UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

**Uso do espaço por gatos confinados: o papel modulatório do
enriquecimento ambiental**

Adriana Sicuto de Oliveira

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:
Psicobiologia.

RIBEIRÃO PRETO -SP

2012

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP - DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

**Uso do espaço por gatos confinados: o papel modulatório do
enriquecimento ambiental**

Adriana Sicuto de Oliveira

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:
Psicobiologia.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Genaro.

RIBEIRÃO PRETO -SP

2012

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

de Oliveira, Adriana Sicuto.

Uso do espaço por animais confinados: o papel modulatório do enriquecimento ambiental. Ribeirão Preto, 2010.

79 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Psicobiologia. Orientador: Genaro, Gelson.

1. Bem-estar animal. 2. Teste de preferência. 3. Ansiedade.
4. Comportamento exploratório. 5. Gato doméstico.

de OLIVEIRA, A.S. **Uso do espaço por animais confinados: o papel modulatório do enriquecimento ambiental.** Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área: Psicobiologia.

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Às pessoas que nunca mediram esforços para me fazer feliz: meus pais, Urias Barbosa de Oliveira e Dalice Sicuto de Oliveira; minha irmã, Gláucia Sicuto de Oliveira; madrinha querida, Marly Sicuto e o grande amor da minha vida, Fábio Eduardo Ueno.

Para vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por guiar meus passos até aqui, dando-me força, luz e proteção durante todo o percurso.

Aos meus pais, Dalice Sicuto de Oliveira e Urias Barbosa de Oliveira, pelo amor incondicional que sempre me amparou; por me ensinarem e serem exemplos de que a dedicação sempre leva ao sucesso, e, principalmente, por imprimir em mim o amor, respeito e dedicação aos animais através de suas próprias ações.

Ao Fábio Eduardo Ueno, meu maior presente na vida, pelo companheirismo e cumplicidade imensuráveis; pelo carinho e paciência em me ouvir; pela atenção em me aconselhar e me acalmar; por tanto empenho em me auxiliar todas as vezes que precisei, mesmo na ausência de meu pedido. Com seu amor e dedicação por mim, o caminho foi muito mais suave. Retribuirei para sempre.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gelson Genaro, pela confiança no meu trabalho e na minha dedicação; pela constante prontidão e disponibilidade em ensinar e auxiliar, independente do dia ou da hora; por me ensinar sobre a pesquisa, a vida e o encantamento e respeito pelos animais; por me fazer acreditar na força da persistência.

À Juliana Damasceno e Stella da Fonseca, pela parceria, amizade e cumplicidade no trabalho e fora dele. Pela compreensão da minha sensibilidade “um tanto exagerada” frente aos animais. Por me ensinarem sobre a vida simplesmente com a convivência. Principalmente, por me ampararem tantas vezes sem esmorecer.

À Stella da Fonseca, por ser a primeira a me receber no gatil e me ensinar, a partir de sua experiência, os passos primários na condução dos trabalhos e cuidados com os animais. Jamais me esquecerei da atenção carinhosa que dedicou a mim.

Ao Sr. José Artur Berti e Sr^a. Maria Imaculada Cárnio Berti, por permitir a viabilização do nosso trabalho, confiando na nossa competência, responsabilidade e empenho no cuidado com

os animais; pelas conversas enriquecedoras e confortantes, que sempre surgiam no momento em que eram mais necessárias. Registro aqui minha gratidão.

Aos funcionários do gatil, companheiros diários: Orozimbo, Conceição e, principalmente, Odamir e Alcides, pelos inúmeros auxílios prestados, além da amizade, paciência, cumplicidade e respeito.

Ao Sr. Érvio Berti, por permitir e compreender a nossa presença nos arredores do gatil.

Ao Prof. Dr. César Augusto Sangaletti Terçariol, pelo imenso empenho e esforço em auxiliar nas análises estatísticas desse trabalho; por enriquecer esse período com idéias singulares e discussões que me ensinaram tanto em tão pouco tempo.

À D. Clarisse Zampieri de Souza, minha amiga-mãe em Ribeirão Preto, por encher meus dias com amor e ensinamentos que levarei pra vida toda

À Renata Beatriz Vicentini Del Moro, pela cumplicidade e disponibilidade em me ouvir em tantos momentos; pelos auxílios, orientações e esclarecimentos cotidianos.

À minha madrinha Marly Sicuto, minha segunda mãe em todos os sentidos, simplesmente por existir na minha vida.

Às minhas amigas riopretenses, que nunca saíram nem sairão do meu coração: Lilian Nogueira, Patrícia Zazeri Leite, Natália Guelfi Furlani, Livia Maria Faim, Patrícia Bedran. Tenho orgulho de ser amiga de todas vocês! Ainda que virtual em decorrência da distância, o companheirismo de vocês fez muita diferença!

Ao presente catarinense que Ribeirão Preto me deu: Marcelí Joele Rossi. Obrigada pela amizade!

À CAPES/PROEX pelo auxílio financeiro proporcionado durante a execução deste trabalho.

“A grandeza de uma nação e o seu progresso
moral podem ser avaliados pela forma como são
tratados os seus animais.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

de OLIVEIRA, A.S. **Uso do espaço por animais confinados: o papel modulatório do enriquecimento ambiental.** 2012. 00f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

A garantia de bem-estar animal é essencial para assegurar resultados científicos confiáveis, e as técnicas de enriquecimento ambiental, utilizadas nessa busca, não podem ignorar as preferências e necessidades da espécie em questão, tais como o modo de utilização do espaço disponível. Nosso objetivo foi analisar como 35 gatos domésticos (12 machos e 23 fêmeas) utilizam seu espaço e as influências do enriquecimento ambiental nessa questão, visto que tal grupo contempla características de animais de companhia e também de biotério, sendo modelo em diversas pesquisas científicas. A utilização do espaço vertical foi quantificada a partir de filmagens das camas continuamente disponíveis em 4 níveis (0,60; 0,88; 1,16 e 1,46 m) e de refúgios (enriquecimento) em 3 diferentes alturas: 0, 0,5 e 1,0 m. Os resultados indicaram predileção pelas camas mais elevadas (1,46 m); entretanto, houve diferença significativa no tempo de utilização apenas para os refúgios a 0,5m, reforçando a importância de testar e confrontar as preferências dos animais em diferentes circunstâncias. Quanto ao uso do espaço horizontal, a disponibilização de refúgios alterou a distribuição dos animais na área de teste e aumentou comportamentos ativos e passivos. Testamos a escolha entre refúgios descobertos (100%) e com 50% de cobertura e também entre refúgios com aberturas laterais de 25% e 100%. Preferências não identificadas no primeiro teste (100% e 50% descobertas) tornaram-se aparentes quando as aberturas estavam nas laterais: os refúgios com 25% de abertura lateral foram utilizados por mais tempo. Tais resultados podem estar relacionados a ansiedade dos animais confinados, podendo esse teste ser uma potencial alternativa ao labirinto em cruz elevado para estudos de ansiedade com felinos. As diferenças observadas entre machos e fêmeas podem apontar influência diferenciada entre gêneros do confinamento no comportamento de animais castrados. Nossas conclusões ressaltam a necessidade do enriquecimento ambiental bem fundamentado na manutenção do bem-estar animal e sua interferência no uso do espaço.

Palavras-chave: bem-estar animal, refúgios, *Felis catus*, teste de preferencia, comportamento exploratório

ABSTRACT

de OLIVEIRA, A.S. **Use of space by animals in confinement: the modulatory role of environmental enrichment.** 2012. 00f. Dissertation (Master's degree) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

The guarantee of animal welfare is essential to ensure reliable scientific results, and the techniques of environmental enrichment, used in this quest, shall not ignore the needs and preferences of the species in question, such as how to use the available space. Our objective was to analyze how 35 cats (12 males and 23 females), use their space and the influences of environmental enrichment on this issue, since this group includes characteristics of pets and also of laboratory animals, being a model in several scientific studies. The use of vertical space was quantified through the filming of the continuously available beds in four levels (0.60, 0.88, 1.16 and 1.46 m) and the refuges (enrichment) in three different heights: 0, 0.5 and 1.0 m. Our results show that there is a preference for the higher beds (1.46 m); however, significant differences in time use was observed only for refuges in 0.5 m, reinforcing the importance of testing and comparing the preferences of animals in different circumstances. Regarding the use of horizontal space, the availability of refuges changed the distribution of animals in the test area and increased active and passive behaviors. We tested the choice between uncovered shelters (100%) and ones with 50% coverage and also shelters with lateral openings between 25% and 100%. Preferences which were not identified in the first test (100% and 50% uncovered) became apparent when the openings were on the sides: refuges with 25% side opening were used for a longer period. This finding may be related to the anxiety of confined animals, and this test may be a potential alternative to the elevated plus maze for studies of anxiety in cats. The differences observed between males and females may indicate the influence between genders of confinement on the behavior of castrated animals. Our findings highlight the need for well founded environmental enrichment in the maintenance of animal welfare and its interference with the use of space.

Keywords: sanimal welfare, preference testing, hiding behaviour, exploratory behaviour, *Felis catus*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
<i>1.1 Bem-estar de animais confinados</i>	<i>13</i>
<i>1.2 Uso do espaço</i>	<i>15</i>
<i>1.3 Enriquecimento ambiental</i>	<i>17</i>
<i>1.4. O gato doméstico como modelo experimental para bem-estar, ansiedade e comportamento exploratório</i>	<i>19</i>
<i>1.5 Justificativas</i>	<i>24</i>
2. OBJETIVOS	26
<i>2.1. Objetivos gerais</i>	<i>27</i>
<i>2.2. Objetivos específicos</i>	<i>27</i>
3. MATERIAL E MÉTODOS	28
<i>3.1. Animais e local de estudo</i>	<i>29</i>
<i>3.2 Manutenção dos animais</i>	<i>30</i>
<i>3.3 Protocolo experimental</i>	<i>32</i>
<i>3.3.1 Uso do espaço vertical</i>	<i>33</i>
<i>3.3.2 Uso do espaço horizontal</i>	<i>35</i>
<i>3.4. Análise estatística</i>	<i>40</i>
4. RESULTADOS	41
<i>4.1 Ocupação vertical</i>	<i>42</i>
<i>4.1.1 Espaço vertical permanente</i>	<i>42</i>
<i>4.1.2 Espaço vertical enriquecido</i>	<i>45</i>
<i>4.2 Ocupação horizontal</i>	<i>49</i>
<i>4.2.1. Refúgios descobertos (0%) e semicobertos (50%)</i>	<i>49</i>

4.2.2 Refúgios com 100% e 25% de aberturas frontais	55
5. DISCUSSÃO	59
5.1. <i>Uso do espaço vertical</i>	60
5.2 <i>Utilização do espaço horizontal</i>	63
5.2.1. <i>Escolha e utilização dos refúgios</i>	63
5.2.2. <i>Isolamento social</i>	66
5.2.3. <i>Distribuição espacial</i>	67
5.3. <i>Modelo para testes de ansiedade</i>	68
6. CONCLUSÕES.....	70
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Bem-estar de animais confinados

Segundo Duncan e Fraser (1997), a pesquisa em bem-estar animal teve início em função de preocupações éticas acerca da qualidade de vida dos animais, principalmente daqueles de criação ou mantidos em zoológicos (KRY; CASEY, 2007), e não se trata de uma preocupação recente, como cita Appleby e Hughes (1997). O conceito de bem-estar exhibe muitas vertentes, mas é possível dividir os princípios em três linhas de pensamento (DUNCAN; FRASER, 1997). Estes autores relatam que uma primeira linha é baseada nos sentimentos e foca no sofrimento e privação causados pela intervenção humana, e acaba deixando descobertos os animais de vida livre, por exemplo.

A segunda corrente elencada por Duncan e Fraser (1997) corresponde à visão de que animais devem ter a oportunidade de manutenção de condições saudáveis, sem injúrias e doenças. De acordo com Broom (2006), patologias estão intimamente ligadas ao estado de bem-estar de um animal, de modo que atuam tanto como causa de um bem-estar pobre como são afetadas por ele. Dawkins (1998) também lembra que os sinais veterinários mais óbvios de baixo bem-estar são injúrias, doenças e morte, sendo que um animal ferido tem seu bem-estar afetado não apenas pela lesão em si, mas também pelas adaptações para lidar com o ferimento ou doença, que podem ser extremamente desconfortáveis, tal como a dor. Entretanto, mesmo quando um animal ainda não está lidando com a injúria ou mesmo a iminência da morte, o medo, um sentimento adaptativo, já pode desestabilizar o quadro de bem-estar do animal (DAWKINS, 1998).

Uma terceira concepção é baseada no quanto as condições de vida de um animal são semelhantes às condições que seriam possíveis em um ambiente natural. Realmente, Dawkins (1988) afirma que uma das principais questões envolvidas no estudo do bem-estar animal é o quanto animais cativos sofrem por não poderem desempenhar comportamentos típicos da espécie. Assegurar boas condições de bem-estar não implica em retirar os estímulos agressivos por si só, mas sim em promover desafios com os quais o animal consiga lidar e ser bem-sucedido na interação com seu ambiente (SPRUIJT et al., 2001), como ocorreria em liberdade. Por outro lado, Poole (1996) adverte que o ambiente natural provê uma série de situações ameaçadoras e, muitas vezes, fatais, com as quais os animais são obrigados a lidar

para sobreviver; assim, o comportamento natural não está sempre aliado a boas condições de bem-estar animal.

