NEWMAN, C.; CHEESEMAN, C. L. Boundary faeces and matched advertisement in the European badger (*Meles meles*): a potential role in range exclusion. **Journal of Zoology**, v. 255, p. 191-198, 2001.

STEWART, P. D.; MACDONALD, D. W.; NEWMAN, C.; TATTERSALL, F. H. Behavioural mechanisms of information transmission and reception by badgers (*Meles meles*). **Animal Behaviour**, v. 63, p. 999-1007, 2002.

SWAISGOOD, R. R.; LINDBURG, D. G.; ZHOU, X. Giant pandas discriminate individual differences in conspecific scent. **Animal Behaviour**, v. 57, p. 1045-1053, 1999.

SWAISGOOD, R. R.; LINDBURG, D. G.; ZHOU, X.; OWEN, M. A. The effects of sex, reproductive condition and context on discrimination of conspecific odours by giant pandas. **Animal Behaviour**, v. 60, p. 227-237, 2000.

SWANSON, W. F.; WILDT, D. E. Strategies and progress in reproductive research involving small cat species. **International Zoo Yearbook**, v. 35, p. 152-159, 1997.

TURNER, D. C.; BATESON, P. **The Domestic Cat: the Biology of its Behaviour**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 222 p.

VAN DER BOS, R.; BUNING, T. C. Social behaviour of domestic cats (*Felis lybica* f. *catus* L.): a study of dominance in a group of female laboratory cats. **Ethology**, v. 98, p. 14-37, 1994.

VIGNE, J. D.; GUILAINE, J.; DEBUE, K.; HAYE, L.; GÉRARD, P. Early taming of the cat in Cyprus. **Science**, v. 304, p. 259, 2004.

WELLS, M. C.; BEKOFF, M. An observational study of scent-marking in coyotes, *Canis latrans*. **Animal Behaviour**, v. 29, p. 332-350, 1981.

WEMMER, C.; SCOW, K. Communication in the Felidae with emphasis on scent marking and contact patterns. In: SEBEOK, T.A. (Ed.). **How Animals Communicate**. Bloomington: Indiana University Press, 1977. p. 749-766.

WIRANT, S. C.; MCGUIRE, B. Urinary behavior of female domestic dogs (*Canis familiaris*): influence of reproductive status, location, and age. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, p. 335-348, 2004.

YAMANE, A. Male reproductive tactics and reproductive success of group-living feral cat (*Felis catus*). **Behavioural Processes**, v. 43, p. 239-249, 1998.

YAMANE, A.; EMOTO, J.; OTA, N. Factors affecting feeding order and social tolerance to kittens in the group-living feral cat (*Felis catus*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 52, p. 119-127, 1997.