Segundo Broom e Fraser (2010), bem-estar é uma característica do indivíduo, que varia de baixo a alto nível, e estaria relacionada à capacidade do animal em lidar e se adaptar ao seu ambiente (BROOM, 1986). Spruijt et al. (2001) complementam que o bem-estar deve compreender um equilíbrio entre eventos aversivos e satisfatórios, de modo que um fator estressante, desde que não envolva privação de necessidades cruciais ao animal, possa ser neutralizado por um evento satisfatório/recompensador. Em suma, diferentes concepções de bem-estar usadas pelos cientistas refletem diferentes posições do que constitui uma boa ou satisfatória qualidade de vida para os animais (DUNCAN; FRASER, 1997).

O aumento do interesse na ciência do bem-estar animal é evidente para animais de criação, companhia, silvestres, de zoológicos e também de laboratório (ROCHLITZ, 2005). Nos últimos 40 anos vimos o crescimento do conhecimento acerca de análise sensorial, controle motor, efeitos hormonais, motivação, comportamento de manutenção corporal em condições boas e difíceis, comportamento reprodutivo e estrutura social, e esse conhecimento tem sido aplicado ao bem-estar de animais domésticos (BROOM; FRASER, 2010).

A aferição do bem-estar animal pode ocorrer a partir de vários pontos de vista, desde éticos e filosóficos até os científicos (BRADSHAW, 1992). Quando nos baseamos em sentimentos subjetivos, podemos afirmar então que estados como dor, medo, frustração e sede afetam negativamente o bem-estar de um animal, enquanto o contrário é verdadeiro para sentimentos como contentamento, conforto e prazer de interação, por exemplo (DUNCAN; FRASER, 1997).

Um desafio chave no estudo do bem-estar animal é identificar indicadores externos de estados subjetivos dos animais (DAWKINS, 1988) e o comportamento pode ser visto como uma das ferramentas mais óbvias e práticas dessa inferência (HILL; BROOM, 2009), como esquematizado na figura 1 (ODENDAAL, 1998). Indubitavelmente, é de extrema importância estabelecer uma base científica para as medidas de bem-estar e as considerações comportamentais são fundamentais para estabelecer as causas e medir os efeitos de bem-estar prejudicado (BRADSHAW, 1992). Broom e Fraser (2010) já argumentaram que muitos dos problemas em criação animal não conseguem ser resolvidos com base na investigação da nutrição, fisiologia e doenças, requerendo informações comportamentais (BROOM; FRASER, 2010). Broom (1991) já pontuou a ocorrência de comportamentos anormais junto de indicadores fisiológicos, tais como reduzida expectativa de vida, reprodução e crescimento prejudicados, lesão corporal, doenças, imunossupressão e atividade adrenal.

De fato, o comportamento animal reflete aspectos internos e externos cotidianos (figura 1). Hill e Broom (2009) defendem que observar o comportamento de animais de zoológicos, por exemplo, pode revelar dados importantes sobre necessidades biológicas. Dawkins (1998) já afirmou que o comportamento é utilizado na aferição do bem-estar animal tanto no que diz respeito a comportamentos anormais, como estereotípias, quanto a nível de responsividade a estímulos, e o comportamento não deve estar aquém das medidas fisiológicas na mensuração do bem-estar.

Figura 1. Ilustração representativa da associação entre comportamento e fatores internos e externos a um animal. O comportamento de um animal reflete estados internos a partir da interação com o meio que o circunda, assim como é afetado por ele, constituindo uma medida confiável de bem-estar animal. Modificado de Odendaal (1998).

1.2 Uso do espaço

Segundo Würbel (2009), a proteção dos animais deve estar baseada em fundamentos biológicos, e não em valores humanos, que podem enviesar as atitudes/decisões. Um bom entendimento do modo de utilização do espaço auxilia no delineamento de recintos para os animais, acentuando seu bem-estar (ESTEVEZ; CHRISTMAN, 2006). Benson (2006) e Leone et al. (2007) afirmam que a regulação do uso do espaço pode refletir interações intraespecíficas e organização social. Consequentemente, e também por ser resultado de

adaptações fisiológicas e comportamentais às características ambientais particulares, o modo de utilização do espaço tornou-se um componente crítico para muitas investigações ecológicas (HORNE et al., 2008). Assim, observando o modo de utilização do espaço circundante, podemos acessar informações sobre a biologia e bem-estar do animal em questão. Medidas de como os animais escolhem utilizar seu espaço é um método comum para determinar aspectos positivos e negativos de cativeiros, e estudar o modo como os animais usam e escolhem diferentes aspectos em seu ambiente é um valioso meio de medir a adequação de seu ambiente e maximizar seu bem-estar (ROSS et al., 2009).

Entretanto, o ambiente cativo impõe restrições espaciais ao repertório comportamental dos animais (ROSS et al., 2009), e o confinamento atinge animais de laboratório, de zoológicos, de programas de conservação, e até mesmo os animais de companhia. Por razões financeiras, entre outras, costuma-se restringir o espaço dos animais, o que pode desencadear estresse e redução da qualidade de vida (ODENDAAL, 1998). Observar cientificamente o comportamento de um animal em confinamento pode resultar em dados enviesados se as necessidades do mesmo não estiverem supridas

O ambiente físico é um fator crítico para o bem-estar animal (APPLEBY; WARAN, 1997), tanto que o tamanho do espaço disponível chega a influenciar os níveis de agressão, de modo que pode haver até mesmo uma correlação inversa entre espaço físico e níveis de interações agonísticas (BARRY; CROWELL-DAVIS, 1999). Weng (2008) expôs que, aumentando a área do recinto, aumentam as chances dos animais escolherem suas companhias, evitar os que temem e também as chances de escape.

Todavia, a qualidade do espaço que abriga o animal merece ainda mais atenção que seu tamanho (JONGMAN, 2007): fatores inapropriados no ambiente podem prejudicar aspectos até mesmo fisiológicos de animais, empobrecendo suas condições de bem-estar (MORGAN; TROMBORG, 2007) mesmo que o tamanho da área disponível seja consideravelmente grande. BROOM (2010) foi assertivo ao dizer que quando as necessidades de um animal não são atendidas, o bem-estar pode estar prejudicado, e muitas vezes essa insatisfação pode ser relacionada a estados subjetivos ruins. Após o estudo das necessidades da espécie, é importante delinear então um sistema viável de enriquecimento, que vá ao encontro do que realmente importa para os animais (OLSSON et al., 2003).

1.3 Enriquecimento ambiental

A pesquisa acerca do enriquecimento ambiental aplicado data da década de 1980, e objetiva melhorar o bem-estar animal com mudanças no ambiente que o cerca (OLSSON et al., 2003), seja em sua estrutura ou conteúdo (NEWBERRY, 1995; MASON et al., 2007). Muitos autores pontuam como sendo um aumento na sua complexidade, tais como Holm e Ladewig (2007), tratando-se de uma estratégia que já potencializa as condições de bem-estar apenas por oferecer novas oportunidades comportamentais (MASON et al., 2007) e, proporcionando bem-estar animal, integridade fisiológica e comportamental, também diminui comportamentos anormais, e aumenta a habilidade do animal em participar dos desafios e experimentações em cativeiro (OLSSON et al., 2003). Comportamentos anormais, como as estereotipias, aparecem quando não há a possibilidade do animal exercer atividades naturais, e o meio que parece ser mais eficiente na redução desses comportamentos anormais é o enriquecimento ambiental (MASON et al., 2007; BALCOMBE, 2006). Würbel et al. (1998) alcançou uma redução na estereotipia oral de camundongos com a provisão de tubos de cartolina, e o enriquecimento também se mostrou eficiente no decréscimo de estereotipias em perus, reduzindo bicadas que provocavam injúrias físicas (SHERWIN et al., 1999).

Técnicas de enriquecimento ambiental podem exercer influências positivas em modelos de ansiedade e depressão (KIM; SUFKA, 2011). Bateson e Mateson, (2007), além de Burman et al. (2008), já afirmaram que o confinamento em ambientes simplificados induzem ao julgamento enviesado de estímulos ambíguos, e Brydges et al. (2011) puderam concluir em seu estudo que tal viés é revertido quando ratos (*Rattus norvegicus*) são translocados para um ambiente enriquecido, apresentando respostas de interação frente a um estímulo intermediário entre os condicionados à recompensa maior ou menor, enquanto ratos sem enriquecimento não interagiam com o mesmo estímulo. Efeitos neurológicos também têm sido relatados em decorrência de ambientes enriquecidos, a serem exemplificados: redução dos prejuízos na memória de curto prazo em ratos idosos (SOFFIÉ et al., 1999), aumento nos níveis neurotróficos em cérebros de roedores (SOFFIÉ et al., 2006), estimulação de renovação celular hipocampal e prevenção de morte dessas células (YOUNG et al., 1999), além de atenuação de distúrbios psiquiátricos mesmo em vida adulta (KAZLAUCKAS et al., 2011).

Animais em cativeiro vivem em um ambiente altamente previsível, sem chances de lidar com um desafio cotidiano (WEMESFELDER E BIRKE; 1997). Os desafios ambientais devem ser encarados como parte do desenvolvimento comportamental e bem-estar, sendo que

a ausência dos mesmos pode levar à apatia. Isso porque impede o animal de executar comportamentos exploratórios, que, de modo geral, representam a habilidade dos animais em investigar e lidar com novos aspectos do ambiente. Balcombe (2006) lembra que a falta de possibilidades de exploração ambiental pode trazer prejuízos ao desenvolvimento neurológico.

O comportamento exploratório, segundo Berlyne (1960), tem como principal função fornecer acesso a informações ambientais não disponíveis previamente. Wood-Gush e Vestergaard (1991) defenderam que existe um sistema motivacional com mecanismos de ativação endógena para a exploração e Wemelsfelder e Birke (1997) garantem que muitas espécies exploram prontamente ambientes quando lhes são dadas oportunidades para tal. Segundo Renner e Seltzer (1991), o comportamento exploratório trata-se, inclusive, de um comportamento adaptativo.

O enriquecimento ambiental é também um modo de estimular o comportamento exploratório em cativeiro, modificando inclusive a utilização do espaço físico disponível que, muitas vezes, não conta com a possibilidade de ser ampliado estruturalmente. Camundongos (*Mus domesticus*), por exemplo, tendem a utilizar os espaços de forma menos eficiente quando eles não possuem complexidade estrutural (JENSEN et al. 2002); Cornetto e Estevez (2001) concluíram que painéis verticais também influenciaram o modo de distribuição espacial de galinhas de granja (*Gallus gallus domesticus*). O acréscimo de planos elevados em um recinto, possibilitando a ocupação do espaço vertical, pode reduzir eventos agressivos (BARRY; CROWELL-DAVIS, 1999; CAWS et al., 2008), poupando os animais de uma situação estressante e até mesmo de ferimentos, além de proporcionar pontos que viabilizam uma identificação mais rápida de predadores e/ou competidores (JENSEN et al., 2002).

Muitas vezes os humanos tendem a delinear os espaços para seus animais de companhia sem considerar as reais necessidades do animal, podendo promover até mesmo uma super estimulação ambiental, que é tão prejudicial quanto a falta de estímulos (ODENDAAL, 1998). Outros pesquisadores também têm se preocupado com as consequências estressantes de mudanças em excesso (WEMELSFELDER; BIRKE, 1997). Newberry (1995) também foi categórico ao afirmar que a implementação de um enriquecimento ambiental deve estar fundamentada nas bases funcionais e motivacionais, de um dado comportamento, evitando focar excessivamente na praticidade/conveniência da estratégia e deixar que antropomorfismos influenciem mais que a relevância biológica, já que isso pode levar a falhas e mesmo interpretações errôneas dos resultados de pesquisas com enriquecimento ambiental. Rosier e Langkilde (2011) enriqueceram o ambiente de lagartos

(*Sceloporus undulatus*) com estruturas que proporcionam escaladas, visto que são animais que passam o maior tempo fora do chão em ambientes naturais. Entretanto, não houve nenhuma diferença significativa quando comparados com o grupo controle, o que mostra que mesmo estratégias aparentemente óbvias de enriquecimento devem ser testadas. Segundo Dawkins (2006), realmente é preferencial o uso das ferramentas que já temos para saber dos animais o que eles preferem a usarmos o senso humano para tal. De fato, a escolha da técnica a ser utilizada deve priorizar o entendimento do comportamento natural do animal, assim como as funções do padrão comportamental do mesmo em um ambiente silvestre (MASON et al., 2007).

1.4. O gato doméstico como modelo experimental para bem-estar, ansiedade e comportamento exploratório

Evidências moleculares, arqueológicas e comportamentais sugerem que o gato doméstico tem origens no gato selvagem africano, *Felis silvestris libyca* (TURNER; BATESON, 2000; BEAVER, 2005), e o contato com os humanos sempre foi valorizado em função de suas habilidades na caça a roedores (BEAVER, 2005). Há relatos de domesticação em torno de 1600 a.C. (BEAVER, 2005) e os gatos já foram vistos sob uma ótica negativa em função de sua ligação com seres míticos em algumas culturas, o que tem sido revertido por atitudes mais favoráveis perante a espécie (ROBERTSON, 2007).

Segundo JONGMAN (2007) e BEAVER (2005), gatos se adaptam relativamente bem ao confinamento em apartamentos e casas pequenas, o que os tem tornado muito populares. O número de gatos mantidos como animais de estimação tem até mesmo superado o de cães (BRADSHAW, 2000), passando dos 200 milhões nos E.U.A., Reino Unido e China (ROBERTSON, 2007). Este animal tornou-se inestimável como animal de pesquisa para estudos relacionados à agressão, neurologia, anatomia, ecologia e envelhecimento, além de auxiliar no desenvolvimento infantil e principalmente atuar como animais de companhia (BEAVER, 2005).

A partir desses fatores, tem aumentado o número de gatos domésticos confinados em todo o mundo, seja em abrigos, em residências por convenção de conselhos conservacionistas (ROCHLITZ, 2005; ELLIS; WELLS, 2007; ROBERTSON, 2007), por representarem uma espécie de difícil controle de liberdade domiciliar (GENARO, 2010) ou mesmo por residirem

em apartamentos, biotérios de universidades, estabelecimentos de reprodução e comércio de animais além de centros de controle de zoonoses (CCZ's), visto que o abandono desses animais tem crescido nos últimos anos (GENARO; COLLUCCI, 2009).

Broom e Fraser (2007) afirmam que gatos confinados por um longo período de tempo precisam, além de boas práticas de manejo, de um ambiente suficientemente complexo a ponto de possibilitar a maioria das necessidades do animal, como exercícios físicos e interação social. Um entendimento inadequado das necessidades e relacionamentos sociais pode levar a duvidosas condições de bem-estar, estimulando até mesmo eliminações em locais indesejados e agressão (ROCHLITZ, 2005), principais queixas de proprietários (GENARO, 2004), ou, ainda, alterações no desempenho exploratório, como foi concluído com ratos por Genaro e Schmidek (2002).

A garantia de bem-estar animal é fundamental na manutenção de animais em confinamento até mesmo sob o ponto de vista ético. Na ausência dessa garantia, também os animais domésticos podem apresentar abalos na saúde, exigindo cuidados médico-veterinários por vezes onerosos. Segundo Rochlitz (2005), gatos são mais responsivos a condições de bem-estar pobre com inibição de comportamentos normais como auto-manutenção (alimentação, grooming e defecação), exploração e brincadeiras, que com comportamentos anormais, o que também é verdadeiro para gatos doentes. Dessa forma, manter os gatos em ambientes que propiciam uma ampla variedade de comportamentos facilita a identificação de doenças e/ou problemas comportamentais (ROCHLITZ, 2005; GENARO et al., 2006).

Similarmente, as pesquisas realizadas com animais privados de condições satisfatórias de bem-estar podem apresentar resultados duvidosos (OLSSON et al., 2003; POOLE, 1997), sejam elas comportamentais ou não. É importante ressaltar o quanto os gatos ainda são utilizados como modelos experimentais em inúmeros estudos científicos extremamente recentes, abordando assuntos como cardiomiopatias (VAN ESSEN et al., 2012) e envolvidos nas áreas de neuroanatomia (QUOC et al., 2012), psicologia (KONERDING et al., 2012; WELLS; MILLSOPP, 2012), ecologia molecular (DEVILLARD et al., 2011), microbiologia (GERRIKAGOITIA et al., 2012) e fisiologia (GENARO; FRANCI, 2010; HOENIG et al., 2011).

Assim, é um tanto surpreendente que relativa pouca atenção tenha sido voltada para o bem-estar desses animais, quando comparamos com a quantidade de material publicado para outros animais de criação (BRADSHAW; CASEY, 2005). Entretanto, Rochlitz (2000) lembra que o entendimento científico dos variados papéis dos animais de companhia na sociedade humana, bem como de seus benefícios, responsabilidades e problemas advindos da

propriedade de animais de estimação, tem melhorado, defendendo que o exame dos princípios que afetam o bem-estar dos gatos é desejado.

Como elucidado anteriormente, estados subjetivos negativos podem empobrecer o bem-estar dos animais, como a ansiedade que o confinamento e o isolamento social podem trazer. Segundo DANTAS-DIVERS et al. (2011), os níveis de agressividade em gatos parecem ser mais influenciados por estados subjetivos como medo, dor e ansiedade que pela própria condição de disputa por recursos. Ainda neste sentido, os gatos apresentam necessidade de se esconder em situações de estresse (ROCHLITZ, 2000), como conflitos sociais (CARLSTEAD, 1993) e falta de adaptação a um novo ambiente (SMITH et al., 1994). Kry e Casey (2007) notaram uma redução no comportamento de alerta quando disponibilizaram enriquecimento baseado em “caixas-abrigo”, que também foi capaz de pareceu ser capaz de prevenir estresse crônico. Esses autores advertem que o comportamento de alerta é frequentemente associado com níveis elevados de ansiedade e, realmente, conseguiram obter resultados que demonstram a redução de estresse quando os gatos contam com a possibilidade de se refugiar, além da aparente capacidade desse tipo de enriquecimento prevenir estresse crônico. Tal informação é deveras importante, já que Spruijt et al. (2001) alertou que estressores crônicos estariam menos propícios a serem neutralizados por eventos satisfatórios, sendo causas maiores de baixos índices de bem-estar do que situações de estresse agudos. Cornetto e Estevez (2001) ressaltam que abrigos são recursos muito importantes para animais em ambientes naturais, onde se utilizam de vegetações, rochas e barreiras naturais para muitos propósitos. Hugues e Ward (1993) viram que tais itens aumentaram o tempo de forrageio em gerbilos (*Gerbillurus tytonis*), por exemplo.

Meehan e Mench (2002) observou que enriquecimentos variados diminuem o medo de papagaios (*Amazona amazonica*) relacionado a objetos novos e também a pessoas desconhecidas. Kry e Casey (2007) afirmaram que quando os gatos possuem esconderijos para se esconder, eles passam a se aproximar mais de humanos. Esse evento pode demonstrar uma redução nos níveis de ansiedade (KRY; CASEY, 2007), assim como os roedores que passam a se arriscar em áreas mais centrais do “open field”, ou nos braços abertos do labirinto em cruz elevado. Animais com esse tipo de resposta tornam-se melhores candidatos à adoção em abrigos (TURNER, 2000) e também à utilização em pesquisas por proporcionarem um manejo facilitado. Dessa forma, os riscos de acidentes são reduzidos e os níveis de estresse desencadeados pela manipulação podem sofrer decréscimo, exercendo menor influência nos resultados científicos.

Figura 2. Foto de gato doméstico escondendo-se em um refúgio de papelão. Essa característica é tida como uma necessidade comportamental intrínseca à essa espécie e a falta de oportunidade de execução desse comportamento, bem como de outros, leva a um déficit no bem-estar felino (Rochlitz, 2005). Foto: Adriana Sicuto.

De acordo com Duncan e Fraser (1997), um dos aspectos da pesquisa em bem-estar animal envolve o estudo das preferências de um animal por diferentes ambientes e a força da motivação para obter, ou evitar, certos fatores deles. Testes de preferência constituem a forma mais comum de testar escolhas (DAWKINS, 1983; 1990) e frequentemente identificam fatores ambientais que promoverão bem-estar (FRASER; MATTHEWS, 1997). Os animais escolheriam áreas que os satisfariam mais, com menores níveis de dor, medo, ou outros estados negativos (DUNCAN; FRASER, 1997). Nicol et al (2009), por exemplo discutiram sobre a escolha de aves (*Gallus gallus*) por ambientes que assegurem menores níveis de medo, preferindo aqueles com material para forrageamento, caixas e poleiros.

A possibilidade de exploração bidimensional do ambiente a partir da implementação de estruturas elevadas, também se encaixa muito bem no bem-estar de gatos domésticos (BARRY; CROWELL-DAVIS, 1999; ROCHLITZ, 2000). Com a oportunidade de explorar diferentes “andares”, como exemplificado na figura 3, os felinos aumentam as chances de executarem os comportamentos de escalar e saltar (ROCHLITZ, 2000), além de permitir um certo controle sobre o ambiente pelo maior campo de visão (CARLSTEAD et al., 1993).

Balcombe (2006) já pontuou que a impossibilidade desse controle, ainda que mínimo, pode afetar a formação de redes neurais. Apesar de Rochlitz (2000) já ter disseminado que esses animais preferem permanecer em locais elevados que no piso, nenhum estudo até hoje mensurou ao certo qual seria a altura ideal para a exploração do espaço vertical por pequenos felinos.

A análise da resposta a um objeto novo também tem muito a dizer sobre a situação de bem-estar de um animal (WHAY et al., 2007) e Nicol et al. (2009) sugerem que essa medida é ainda mais importante do que se pensava. Zhu et al. (2006) demonstraram que o posicionamento de um objeto novo na área central do “open field” foi capaz de minimizar as propriedades ansiogênicas de tal modelo. Entretanto, é fundamental refletir inicialmente sobre viabilidade da apresentação de um objeto, atentando para os riscos oferecidos aos animais e ao próprio investimento financeiro. Sob esse ponto de vista, caixas de papelão poderiam ser itens interessantes (refúgios), já que contornam os fatores anteriores, além de atuarem como refúgios e barreiras verticais, os quais são itens importantes na adequação de ambientes para felinos (GERET et al., 2011).

Em suma, novas técnicas que objetivem a melhoria da manutenção dos gatos cativos devem ser propostas (MACHADO E GENARO, 2010), e o presente estudo está baseado nessa premissa. Nossas hipóteses compreendem:

Figura 3. Foto exemplificando a disposição de planos elevados (prateleiras) e seu uso por gatos domésticos. Foto: Adriana Sicuto.

- os gatos domésticos apresentam preferência na ocupação de locais mais elevados;
- refúgios mais fechados são preferidos em comparação com refúgios abertos;
- o gênero sexual, o contexto social e o confinamento em um ambiente desconhecido influenciam na escolha e utilização de itens de enriquecimento ambiental;
- diferentes modos de disponibilização de enriquecimento ambiental podem interferir na forma de utilização dos mesmos;
- a oferta de itens de enriquecimento ambiental promove maior distribuição dos animais no espaço disponível.

1.5 Justificativas

- Como cita Hugues e Appleby (1997), o nosso envolvimento com os animais é inevitável e, assim, é nosso dever atentar para questões acerca de nossas responsabilidades ou direitos animais associados com esse envolvimento. Portanto, estudar aspectos do bem-estar animal é de suma importância nos dias atuais, visto que a nossa dependência dos mesmos é significativa principalmente na área da pesquisa.

- A aplicação de enriquecimento ambiental deve ser embasada exaustivamente nas particularidades de cada espécie. Entretanto, muitas vezes algumas dessas características podem não ter sido acessadas ainda. Compreender o modo de interação com diferentes itens de enriquecimento ambiental é primordial para a garantia da eficácia do enriquecimento na melhoria do bem-estar de animais confinados;

- A literatura ainda é restrita quanto ao modo de utilização de espaços confinados por gatos, tais como os ambientes de biotérios em instituições de pesquisa.

- O gato doméstico é um modelo amplo para pesquisa comportamental, já que além de modelo experimental em diversas pesquisas biológicas e psicológicas, também é utilizado como animal de companhia, sofrendo confinamento em residências, centros de controle de zoonoses (CCZ's) e abrigos; além disso, é utilizado como modelo para pesquisas

comportamentais e conservacionistas de grandes felinos. Desse modo, os resultados de estudos com essa espécie apresentam uma imensa gama de aplicações práticas.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

-Prover conhecimentos gerais acerca do modo de utilização do espaço por gatos domésticos.

2.2. Objetivos específicos

- Aferir a preferência de gatos domésticos na utilização de refúgios com diferentes tamanhos e posições de aberturas;

- Analisar a ocupação do espaço vertical frente a diferentes altitudes disponíveis;

- Identificar diferenças entre os gêneros na interação os refúgios como itens de enriquecimento ambiental;

- Quantificar a interferência de enriquecimento ambiental com refúgios na ocupação do espaço habitual;

- Verificar a interferência do isolamento social e do confinamento na interação com o enriquecimento ambiental;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Animais e local de estudo

O estudo foi realizado em um dos gatis do “Abrigo B”, localizado na cidade de Ribeirão Preto, S.P., que teve origem a partir do resgate de animais abandonados por uma organização não-governamental já extinta. Hoje conta com 100 gatos domésticos, adultos, sem raça definida, de ambos os sexos, sendo todos eles castrados. Os animais são divididos em três “comunidades”, sendo dois gatis fechados (G3 e G2) e uma área aberta, sem delimitações específicas. O gatil utilizado como local de estudo (G3) compreende uma área de 97,09 m², pavimentada, (figura 4), da qual 12,09 m² compõem dois dormitórios interligados, cobertos e protegidos das condições do tempo, onde ficam os comedouros elevados e as camas formadas por oito colunas de quatro cestas sobrepostas, totalizando 20 cestas-camas (figura 5). Tais dormitórios podem ser acessados pelos animais por grandes aberturas (“portas”) de aproximadamente 1,96 x 0,76 m, as quais podem ser semi-obstruídas com cortinas de plástico em dias mais frios. Os 14,82 m² restantes da área total atuam como área de cambiamento, ficando entre os dormitórios e o restante do gatil. Esse cambiamento oferece a possibilidade de isolamento da área ou dos animais para dentro ou para fora do mesmo, como durante preparo de itens experimentais ou mesmo procedimentos médico-veterinários rotineiros. Na ausência de necessidade de tal isolamento, os animais têm livre-acesso a essa porção do ambiente. Enriquecedores ambientais permanentes ficam à disposição dos gatos, sendo trocados ou mesmo reorganizados periodicamente, a fim de driblar a habituação. Os enriquecedores permanentes constam de mesas plásticas (ambientes elevados), plataformas e balanços de madeira, além de arranhadores como tábuas e troncos de árvores (figura 4).

Figura 4. Foto da área total do gatil G3, mostrando os dormitórios ao fundo (5) e os enriquecimentos ambientais permanentes: tronco de árvore (1); balanço de plástico (2); cama de carpete (3); balanço de madeira (4); prateleiras (6) e mesas (7). Foto: Adriana Sicuto.

3.2 Manutenção dos animais

Os gatos têm à disposição ração seca disposta em comedouros elevados (figura 5) e água *ad libitum* que são renovados, ao menos, uma vez ao dia. A água disponível fica dividida em duas caixas de 40 litros, sendo que uma delas localiza-se embaixo de uma torneira que fornece um pequeno fluxo de água constante (figura 6, A). Enriquecimentos alimentares são oferecidos duas vezes ao dia: pela manhã, arroz cozido com carne bovina ou frango; a tarde é oferecida uma mistura de ração seca com alimento úmido específico para gatos, cujo sabor varia a fim da manutenção do efeito “novidade” do enriquecimento.

Figura 5. Fotografia do interior dos dormitórios do gatil, mostrando os comedouros elevados disponíveis permanentemente para os animais (1) e as colunas de camas ao fundo (2). Foto: Adriana Sicuto.

Figura 6. Foto de caixa de água na área externa (A) e na área de cambiamento, com fluxo de água corrente (B). Fotos: Adriana Sicuto.

Diariamente, o gatil passa por um processo de limpeza, no qual um funcionário lava o piso do gatil com água corrente, retirando as fezes, folhas e urina acumuladas desde o dia anterior. As camas são forradas com folhas de papel, as quais são renovadas todos os dias. Alguns procedimentos são rotineiros com os animais, auxiliando a manutenção da saúde e bem-estar, tais como escovação com ênfase nos gatos de pelos longos e limpeza dos ouvidos. Vermifugação e vacinação também seguem a periodicidade adequada, supervisionadas por

duas médicas veterinárias. Essas duas profissionais também são responsáveis pelo tratamento dos animais que adoecem, estipulando os medicamentos adequados bem como suas doses e duração do tratamento. Os tratamentos são executados pelas pós-graduandas atuantes no gatil. Quando necessário, os animais são removidos até uma clínica veterinária específica.

O gatil estudado não recebe indivíduos novos há pelo menos cinco anos, o que evita grandes perturbações na hierarquia social. Além disso, o contato com visitantes humanos é raro, de modo que os animais já estão habituados às pessoas que trabalham no local. Dessa forma, evitamos o estresse social dos animais estudados, garantindo mais uma vertente de bem-estar e resultados mais confiáveis.

3.3 Protocolo experimental

Foram executados observações preliminares e testes observacionais, sem qualquer procedimento experimental invasivo nos 35 animais do gatil G3 (12 machos e 23 fêmeas). As observações foram divididas em dois grandes grupos (uso do espaço vertical e uso do espaço horizontal, figura 7).

Figura 7. Ilustração representativa das observações e testes realizados neste estudo.

3.3.1 Uso do espaço vertical

Para a análise do modo de utilização do espaço vertical por gatos domésticos, foram executados dois testes, sendo um deles realizado sem qualquer alteração no ambiente (espaço vertical permanente) e outro verificando preferências de altitude quanto a novos refúgios dispostos na área de vida dos animais (espaço vertical enriquecido).

3.3.1.1 Espaço vertical permanente

Duas câmeras de segurança foram fixadas de modo a filmar as colunas de camas disponíveis (figura 8) como parte integral do ambiente, sendo que cada câmera era responsável pela captura de imagens de quatro colunas (um dormitório). Cada uma das colunas era composta de quatro camas empilhadas, sendo que a altura 1 foi classificada como a mais alta (1,43 m) e, na sequência: altura 2 (1,16 m); altura 3 (0,88 m) e altura 4 (0,60 m) (figura 8). Foram obtidas imagens durante 24 horas por 5 dias em cada um dos dois dormitórios, totalizando 240 horas de análise. Durante o período de observação, a rotina diária do gatil permaneceu inalterada, a fim de obtermos dados mais confiáveis sobre o comportamento e a dinâmica da comunidade.

Os seguintes parâmetros foram quantificados:

- frequência de ocupação das camas em suas respectivas alturas;
- ritmo diário de ocupação.

3.3.1.2 Espaço vertical enriquecido

O segundo teste referente ao uso do espaço vertical contou com um item novo na área de vida dos gatos estudados, atuando como enriquecimento ambiental físico. Foram escolhidos refúgios de papelão (caixas) de 50 x 45 x 45 cm (comprimento x largura x altura) devido à facilidade de obtenção, baixo custo, ausência de risco à saúde e integridade dos animais, além

Figura 8. Uma das oito colunas de camas pertencentes à comunidade estudada, detalhando a nomeação das diferentes alturas disponibilizadas. Altura 1: 1,43 m; altura 2: 1,16 m.; altura 3: 0,88m; altura 4: 0,60 m.

da fácil aplicação futura por outros abrigos e centros de pesquisa que utilizam o gato como modelo experimental.

Os animais eram atraídos com ração diferente da habitual e presos para fora da área de cambiamento duas horas antes do início do teste (13 h 30 min). Tal procedimento foi adotado como padrão a fim de permitir a montagem das caixas/refúgios e da estrutura geral do experimento. A estrutura consistia em três refúgios e duas prateleiras de madeira compensada. Cada refúgio foi fixado em uma altura diferente (0,0 m, 0,5 m e 1,0 m) por parafusos na parede escolhida (figura 9). Durante os três dias de testes, o protocolo experimental foi o mesmo: às 15:30 o portão de acesso à área de cambiamento era aberto e as imagens eram registradas por 2 horas seguidas. Entretanto, a cada dia, havia o rodízio das alturas, de modo que todas os três refúgios (posicionados a 0,0 m; 0,5 m e 1,0 m) foram testados em três posições diferentes (figura 9). Ao final da coleta de dados foram quantificadas a frequência e a duração tanto da ocupação como do comportamento de exploração da superfície dos refúgios.

Sempre ao final das duas horas de gravação as caixas e prateleiras eram removidas do ambiente, com a finalidade de minimizar possíveis efeitos de habituação.

Figura 9. Figura ilustrativa da disposição dos refúgios fixados à parede para as observações referentes ao uso do espaço horizontal enriquecido. As setas indicam o rodízio dos refúgios nos três dias de coleta de imagens, tal que todas as alturas foram testadas nas três posições.

3.3.2 Uso do espaço horizontal

3.3.2.1 Refúgios semicobertos (50%) e descobertos (100%)

3.3.2.1.1. Interações em grupo

Quatro pares de refúgios foram dispostos de modo equidistante na área de cambiamento, acessíveis aos 35 animais do gatil em estudo (figura 10), possibilitando a oportunidade de escolha pelos animais (teste de preferência). As duplas tinham seus lugares

alterados nos diferentes dias de filmagens (rodízio), totalizando 4 dias, com a intenção de neutralizar possíveis interferências da localização das mesmas na escolha dos gatos. Enquanto um dos refúgios era 100% descoberto, o outro contava com 50% de cobertura. As aberturas ficavam posicionadas na face superior, de modo que o animal precisava saltar para entrar na caixa ou erguer-se para visualizar a diferença entre as mesmas.

Figura 10. Representação de uma dupla de refúgios descobertos (100%) e semicobertos (50%) (A). (B): organização espacial das duplas de refúgios na área de teste (cambiamento) e configuração geral do gatil utilizado como local de estudo.

Após 9 dias de intervalo da sequência dos primeiros 4 dias de testes, demos início a uma segunda bateria do teste, com mais 4 dias de filmagens; assim, pudemos contar com 8 dias de coletas de dados, o que resultou em 16 horas de imagens com 35 animais em comunidade.

Durante a quantificação dos dados, foram registrados:

- * latência para ocupação dos refúgios 0% e 50% cobertos;
- * frequência de entradas nos refúgios;
- * tempo de permanência no interior dos refúgios;
- * frequência e duração de outros comportamentos interativos;

*observação do interior dos refúgios (animal apoiado nas patas posteriores, elevando seu corpo, podendo ou não apoiar as patas anteriores na borda do refúgio);

*exploração da superfície (animal sobe na cobertura dos refúgios semicobertos).

3.3.2.1.2. Interações individuais

No segundo teste referente à ocupação horizontal de ambientes enriquecidos, foram selecionados aleatoriamente 7 machos e 7 fêmeas da comunidade do G3 para serem observados individualmente, dispondo de apenas 1 dupla de refúgios (figura 11). Assim, após duas horas de confinamento fora da área de cambiamento, às 15 h 30 min era permitido que apenas um dos 34 animais da comunidade adentrasse a área de teste. Em seguida, o portão era fechado novamente, de modo que o gato escolhido ficava confinado na área de teste, enquanto todos os outros permaneciam na área externa. A duração da filmagem foi igualmente de 2 horas e foi quantificado o tempo de ocupação dos refúgios nessa nova condição. A cada dia, um animal dos 14 escolhidos foi observado, somando-se 14 dias de coleta de dados.

Figura 11. No teste de interação individual, apenas 1 par de refúgios descobertos/semicobertos (A) era disponibilizada na área de teste para cada animal (B) dos 14 selecionados aleatoriamente (7 machos e 7 fêmeas). Todos os outros 34 animais permaneciam no “espaço livre” durante o teste.

3.3.2.1.3. Interações em ambiente desconhecido

Ao lado do gatil G3, contamos com uma área idêntica ao mesmo, que foi então utilizada nesse teste (figura 12). Para tal, foram selecionados aleatoriamente, 7 machos e 7 fêmeas que vivem fora dos gatis fechados, ou seja, permanecem livres no espaço do abrigo. Nomeamos esses animais de “visitantes” por não conhecerem tal área, em contraste com os “moradores” do gatil G3, que foram observados em um ambiente familiar. O procedimento adotado aqui foi o mesmo que no descrito no último teste (“Interações individuais”)

Figura 12. Representação do teste com animais “visitantes”. O “gatil desocupado” foi utilizado para filmagem, em área idêntica ao G3, de animais que desconheciam esse ambiente (“visitantes”). As filmagens duraram 2 horas e foram observados 14 animais, sendo 7 machos e 7 fêmeas.

3.3.2.2 Refúgios com aberturas frontais de 100% e 25%

3.3.2.2.1 Interferência na ocupação do espaço

A fim de observarmos como o enriquecimento ambiental interfere na ocupação do espaço horizontal habitual, os animais foram filmados durante 4 dias consecutivos, por 2 horas, entre 15 h 30 min e 17 h 30 min. As imagens começavam a ser gravadas após duas horas de confinamento no espaço livre do gatil G3, simulando a montagem experimental na área de teste. Foram quantificados o número de animais na área a cada 10 minutos (“scan sampling”), e os comportamentos que estavam executando. Tais comportamentos foram classificados em ativos (quando o animal estava envolvido em alguma atividade física, seja andando, correndo ou em “grooming”) e passivos (quando o animal era visto parado, sentado ou deitado).

Em seguida, foram disponibilizadas 4 duplas de refúgios com aberturas frontais de 100% e 25% (figura 13). O procedimento de confinamento na área externa foi mantido, assim como o horário e duração das filmagens. Os dados quantificados também foram idênticos aos citados acima.

Figura 13. Figura representativa do teste com refúgios de aberturas frontais. (A): exemplo de dupla de refúgio com aberturas frontais de 100% e 25%; (B): disposição das duplas de refúgios na área de teste, considerando toda a área do gatil G3.

3.3.2.2.1 Interação em grupo

A partir das imagens obtidas no teste acima (“Interferência na ocupação do espaço”), foram observados também os comportamentos de interação com os refúgios de aberturas frontais. Assim, durante os 4 dias de coletas de 2 horas de imagens, foram quantificados a latência para ocupação dos refúgios, bem como a frequência, tempo de ocupação, observação do interior dos mesmos e exploração da superfície.

3.4. Análise estatística

Todos os conjuntos de dados passaram pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, sendo classificados como não-paramétricos. O teste não-paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para comparações entre duas condições (grupos não pareados), tal como entre: machos e fêmeas; refúgios descobertos e semicobertos; refúgios com aberturas de 25 e 100%; animais em grupo ou individualmente; animais moradores e visitantes. Adotamos como seu correspondente paramétrico o teste t-Student nos casos em que a amostra contava com mais de 30 registros, já que o Teorema do Limite Central (TRIOLA, 2005) apóia essa ação.

Já para o confronto referente a mais de 2 condições, tais como as 4 alturas de camas disponibilizadas, adotamos o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparações múltiplas de Dunn, a fim de identificar a origem das diferenças significativas.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

A seguir estão representados os resultados obtidos no presente trabalho. Apesar de nenhum grupo de dados ter sido caracterizado como normal pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, testes paramétricos foram adotados quando a amostra sinalizava $n > 30$, como previsto pela Teoria do Limite Central (TRIOLA, 2005), a qual demonstra que amostras dessa magnitude aproximam-se muito das características de normalidade. As barras de erros sempre ilustram o erro padrão da média.

4.1 Ocupação vertical

4.1.1 Espaço vertical permanente

A figura 13 representa as médias ($\pm$ EPM) do número de animais observados em cada uma das 4 alturas de camas disponíveis, nos registros feitos a cada hora. O teste de Kolmogorov-Smirnov não acusou normalidade dos dados, e assim foi aplicado o teste Kruskal-Wallis (*Nonparametric ANOVA*), o qual confirmou a significância da diferença de ocupação entre as alturas ($p < 0,001$). O teste *post hoc* de Dunn apontou diferenças entre as alturas 1 e 2 com as demais ($p < 0,001$), não sendo significativamente diferentes as alturas 3 e 4 ($p > 0,05$).

A variação da ocupação das camas no tempo (por hora) mostrou que a cama mais alta (altura 1) permanece mais ocupada na maior parte do dia ($p < 0,05$), sendo exceção apenas os horários entre 17 h e 19 h, além de 23 h (figura 15). O gráfico da mesma figura também ilustra que as camas da altura 2 foram mais ocupadas que as alturas 3 e 4 no período que compreendeu 00 h até as 05 h, contando esses horários com o valor de $p < 0,05$.

Figura 14. Média ($\pm$ EPM) de indivíduos ($n = 35$) nas respectivas alturas a cada observação. As alturas 1 (1,43 m) e 2 (1,16 m) mostraram maior ocupação que as camas nas alturas de 0,88 m e 0,60 m (3 e 4, respectivamente). Kruskal-Wallis seguido pelo teste *post-hoc* de Dunn. * $p < 0,001$.

Figura 15. Ritmo diário de ocupação das camas (espaço vertical permanente) pelos animais observados ($n = 35$). As camas nas alturas 1 e 2 mostraram-se significativamente mais ocupadas em vários horários do dia (* $p < 0,05$). Teste de Kruskal-Wallis e teste *post hoc* de Dunn.

Uma linha ilustrativa para a ocupação média (constante) das camas em geral, independentemente das suas alturas, está representada na figura 15, na qual é comparada a valores médios reais de ocupação a cada hora. Um total de 19 dos 24 horários representados mostraram ocupação diferente do esperado para a média ($p < 0,05$). De fato, a figura 16 ilustra que o ritmo de ocupação varia com os diferentes períodos do dia: madrugada, manhã, tarde e noite, de modo que todos revelaram um valor $p < 0,05$.

Figura 16. Ritmo geral de ocupação diária das camas pelos animais do gatil utilizado como local de estudo ($n = 35$) em 5 dias de filmagens durante 24 horas. A linha pontilhada representa a média geral de indivíduos nas camas por hora, da qual só não diferiram os horários de 07, 10, 11, 13 e 20h (* $p < 0,05$).

Figura 17. Média do número de indivíduos que ocuparam as camas nos diferentes períodos do dia, ao longo dos 5 dias de filmagens, sem alterações ambientais no gatil observado. Madrugada: 00:00 h às 05:59 h; manhã: 06:00 h às 11:59 h; tarde: 12:00 h às 17:59 h; noite: 18:00 h às 00:00 h. Todos os períodos diferiram entre si (Kruskal-Wallis, * $p < 0,001$; teste de comparações múltiplas de Dunn.)

4.1.2 Espaço vertical enriquecido

Os refúgios disponibilizados a 1,0m de altura não receberam qualquer interação e foram, então, excluídos dos resultados. Portanto, todas as representações gráficas demonstram valores apenas para os refúgios a 0,0 m e 0,5 m. A frequência de entradas nos refúgios não diferiu quanto às alturas observadas segundo o teste de Mann-Whitney ($p = 0,403$, figura 18), que revelou, entretanto, diferença no tempo de ocupação dos refúgios: aqueles dispostos à 0,5 m contaram com maior valor que os fixados a 0,0 m ($p = 0,004$), como é possível observar na figura 19.

Figura 18 . Frequência de entrada nos refúgios nas duas alturas disponíveis. Não houve diferença significativa entre as duas situações disponíveis ($p = 0,403$), de acordo com o teste de Mann-Whitney.

Figura 19. Diferença referente ao tempo de permanência dos animais ($n = 35$) no interior dos refúgios a 0,0 m e 0,5 m de altura (* $p = 0,004$, Mann-Whitney).

Conforme representado na figura 20, foi quantificada uma correlação inversa entre as variáveis de frequência e latência para entrada nos refúgios: quanto maior o valor médio da frequência de entradas nos refúgios para um indivíduo, menor foi o valor médio referente à latência para interação do mesmo indivíduo com o item enriquecedor ($r = -0,71$; $p < 0,05$).

Figura 20. Correlação inversa entre frequência e latência médias para entrada nas caixas nas duas alturas disponíveis (0,0 m e 0,5 m). $r = -0,71$; $p < 0,05$. Coeficiente de Spearman.

Quando comparamos as diferenças entre gêneros na interação com os itens de enriquecimento, os resultados indicaram que fêmeas e machos apresentaram maior frequência de entradas relacionadas aos refúgios a 0,0 m que aqueles a 0,5 m, obtendo-se um valor $p < 0,05$. Esses valores estão representados graficamente na figura 21, e foram comparados a partir do teste de Wilcoxon. Já com relação ao tempo de ocupação dos refúgios, não foram identificadas diferenças significativas entre machos e fêmeas ($p_{0,0\text{ m}} = 0,62$; $p_{0,5\text{ m}} = 0,08$), e nem mesmo dentre as fêmeas ($p = 0,26$) ou dentre os machos ($p = 0,28$), de acordo com a ilustração da figura 22.

Figura 21. Comparação entre a frequência de entrada nas caixas a 0,0 m (barras escuras) e a 0,5 m (barras claras) entre os gêneros. Fêmeas e machos apresentaram maiores valores para as caixas a 0,0 m ($*p < 0,05$).

Figura 22. Comparação entre o tempo de ocupação das caixas a 0,0 m (barras escuras) e a 0,5 m (barras claras) entre os gêneros. Não houve diferença significativa entre machos e fêmeas ($p > 0,05$).

Figura 23. Tempo médio de exploração da superfície dos refúgios disponíveis para os animais (machos e fêmeas juntos) em teste observacional ($n = 35$) em duas alturas. $p > 0,05$.

O comportamento de exploração da superfície dos refúgios não apresentou diferenças significativas quando comparado entre as duas alturas disponíveis (figura 23). Por outro lado, a variação da frequência de ocupação nas duas horas de teste (figura 24) apresentou queda significativa 1 h 40 min após o início do teste ($p < 0,05$; Kruskal-Wallis seguido do teste de comparações múltiplas de Dunn).

Figura 24. Variação da frequência de interação com os refúgios durante as duas horas de filmagens (*scan sampling*, a cada 10 minutos). Média $\pm$ EPM dos 3 dias de coleta de dados. $*p < 0,05$. Kruskal-Wallis seguido pelo teste de comparações múltiplas de Dunn.

4.2 Ocupação horizontal

4.2.1. Refúgios descobertos (100%) e semicobertos (50%)

4.2.1.1. Interação em grupo

Nas interações em grupo ($n = 35$) com os refúgios descobertos e semicobertos não houve diferença entre as latências para ocupação dos mesmos, como pode ser visualizado na figura 25 ($p > 0,05$). A latência também não mostrou queda significativa durante os 4 dias de cada repetição (2 repetições) de acordo com o exposto pelo teste de Kruskal-Wallis (figura 26). A mesma ausência de significância foi concluída a respeito do tempo de ocupação dos refúgios (figura 27), cujo teste paramétrico (t-Student) foi aplicado em função do tamanho da amostra (135 valores para refúgios descobertos e 138 para refúgios semicobertos).

Figura 25. Latências médias ($\pm$ EPM) observadas para ocupação dos dois tipos de refúgios (descobertos e semicobertos) durante os 8 dias de observação. Mann-Whitney ($p = 0,87$).

Figura 26. Latências médias ($\pm$ EPM) para ocupação das caixas em cada dia de observação (média das duas repetições). $p = 0,45$, Kruskal-Wallis.

Figura 27. Tempo de ocupação das caixas descobertas e semicobertas durante o teste (média $\pm$ EPM). Teste t-Student, $p = 0,89$.

Os resultados referentes ao comportamento de observação do interior dos refúgios (O.I., figura 28), mostraram que machos e fêmeas executam-no por mais tempo nos refúgios semicobertos ($p_{\text{machos}} = 0,0001$; $p_{\text{fêmeas}} = 0,001$). Entretanto, os machos executaram O.I. por mais tempo que as fêmeas nesse tipo de refúgio ($p = 0,0002$). Já com relação ao comportamento de exploração da superfície, não foram detectadas diferenças significativas pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$).

Figura 28. Duração do comportamento de observação do interior dos refúgios (“O.I.”) para machos e fêmeas nos dois tipos de itens disponíveis. Foram verificadas diferenças entre os refúgios cobertos e descobertos, bem como dentre os gêneros. $*p < 0,05$.

Figura 29. Tempo de exploração da superfície dos refúgios semicobertos em função dos gêneros. Não houve diferença significativa de tal comportamento entre machos e fêmeas ($p > 0,05$).

4.2.1.2. Interação em isolamento

Ao confrontarmos os dados referentes à interação dos animais quando isolados de seu grupo e quando agrupados, constatamos que os animais passam mais tempo no interior dos refúgios quando estão em grupo, como mostrado na figura 30. Esse resultado é verdadeiro tanto para os refúgios semicobertos ($p = 0,007$) como para os descobertos ($p = 0,018$).

Figura 30. Tempo de ocupação dos refúgios semicobertos e descobertos por 14 animais (7 machos e 7 fêmeas) em grupo e isolados de sua comunidade.
* $p < 0,05$.

4.2.1.3. Interação em ambiente desconhecido

Os animais que já conheciam o ambiente de teste (“residentes”), quando isolados de seu grupo social, ocuparam os refúgios por tempo significativamente maior que aqueles desconhecedores da área (“visitantes”). Essa diferença foi detectada pelo teste de Mann-Whitney apenas para os refúgios descobertos ($p_{desc.} = 0,0018$; $p_{semi.} = 0,07$), como indica a figura 31.

Figura 31. Tempo de ocupação dos refúgios semicobertos e descobertos pelos grupos “visitantes” e “residentes” ($n = 14$, 7 machos e 7 fêmeas) nos 4 dias de coleta de dados. $*p = 0,0018$

Figura 32. Comparação entre gêneros do tempo de ocupação dos refúgios em geral pelos grupos “residentes” e “visitantes” ($n = 14$, 7 machos e 7 fêmeas) nos 4 dias de coleta de dados. $*p = 0,004$.

Comparando-se os gêneros, foi revelado que as fêmeas do grupo “residentes” passam mais tempo ocupando os refúgios que aquelas pertencentes ao grupo “visitantes” (figura 32, $p = 0,004$). Entre os machos não foram verificadas diferenças relativas a essa variável ($p = 0,064$). De modo semelhante, as fêmeas do grupo “residentes” executaram o comportamento de observação interna (O.I.) por mais tempo que as gatas visitantes

($p = 0,002$), não havendo novamente diferenças entre os machos ($p = 0,90$, figura 33). Não foram identificadas diferenças significativas nesse mesmo comportamento com relação aos tipos de refúgios, descobertos e semicobertos (figura 34, $p_{desc.} = 0,10$; $p_{semi} = 0,11$).

Figura 33. Duração do comportamento de observação interna de machos e fêmeas dos grupos “residentes” e “visitantes”. As médias das 14 fêmeas observadas diferiram entre os grupos (* $p = 0,0024$).

Figura 34. Tempo de performance do comportamento de observação interna dos grupos “conhecedor” e “desconhecedor” nos dois tipos de refúgios oferecidos. Não houve diferença estatisticamente significativa ($p_{desc} = 0,10$; $p_{semi} = 0,11$, segundo teste de Mann-Whitney).

4.2.2 Refúgios com 100% e 25% de aberturas frontais

4.2.2.1 Interferência no uso do espaço

O teste de Mann-Whitney mostrou que o número de animais na área de observação foi maior quando havia refúgios no local em 22 observações horárias, de um total de 25 (figura 35, linha “C”) do que na ausência dos mesmos (figura 35, linha “S”). Ainda quando foram desconsiderados aqueles indivíduos que estavam em contato direto com os refúgios, tais como executando exploração superficial, a presença dos refúgios esteve relacionada com um maior número de gatos na área em alguns períodos (8 no total, mostrados na figura 35, linha “CI”). No enriquecimento com refúgios, os comportamentos passivos ($p = 0,0001$) e ativos ($p = 0,0019$) aumentaram em frequência, como demonstra a figura 36.

Figura 35. Frequência de animais observados na área de teste $\pm$ EPM ($n = 35$) durante as duas horas de filmagens em cada um dos 4 dias de observações. “C”: na presença de caixas; “CI”: na presença de caixas mas sem contato direto com as mesmas; “S”: ausência de caixas na área

Figura 36. Número médio de indivíduos engajados em comportamentos ativos e passivos nas condições “Com refúgios” e “Sem refúgios”. * $p < 0,0001$; # $p = 0,0019$; @ $p = 0,0023$. Teste t-Student não pareado.

4.2.2.2. Interação em grupo

Com relação aos refúgios com 25% e 100% de aberturas frontais, os animais permaneceram mais tempo no interior dos primeiros, tanto entre os machos como entre as fêmeas ($p < 0,0001$, figura 37). As fêmeas apresentaram maior valor médio para tempo de ocupação nos refúgios com 100% de abertura que os machos ($p = 0,016$, também na figura 37).

Figura 37. Tempo médio de ocupação dos refúgios 25% e 100% abertos durante os 4 dias de filmagens dos 35 animais observados. * $p < 0,0001$; # $p = 0,016$.

Figura 38. Latência média para os 4 dias de testes observacionais. * $p = 0,028$.

A latência para ocupação dos refúgios foi maior ($p = 0,028$) para aqueles com 100% de abertura com uma média de $29,75 \pm 2,95$ s contra $8,5 \pm 3,30$ s de latência para entrada nos refúgios com 25% de abertura (figura 38). Os refúgios “25%” apresentaram os maiores valores de duração para o comportamento de “cheirar” (figura 39), apresentando maiores valores tanto para machos ($p = 0,02$) como para fêmeas ($p = 0,03$), e também foram preferidos com relação ao comportamento de explorar a superfície, conforme representado na figura 40.

Figura 39. Duração do comportamento de cheirar os refúgios com 100% e 25% de abertura. Machos e fêmeas apresentaram maiores valores médios para os refúgios 25% abertos (* $p = 0,02$; # $p = 0,03$), de acordo com o teste de Mann-Whitney.

Figura 40. Duração do comportamento de explorar a superfície dos refúgios durante os testes observacionais ($n = 35$). * $p = 0,001$; # $p = 0,039$; @ $p < 0,0001$.

5. DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

5.1. Uso do espaço vertical

Nossos resultados apontam preferência dos animais por espaços mais elevados, e essa conclusão corrobora as afirmações de Barry e Crowell-Davis (1999) e Rochlitz (2000), reforçando a relevância da utilização do espaço vertical pelo gato doméstico. O presente estudo alerta, entretanto, para a importância de elevados não só em ambientes novos e comunidades instáveis, mas também em ambientes familiares ao animal e mesmo quando inseridos em um grupo já conhecido, visto que é o caso da colônia aqui estudada. É interessante notar a confirmação dessa preferência quando, no período de maior utilização das camas (entre o final da noite e a madrugada), a segunda cama mais alta (altura 2) foi também a segunda mais utilizada, o que possivelmente ocorreu devido aos altos níveis de ocupação das camas na altura 1. Ou seja, mesmo quando o plano mais elevado não apresenta uma utilização totalmente viável, a segunda opção mais alta continua sendo a mais acessada em detrimento das mais baixas.

Pode-se observar que o único período em que não houve diferença significativa entre as alturas 1 e 2 foi entre 17 e 19h, o que pode representar os hábitos crepusculares da espécie, já que a figura 16 evidencia uma queda na ocupação das camas próximo a esse horário. Essa teoria acerca dos hábitos da espécie também concorda com a maior ocupação das camas ocorrendo durante a madrugada, ao contrário do que ocorre durante o período da tarde, coincidentemente o mais quente do dia.

Entretanto, ao testarmos a utilização de refúgios em 3 diferentes alturas, o refúgio mais elevado não foi o mais utilizado; ao contrário, os refúgios a 1,0 m de altura não receberam qualquer interação. Tal diferença entre os testes (espaço vertical permanente – camas – e enriquecido – refúgios –) mostra que o modo de disposição dos itens de enriquecimento pode influenciar sua utilização, bem como fornecer informações equivocadas sobre a biologia e preferências dos animais. A fim de acessar o refúgio a 1,0 m de altura, os animais precisavam saltar a partir do chão; a cama mais alta, no teste de observação do espaço permanente, poderia ser acessada a partir de uma plataforma utilizada para alimentação nos comedouros, o que balanceia uma relação custo-benefício entre o gasto energético necessário e a recompensa que o item traz. Broom (2007) também relacionou o custo energético dos

animais como fator importante na implementação de enriquecimento ambiental. Essa hipótese pode ser ainda reforçada a partir do fato de que, os animais que optaram por “pagar” o preço do salto para a caixa a 0,5 m, utilizaram o tal refúgio por mais tempo que aqueles gatos que se contentaram com o uso do refúgio no solo, ao passo que a frequência de entradas foi maior para os refúgios a 0,0 m que a 0,5 m, para machos e fêmeas. Assim, a utilização de refúgios em planos elevados seguiria o que Dawkins (1990) chamou de “demanda elástica”: conforme o custo aumenta, a procura diminui, fazendo uma analogia ao consumo humano. Entretanto, a necessidade pode contrabalançar o custo. Dawkins (1983) observou que o tempo de jejum influenciava a escolha de galinhas entre um ambiente com alimento e outro com substrato que permitia “banhos de poeira”. Assim, acreditamos que a utilização dos refúgios a 1,0 m de altura seria concretizada caso aumentasse a necessidade pela busca de um refúgio mais elevado, o que pode estar presente em colônias sociais mais instáveis (a fim de evitar eventos agressivos) ou ainda durante o período crepuscular (devido ao aumento da motivação para o comportamento exploratório nesse horário), ou madrugada (aumento da procura por camas, como demonstrado também nesse estudo). Nesses casos, a relação custo-benefício estaria mais alinhada, favorecendo a ocupação dos refúgios mais altos. Não foi possível testar essas novas condições no presente estudo devido às dificuldades logísticas de observações crepusculares/noturnas, além de não contarmos com colônias consideravelmente instáveis. Entretanto, estamos buscando alternativas para driblarmos esses impedimentos em testes futuros.

A interação com os refúgios a 0,0 m e 0,5 m apresentou uma correlação inversa quanto à latência e frequência. Fica evidente que os animais cujo acesso aos refúgios foi mais imediato mostraram-se mais propícios a entrarem mais vezes nos mesmos. Isso reforça a teoria de que as variações individuais influenciam o modo de utilização de itens novos no ambiente. Essas variações podem ser advindas de fatores genéticos (MENDL; HARCOURT, 2000), idade ou experiência (HUGHES; APPLEBY, 1997; MENDL; HARCOURT, 2000; DAWKINS, 1990), mas também podem ser fruto de diferentes níveis hierárquicos dentro da colônia, tal que van den Bos e De Cock Buning (1994) pontuaram que animais de baixo nível hierárquico mostram-se realmente menos ativos que os demais. Segundo Rochlitz (2000), isso demonstra a importância da oferta de vários itens de enriquecimento a fim de garantir que o maior número de animais tenham acesso à eles, evitando a monopolização por alguns. A utilização do enriquecimento ambiental por apenas um grupo de animais diminui a eficácia dessa estratégia, além de atuar potencialmente como um fator frustrante para os animais que não conseguem interagir com os itens, prejudicando ainda mais o bem-estar.

Outro fator reforçado pelas nossas observações é a questão da habituação ao enriquecimento. Notamos que há uma predisposição ao decréscimo de interesse nos refúgios ao longo das duas horas de apresentação dos mesmos, sendo significativamente menor a interação depois de 1 hora e 40 minutos de observação. Esse fenômeno é realmente comum, tanto que muitos outros trabalhos relatam esse fato; por exemplo, van de Weerd et al (2003) observou uma queda em torno de 8% no interesse pelo enriquecimento para porcos, já no primeiro dia de exposição. O mesmo desinteresse em função do tempo foi relatado por Trickett et al (2009) e, ainda, Apple e Craig (1992) notaram a redução na interação dentro mesmo da primeira hora. Hall et al. (2002) concluíram que por mais atrativo que um brinquedo for para um gato doméstico, a habituação não deixa de ocorrer em um curto período de tempo.

Apesar da habituação ser considerada um fenômeno transitório (Campbell e Stehouwer, 1980), ela reduz a capacidade de um objeto em estimular o comportamento exploratório (Wemelsfelder, 1997), sendo importante esforços para contorná-la. Anderson et al (2010) testaram duas sequências de apresentação de enriquecimento para ursos (*Melursus ursinus*): para um grupo, o oferecimento ocorreu durante 5 dias consecutivos; para o outro grupo, o enriquecimento era fornecido em dias alternados, também durante 5 dias. A habituação ocorreu mais lentamente no grupo dos dias alternados. Porém, a redução na estereotipia desses animais foi mais duradoura no grupo dos dias consecutivos. Assim, acreditamos que a variação no próprio enriquecimento seja mais efetiva que a alternância no tempo ou tipo do enriquecimento. Hall et al (2002), por exemplo, notaram que o interesse por brinquedos voltava aos índices iniciais apenas por mudar a cor dos mesmos. Em suma, a habituação não seria um fenômeno decorrente apenas de enriquecimentos não satisfatórios, mas sim de modos muito uniformes de apresentação dos mesmos.

Desse modo, nossos resultados indicam também que a habituação é um fator freqüente e um tanto quanto independente da “qualidade” do enriquecimento, ocorrendo mesmo quando relacionado a enriquecimento com refúgios. Portanto, é fundamental a continuidade de estudos nesse sentido.

5.2 Utilização do espaço horizontal

5.2.1. Escolha e utilização dos refúgios

Os animais não apresentaram diferenças significativas de latência e tempo de ocupação entre os refúgios com 0% e 50% de cobertura (aberturas voltadas para cima). Entretanto, essa diferença na escolha tornou-se aparente na ocasião dos refúgios com aberturas laterais de 25 e 100%: os últimos apresentaram os maiores valores para tempo de ocupação e menores valores para latência, indicando maior atratividade e conforto para os animais que os refúgios com 100% de abertura lateral. Essa diferença de resultados entre dois testes tão semelhantes (aberturas superiores ou laterais) revela a importância do modo de disponibilização dos itens de enriquecimento ambiental na sua eficaz utilização pelos animais. Trickett et al (2009) observaram o efeito da forma de oferecimento do enriquecimento para porcos, que interagiram mais com itens suspensos no ar que com objetos soltos ao chão. Provavelmente, ao provermos refúgios com presença ou ausência de coberturas, os animais não foram capazes de discriminar entre as duas opções de refúgios (descobertos e semicobertos), visto que só havia aberturas superiores. Desse modo, a identificação dos itens dependia dos animais se apoiarem nas patas posteriores a fim de levantar seus corpos nas laterais dos refúgios, já que a altura dos refúgios era de 45 cm, ou seja, era necessário pagar um preço para descobrir a diferença entre os refúgios, ainda que um mínimo custo energético. Já com os refúgios que contavam com aberturas laterais, a diferença entre os itens poderia ser identificada imediatamente, já que as aberturas de 25% e 100% poderiam ser vistas mesmo simultaneamente e à frente dos animais, sem a realização de qualquer esforço.

A partir do reconhecimento das diferenças entre os refúgios com 25% e 100% de abertura, os animais preferiram utilizar por mais tempo aqueles mais fechados, com 25% de abertura. Tal resultado valida nossa hipótese inicial e concorda com a literatura disponível que versa sobre a necessidade dos gatos se esconderem quando expostos a algum estressor, por exemplo (ROCHLITZ, 2000). Carlstead et al., (1993) observaram que os níveis de cortisol na urina estiveram reduzidos em gatos de laboratório que contaram com a possibilidade de se esconder e Rochlitz (2000) pontua que a utilização de abrigos com aberturas de entrada atende tanto aos requisitos dos animais, por já promover barreiras verticais que conferem uma maior sensação de segurança, como à necessidade de monitorá-los. Jensen et al., (2002)

também mostraram que refúgios mais fechados foram os recursos mais procurados por ratos em situação de medo, como na presença de um humano. Dessa forma, os refúgios auxiliam na adaptação a um ambiente, acentuando, portanto, as condições de bem-estar animal. Os refúgios utilizados nesse estudo são de prática utilização, já que apresentam baixo custo, fácil montagem e remoção, além de não apresentarem riscos aos animais. Com isso, podem ser utilizados até mesmo como enriquecimentos “coringas”, reduzindo o estresse de animais confinados em abrigos, zoológicos, hospitais veterinários e instituições de pesquisa.

Realmente, o comportamento de se esconder parece ser um forte regulador da ativação do eixo HPA (hipotálamo, hipófise, adrenal), indicador fisiológico de estresse, quando ela está relacionada a um ambiente imprevisível (CARLSTEAD et al., 1993). Kry e Casey (2007) também mostraram que gatos mantidos sem o oferecimento de esconderijos apresentaram níveis de estresse maiores que gatos em ambientes enriquecidos dessa forma. Concordamos que o estresse é um aspecto normal da vida de um animal, como esclareceu Dawkins (1998), porém Carlstead et al. (1993) alertou que ambientes cativos não apropriados podem ser fonte de estresse crônico, que é ainda mais difícil de ser neutralizado que a forma aguda (SPRUIJT et al., 2001).

Considerando que os animais utilizados nesse estudo não tiveram sua rotina modificada de forma (apenas a restrição espacial em parte do próprio gatil durante a montagem do teste, por 2 horas) e, portanto, aparentemente não sofreram estresse agudo induzido, a escolha, ainda assim, pelos refúgios mais fechados pode indicar a ação do estresse crônico do confinamento ou mesmo uma maior motivação intrínseca para exploração de itens ambientais que possam conter um elemento surpresa (o animal não consegue identificar de imediato se há algo dentro do refúgio ou não) ou prover um isolamento social momentâneo. Ainda que os gatos mostrem socialidade, eles procuram se espalhar ao máximo no ambiente quando há a possibilidade (LEYHAUSEN, 1965) e, principalmente no caso dos machos, ocorre uma certa “repulsa” entre animais do mesmo gênero (BEAVER, 2005). De fato, apesar de machos e fêmeas terem mostrado predileção pelos refúgios mais fechados, as fêmeas foram maioria dentre os indivíduos que utilizaram os mais abertos, o que provavelmente reflete essa maior capacidade delas em suportar a presença de coespecíficos, como já foi dito por Beaver (2005), já que os refúgios com 100% de abertura permitem maior contato com outros animais, enquanto os outros (25% de abertura) asseguram maior isolamento social.

O mesmo fator mencionado acima provavelmente atuou no comportamento de exploração de superfície: novamente, apesar dos refúgios com 25% de abertura lateral terem sido mais utilizados para tal comportamento por ambos os gêneros, dentre os indivíduos que o

fizeram nos refúgios com abertura de 100%, as fêmeas foram destaque. Isso reforça a hipótese já colocada acima, de que a necessidade de um certo isolamento social e os níveis de ansiedade estariam regulando o modo de utilização dos itens de enriquecimento. Isso porque as fêmeas, tolerando melhor o contato com coespecíficos ao mesmo tempo que apresentam menores níveis de ansiedade (GRAY, 1979; SIMPSON; KELLY, 2012), mostram-se mais flexíveis na escolha de ambientes.

A diferença entre os gêneros também foi significativa no comportamento de observação do interior dos refúgios com 100% ou 50% de cobertura (aberturas superiores), tal que os machos executaram essa atividade por mais tempo que as fêmeas. A maior curiosidade dos machos nesse aspecto pode refletir maior motivação para a exploração dos itens de enriquecimento ambiental. Peña et al. (2006) observou que o enriquecimento desencadeia maior motivação masculina em ratos para o comportamento exploratório a partir de estímulos sociais. Esse efeito também pode ter ocorrido na comunidade estudada frente aos estímulos físicos (refúgios), visto que esses animais contam com enriquecimento ambiental rotineiro no abrigo. Por outro lado, esse dimorfismo comportamental poderia ser correlacionado com os maiores níveis de ansiedade atribuídos à machos (GRAY, 1979; SIMPSON; KELLY, 2012), lembrando que alguns gatos podem responder a essa condição de forma ativa em vez de se retraírem (ELLIS, 2009). Assim, a ansiedade estaria aumentando a motivação dos machos para a exploração de itens novos no ambiente conhecido.

5.2.2. Isolamento social

Pudemos verificar que os animais ocuparam os refúgios por mais tempo quando em grupo do que quando isolados de sua comunidade. Acreditamos que dois aspectos estariam envolvidos na influência do isolamento social no comportamento exploratório desses animais. O primeiro deles seria a ausência da necessidade de isolamento social, já que a própria condição do teste (individual) teria fornecido tal isolamento (o animal era separado de seu grupo para o teste). O segundo aspecto versa sobre a característica potencialmente estressante que o isolamento social extremo (de todos os outros gatos) associado ao confinamento na área de teste pode exercer sobre o gato doméstico. Defendemos que a primeira hipótese seria a mais coerente com o nosso estudo, já que os animais nessa condição não aparentavam sinais de estresse agudo, tal como permanência ou “pacing” (andar repetidamente de um lado para o outro) próximo à porta de acesso.

Entretanto, tais indicadores de estresse foram notados durante o mesmo teste com animais visitantes, que desconheciam aquele ambiente. Assim, acreditamos na ação do segundo aspecto mencionado acima sobre esse teste, já que os refúgios descobertos foram menos utilizados pelo grupo visitante quando comparados ao grupo dos residentes. Provavelmente, o nível de estresse ocasionado pelo confinamento em um ambiente desconhecido não permitiu a exploração de refúgios relativamente mais “desprotegidos”. Essa diferença foi ainda mais aparente entre as fêmeas moradoras e visitantes, tal que ao analisarmos as diferenças dentre os gêneros, concluímos que as fêmeas visitantes tanto ocuparam menos os refúgios descobertos como também executaram menos O.I. que as congêneres moradoras. Esses resultados sugerem que as fêmeas podem ser mais sensíveis ao cativeiro desconhecido que os machos e mostram, mais uma vez, a importância do oferecimento de esconderijos na interação dos animais com seu ambiente, principalmente quando se trata de realocação física e/ou social.

5.2.3. Distribuição espacial

Observamos que a presença dos refúgios como itens de enriquecimento ambiental alterou a distribuição espacial dos animais. No ambiente enriquecido, o número de animais na área de teste foi maior em 10 dos 13 registros (“scan sampling” a cada 10 min.). Essa conclusão ainda foi reforçada, em seguida, pela exclusão dos animais que estariam em contato direto com os refúgios no momento do registro; ainda assim, na presença do enriquecimento, o número de animais continuou maior em 6 momentos da coleta de dados.

A interferência indireta dos refúgios, ou seja, ainda quando não houve interação com os mesmos itens, na utilização do espaço pelos animais já era prevista, dado que a própria literatura existente fornece sinais nessa direção. Por exemplo, Cornetto e Estevez (2001) mostraram que a implementação de painéis verticais promoveu melhor distribuição de galos domésticos (*Gallus gallus domesticus*) pelo espaço disponível. As paredes dos refúgios utilizados aqui também atuam no ambiente como barreiras verticais; Jensen et al. (2002) pontuaram que o lado externo de refúgios auxilia na complexidade do ambiente, o que contribui com a camuflagem do animal no seu meio de acordo com os autores e confere maior segurança para os animais (MULLIN et al., 1998), encorajando-os a ocupar áreas mais centrais do ambiente.

A presença dos refúgios também pode ser benéfica por proporcionar um aumento nas chances de execução de comportamentos típicos. Mellen et al. (1998) declarou que objetos novos podem desencadear comportamentos relativos à caça, por exemplo, ainda que nada os relacionem com alimentos. De fato, Mullin et al. (1998) afirmam que um ambiente horizontal mais complexo pode viabilizar comportamentos relacionados à caça por “espreita” em espécies que se utilizam dessa estratégia. No caso dos gatos domésticos, além disso, esse comportamento é muitas vezes relacionado à brincadeiras, seja com brinquedos ou com coespecíficos. Ao esconderem-se atrás ou nas laterais dos refúgios, esse comportamento torna-se viável.

A mudança nos níveis normais de atividades dos animais é classificada por Dawkins (1998) como um indicador de bem-estar prejudicado. No estudo de Cornetto e Estevez (2001),

o grupo controle, que não contava com painéis verticais, aumentava a ocupação de áreas centrais proporcionalmente ao aumento da densidade, indicando que a superpopulação estava forçando alguns animais a se disporem em locais não escolhidos a priori. Assim, a falta de oportunidade de explorar e escolher entre as diferentes áreas de um ambiente pode trazer um déficit à qualidade de vida dos animais confinados. Refúgios como os ofertados nesse estudo podem reverter essa situação.

Além do maior número de animais na área de teste, observamos também um aumento na frequência de comportamentos ativos e passivos. Contudo, os comportamentos classificados como “passivos” sofreram o maior aumento. Isso reforça o fato dos refúgios proporcionarem um ambiente mais seguro para os animais, visto que os comportamentos passivos aqui incluem os atos de dormir e/ou descansar. Em concordância, Cornetto e Estevez (2001) concluíram que as proximidades aos painéis preenchidos com redes (telas de sombreamento) eram utilizadas para comportamentos que tornam as galinhas mais vulneráveis a ataques de predadores e co-específicos, como descanso, finalizando igualmente sobre a “segurança” promovida por barreiras verticais.

4.3. Modelo para testes de ansiedade

Um dos modelos mais consolidados para o estudo da ansiedade, o labirinto em cruz elevado (“elevated plus maze”, EPM), apresenta dificuldades em testar animais com características tão diferentes de roedores, como o tamanho, a familiaridade com altitudes elevadas e a natureza de um predador. Com isso, os aspectos desse fator emocional em felinos ainda são muito pouco estudados. Assim, cremos na urgente necessidade de postulação de novos modelos de ansiedade para animais experimentais que divergem nas habilidades espécie-específicas de pequenos roedores e sugerimos que testes de preferências entre refúgios, como os aplicados nesse estudo, possam auxiliar nesse objetivo.

Nossa sugestão está baseada na aparente modulação da utilização dos refúgios pela ansiedade. Assim como a ansiedade em ratos diminui a frequência de entrada e tempo de ocupação dos braços abertos do labirinto em cruz elevado (PELLOW et al., 1985), nossos resultados apontam também uma maior seletividade ambiental no caso de alguns gatos domésticos, possivelmente, os mais ansiosos. Por exemplo, a maior utilização dos refúgios

mais fechados apresenta forte semelhança com a ocupação dos braços fechados do EPM por ratos. Do mesmo modo, o confinamento em um ambiente desconhecido, bem como o isolamento social (fatores ansiogênicos), reduziram o tempo de ocupação dos refúgios com 0% de cobertura, os quais podem ser fiéis representantes dos braços abertos de um EPM. O modo de utilização dos refúgios também parece ser capaz de evidenciar diferenças entre os potenciais ansiogênicos de machos e fêmeas de gatos, já que nossos resultados parecem concordar com a conclusão de Simpson e Kelly (2012) de que machos (ratos) apresentam maiores níveis de ansiedade que as fêmeas, apesar de indicar uma maior sensibilidade delas à exposição de ambientes novos, contrariando os achados de Gray (1979).

A oferta de refúgios em um ambiente ainda pode esclarecer perfis de comportamento exploratório, tal como o modelo de “open field”, visto que alteraram os padrões de ocupação da área de teste, bem como proporcionaram a exploração de suas superfícies, mostrando novamente diferenças entre os gêneros. Além disso, os refúgios possibilitaram ainda a quantificação de um comportamento típico de “curiosidade”: a observação do interior dos mesmos (“O.I.”).

De acordo com Ellis (2009), os gatos podem responder à ansiedade ativamente, exibindo comportamentos relacionados à tentativa de escape ou destrutivos, e também passivamente, optando pela retração em esconderijos, por exemplo. Enquanto o labirinto em cruz elevado considera apenas a última vertente da ansiedade, os refúgios são capazes de evidenciar as duas modalidades, já que atuam como esconderijos ao mesmo tempo em que possibilitam a sua utilização para saltos e arranhaduras, por exemplo, dependendo do material utilizado para sua confecção, tal como o papelão utilizado nos nossos itens de enriquecimento ambiental.

Concluimos que o teste de preferência entre refúgios mais ou menos fechados pode ser estudado como uma alternativa aos testes de labirinto em cruz elevado e também de “open field”, oferecendo informações importantes sobre ansiedade e comportamento exploratório a partir de um só teste aplicável a felinos e outros mamíferos de maior porte e diferentes características biológicas de pequenos roedores.

6. CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

- O estudo das necessidades e preferências de animais de laboratório, assim como as diferenças comportamentais entre os gêneros da espécie, são fundamentais para a implementação eficaz de enriquecimento ambiental, garantindo o bem-estar dos mesmos e, por conseguinte, pesquisas confiáveis ética e cientificamente;

- A disponibilização de refúgios constitui uma forma ampla de enriquecimento ambiental, acentuando as condições de bem-estar animal sob diferentes aspectos:

*utilização do espaço vertical, seja pela utilização de suas coberturas ou implementação em diferentes níveis de altitude;

* esconderijos para animais mais ansiosos e necessitados de algum nível de isolamento social;

* aumento da complexidade do ambiente horizontal.

- Além disso, ainda hoje a literatura disponível não oferece muitas informações acerca da ansiedade em felinos, de modo que os refúgios podem ser uma proposta futura para a adaptação de modelos de ansiedade para esse grupo animal, dado que a escolha e utilização desses itens são aparentemente modulados por esse fator emocional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. (Ed.). **Animal Welfare**. Cab International, 1997. pp. 159-174. 316p.

APPLEBY, M.C.; WARAN, N.K. PHYSICAL CONDITIONS. In: Appleby, M.C.; Hughes, B.O. (Ed). **Animal Welfare**. Cab International, 1997. cap. 12, pp. 177-190.

BALCOMBE, J. P. Laboratory environments and rodents' behavioural needs: a review. **Laboratory Animals**, 40, p. 217-235, 2006.

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

BATESON, M. & MATHESON, S. M. Performance on a categorisation task suggests that removal of environmental enrichment induces 'pessimism' in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). **Animal Welfare**, 16, p. 33-36, 2007.

BEAVER, B.V. **Comportamento felino: um guia para veterinários**. 2ª ed. Tradução: Diogo Scuta Fagliari; Washington Fogli da Silveira; revisão científica: José Jurandir Fagliari. São Paulo: Roca, 2005. 372p.

BENSON, J.F.; CHAMBERLAIN, M.J.; LEOPOLD, B.D. Regulation of space use in a solitary felid: population density or prey availability? **Animal Behaviour**, 71, p. 685-693, 2006.

BERLYNE, D.E. **Conflict, arousal and curiosity**. McGraw-Hill, New York, 1960.

BRADSHAW, J.W.S. **The behaviour of the domestic cat**. CAB International. Wallingford, Oxon. 1992.

BROOM, D.M. Animal welfare – Concepts and measurement. **Journal of animal science**, 69, 10, p. 4167-4175, 1991.

BROOM, D.M. Behaviour and welfare in relation to pathology. **Applied Animal Behaviour Science**, 97, p. 78-83, 2006.

BROOM, D.M. Cognitive ability and awareness in domestic animals and decisions about obligations to animals. **Applied Animal Behaviour Science**, 126, p. 1-11, 2010.

BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4ª ed. Tradução: Carla Forte Maiolino Molento. Barueri: Ed. Manole, 2010.

BRYDGES, N.M.; LEACH, M.; NICOL, K.; WRIGHT, R.; BATESON, R. Environmental enrichment induces optimistic cognitive bias in rats. **Animal Behaviour**, 81, p. 169-175, 2011.

BURMAN, O. H. P., PARKER, R., PAUL, E. S. & MENDL, M. A spatial judgement task to determine background emotional state in laboratory rats, *Rattus norvegicus*. **Animal Behaviour**, 76, p. 801-809, 2008.

CARLSTEAD, K.; BROWN, J.L.; SEIDENSTICKER, J. Behavioral and adrenocortical responses to environmental changes in leopard cats (*Felis bengalensis*). **Zoo Biology**, 12, p. 321-331, 1993.

CAWS, C.E.; WEHNELT, S.; AURELI, F. The effect of a new vertical structure in mitigating aggressive behaviour in a large group of chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Animal Welfare**, 17, 2, p. 149-154, 2008.

CORNETTO, T.; ESTEVEZ, I. Influence of vertical panels on use of space by domestic fowl. **Applied Animal Behaviour Science**, 71, p. 141-153, 2001.

DAWKINS, M.S. Battery hens name their price: consumer demand theory and the measurement of ethological “needs”. **Animal Behaviour**, 31, p. 1195-1205, 1983.

DAWKINS, M.S. Behavioural deprivation: a central problem in animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, 20, p. 209-225, 1988.

DAWKINS, M.S. From an animal’s point of view: motivation, fitness and animal welfare (with commentaries). **Behavioural Brain Science**, 13, p. 1-61, 1990.

DAWKINS, M.S. Evolution and animal welfare. **The Quarterly Review of Biology**, 73, 3, p. 305-328, 1998.

DAWKINS, M.S. Through animal eyes: what behaviour tell us. **Applied Animal Behaviour Science**, 100, p. 4-10, 2006.

DEVILLARD S.; SANTIN-JANIN H.; SAY L.; PONTIER, D. Linking genetic diversity and temporal fluctuations in population abundance of the introduced feral cat (*Felis silvestris catus*) on the Kerguelen archipelago. **Molecular Ecology**, 20, 24, pp. 5141-5153, 2011.

DUNCAN, I.J.H.; FRASER, D. Understanding animal welfare. In: Appleby, M.C.; Hughes, B.O. (Eds). **Animal Welfare**. Cab International, 1997, cap. 2, p. 19-32.

DURR, R., SMITH, C., 1997. Individual differences and their relation to social structure in domestic cats. **J. Comp. Psychol.** 111, p. 412–418, 1997.

ESTEP, D.Q.; BAKER, S.C. The effects of temporary cover on the behavior of socially housed stumptailed macaques (*Macaca arctoides*). **Zoo Biology**, 10, 465-472, 1991.

ESTEVEZ, I.; CHRISTMAN, M.C. Analysis of the movement and use of space of animals in confinement: the effect of sampling effort. **Applied Animal Behaviour Science**, 97, 221-240, 2006.

GENARO, G. Domestic cat: Future challenge for the control of urban rabies? **Pesquisa veterinária brasileira**, 20, 2, p. 186-189, 2010.

GENARO, G.; COLLUCCI E. 2009. **Posse responsável de animais de estimação**. Ciência Hoje 44, 260, p. 68-69, 2009.

GENARO, G.; FRANCI, C.R. Cortisol influence on testicular testosterone secretion in domestic cat: An in vitro study. **Pesquisa veterinária brasileira**, 30,10, p. 887-890, 2010.

GENARO, G.; SCHMIDEK, W.R. The influence of handling and isolation postweaning of open field, exploratory and maternal behavior of female rats. **Physiology & Behavior**, 75, 5, p. 681-688, 2002.

GERET, C.P.; RIOND, B., CATTORI, V.; MELI, M.L.; HOFMANN-LEHMANN, R.; LUTZ, H. Housing and care of laboratory cats: from requirements to practice. **Schweiser Archiv fur tierheilkunde**, 153, 4, p. 157-164, 2011.

GERRIKAGOITIA, X; GIL, H.; GARCIA-ESTEBAN, C. Presence of Bartonella Species in Wild Carnivores of Northern Spain. **Applied and environmental microbiology**, 78, 3, p. 885-888, 2012.

HILL, S.P.; BROOM, D.M. Measuring zoo animal welfare: theory and practice. **Zoo Biology**, 28, 531-544, 2009.

HOENIG, M.; JORDAN, E.T.; GLUSHKA, J.; KLEY, S.; PATIL, A.; WALDRON, M.; PRESTEGARD, J.H.; FERGUSON, D.C.; WU, S.; OLSON, D.E. Effect of macronutrients, age, and obesity on 6- and 24-h postprandial glucose metabolism in cats. **American journal of physiology-regulatory integrative and comparative physiology**, 301, 6, p. R1798-R1807, 2011.

HOLM, L.; LADEWIG, J. The effect of housing rats in a stimulus rich versus stimulus poor environment on preference measured by sigmoid double demand curves. **Applied Animal Behaviour Science**, 107, 342-354, 2007.

HORNE, J.S.; GARTONA, E.O.; RACHLOW, J.L. A synoptic model of animal space use: Simultaneous estimation of home range, habitat selection, and inter/intra-specific relationships. **Ecological modeling**, 214, p. 338-343, 2008.

HUGHES, J.J.; WARD, D. Predation risk and distance to cover affect foraging behaviour in Namib Desert gerbils. **Animal Behaviour**, 46, 1243-1245.

JENSEN, S.P.; GRAY, S.J.; HURST, J.L. How does habitat structure affect activity and use of space among house mice? **Animal Behaviour**, 66, p. 239-250, 2002.

JONGMAN, E.C. Adaptation of domestic cats to confinement. **Journal of Veterinary Behaviour**, 2, p. 193-196, 2007.

KIM, E.H.; SUFKA, K.J. The effects of environmental enrichment in the chick anxiety-depression model. **Behavioural Brain Research**, 221, p. 276-281, 2011.

KONERDING, W.S.; HEDRICH, H.J.; BLEICH, E.; ZIMMERMANN, E. Paw Preference Is Not Affected by Postural Demand in a Nonprimate Mammal (*Felis silvestris catus*) . **Journal of comparative psychology**, 126 , 1, p. 15-22, 2012.

KRY,K.; CASEY, R. The effect of hiding enrichment on stress levels and behaviour of domestic cats (*Felis silvestris catus*) in a shelter setting and the implications for adoption potencial. **Animal Welfare**, 16, p. 375-383, 2007.

LEONE, E.H.; ESTEVEZ, I.; CHRISTMAN, M.C. Environmental complexity and group size: immediate effects on use of space by domestic fowl. **Applied Animal Behaviour Science**, 102, p. 39-52, 2007.

MACHADO, J.C.; GENARO, G. Comportamento exploratório em gatos domésticos. (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758): UMA REVISÃO. **Archives of Veterinary Science**, 15, 2, p.107-117, 2010.

MASON, G.; CLUBB, R.; LATHAM, N.; VICKERY, S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science**, 102, p. 163–188, 2007.

MEEHAN, C.L.; MENCH, J.A. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. **Applied Animal Behaviour Science**, 79, p. 75-88, 2002.

MORGAN, K.N.; TROMBORG, C.T. Sources of stress in captivity. **Applied animal behaviour science**, 102, 262-302, 2007.

NEWBERRY, R.C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, 44, p. 229-243, 1995.

NICOL, C.J.; CAPLEN, G.; EDGAR, J.; BROWNE, W.J. Associations between welfare indicators and environmental choice in laying hens. **Animal Behaviour**, 78, 2, p. 413-424, 2009.

ODENDAAL, J.S.J. Animal welfare in practice. **Applied Animal Behaviour Science**, 59, p. 93–99, 1998.

OLSSON, I.A.S.; NEVISON, C.M.; PATTERSON-KANE, E.G.; SHERWIN, C.M.; VAN DE WEERD, H.A.; WÜRBEL, H. Understanding behaviour: the relevance of ethological approaches in laboratory animal science. **Applied animal behaviour science**, 81, p. 245-264, 2003.

POOLE, T. Natural behaviour is simply a question of survival. **Animal Welfare**, 5, p. 218, 1996.

QUOC, E.B.; RIBOT, J.; QUENECH'DU, N.; DOUTREMER, S.; LEBAS, N.; GRANTYN, A.; AUSHANA, Y.; MILLERET, C. Asymmetrical interhemispheric connections develop in

cat visual cortex after early unilateral convergent strabismus: anatomy, physiology and mechanisms. **Frontiers in neuroanatomy**, 5, 2012.

RENNER, M.J.; SELTZER, C.P. Molar characteristics of exploratory and investigatory behaviour in the rat (*Rattus norvegicus*). **Journal of comparative psychology**, 105, p. 326-339, 1991.

ROCHLITZ, I. Recommendations for the housing and care of domestic cats in laboratories. **Laboratory animals**, 34, 1, p. 901-912, 2000.

ROCHLITZ, I. Housing and welfare. In: Rochlitz, I. (ed.) *The welfare of cats*. Springer, The Netherlands, p. 177-203, 2005.

ROSIER, R.L.; LANGKILDE, T. Does environmental enrichment really matter? A case study using the eastern fence lizard, *Sceloporus undulatus*. **Applied animal behaviour science**, 131, p. 71-76, 2011.

ROSS, S.R.; SCHAPIRO, S.J.; HAU, J.; LUKAS, K.E. Space use as indicator of enclosure appropriateness: a novel measure of captive animal welfare. **Applied animal behaviour science**, 121, 42-50, 2009.

SCHAPIRO, S.J., NEHETE, P.N., PERLMAN, J.E., SASTRY, K.J., 2000. A comparison of cell-mediated immune responses in rhesus macaques housed singly, in pairs, or in groups. **Applied Animal Behaviour Science**, 68, p. 67-84, 2000.

SHERWIN, C.M.; LEWIS, P.D.; PERRY, G.C. The effects of environmental enrichment and intermittent lighting on the behaviour and welfare of male domestic turkeys. **Applied animal behaviour science**, 62, 319-333, 1999.

SPRUIJT, B.M.; VAN DEN BOS, R.; PIJLMAN, F.T.A. A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems. **Applied animal behaviour science**, 72, 145-171, 2001.

TURNER, D.C. The human-cat relationship. In: TURNER D.C.; BATESON, P. (ed) **The Domestic Cat: the Biology of its Behaviour**, 2nd edition pp 193-206. Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2000.

TRIOLA, M.F. **Introdução à estatística**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

VAN ESSEN, V.J.; UILENREEF, J.J.; SZATMÁRI, V.; KROEZE, E.J.B.V.; KUIPER, R.V.; ROTHUIZEN, J.; DE BRUIN, A. Ultrasound-guided serial transabdominal cardiac biopsies in cats . **Veterinary journal**, 191, 3, p. 341-346, 2012.

WELLS, D.L.; MILLSOPP, S. The Ontogenesis of Lateralized Behavior in the Domestic Cat, *Felis silvestris catus* . **Journal of comparative psychology**, 126, 1, p. 23-30, 2012.

WENG, R.C.; EDWARDS, S.A.; ENGLISH, P.R. Behaviour, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. **Applied animal behaviour science**, 59, p. 307-316, 1998.

WÜRBEL, H. Ethology applied to animal ethics. **Applied animal behaviour science**, 118, p. 118-127, 2009.

WÜRBEL, H.; CHAPMAN, R.; RUTLAND, C. Effect of feed and environmental enrichment on development of stereotypic wire-gnawing in laboratory mice. **Applied animal behaviour science**, 60, p. 69-81, 1998.

ZHU, S.; YEE, B.K.; NYFFELER, M.; WINBLAD, B.; FELDON, J.; MOHAMMED, A.H. Influence of differential housing on emotional behaviour and neurotrophin levels in mice. **Behavioural brain research**, 169, p. 10-20, 2006.