

Universidade Federal de Juiz de Fora  
Pós-Graduação em Ciências Biológicas  
Mestrado em Biologia e Comportamento Animal

Letícia de Souza Resende

**COMPORTAMENTO DE PEQUENOS FELINOS NEOTROPICAIS EM CATIVEIRO**

Juiz de Fora  
2008

**LETÍCIA DE SOUZA RESENDE**

**COMPORTAMENTO DE PEQUENOS FELINOS NEOTROPICAIS EM CATIVEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Biologia e Comportamento Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Genaro

Co-orientador: Prof. Dr. Artur Andriolo

Juiz de Fora

2008

**LETÍCIA DE SOUZA RESENDE**

**COMPORTAMENTO DE PEQUENOS FELINOS NEOTROPICAIS EM CATIVEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Biologia e Comportamento Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em 27/02/2008

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Robert Young  
Pontifícia Universidade Católica - Belo Horizonte

---

Prof. Dr. Rosana Suemi Tokumaru  
Universidade Federal do Espírito Santo

---

Prof. Dr. Gelson Genaro  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Aos meus pais Ely e Paixão e à minha irmã Eliane

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores Prof. Gelson Genaro e Prof. Artur Andriolo, pela amizade, orientação, paciência, confiança e principalmente por compartilharem comigo suas experiências, contribuindo decisivamente para minha formação profissional e pessoal.

A minha amiga e orientadora Gabriela Landau Remy, por ter me apoiado durante todos esses anos, mesmo nos momentos de estresse e ansiedade. Muito obrigada.

Ao biólogo responsável pelo Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais, Valdir de Almeida Ramos Jr. pelo apoio e orientação durante a condução do trabalho.

As minhas estagiárias e amigas Patrícia, Karla e Glauce pela dedicação ao nosso trabalho e por abrir mão de tantas coisas para ficarem comigo no Rio, espero que tenha valido a pena.

Ao Binho, pela constante disposição para montagem do equipamento e contenção dos animais para a marcação.

Ao seu Antônio, pelo auxílio com a aparelhagem elétrica.

Os veterinários da Fundação RIOZOO, Daniela e Alex pela marcação dos animais e por terem me agüentado todo esse tempo.

A todos os funcionários da Fundação RIOZOO pelo carinho e amizade e que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Biologia e Comportamento Animal, pela colaboração e atenção, em especial a Professora Juliane Floriano Lopes Santos e ao Professor Fábio Prezoto.

Ao Raphael por ser uma pessoa tão especial, pelo amor, amizade, carinho e respeito.

À minha amiga Patrícia Silveira pela convivência durante todos esses anos, pela sinceridade, apoio e carinho.

A minha amiga Shery Duque Pinheiro, por ter compartilhado comigo todas as minhas ansiedades, preocupações e vitórias durante a realização desse trabalho e, principalmente, pelas noites de conversas, filmes e brigadeiros.

A *Capes* pela bolsa de mestrado concedida durante a realização da dissertação.

Quando o homem aprender  
a respeitar até o menor ser da criação  
seja animal ou vegetal,  
ninguém precisará ensiná-lo  
a amar seus semelhantes  
(Albert Schweitzer- Nobel da Paz de 1952)



## RESUMO

A escassez de informações em relação aos pequenos felinos neotropicais deve-se a sua atividade predominantemente noturna, ao uso de vegetação densa e as pressões causadas pela caça que vêm dizimando as populações naturais. Dessa forma, estudos em cativeiro podem fornecer informações, que são essenciais para o desenvolvimento de planos de manejo e estratégias efetivas de conservação. Este trabalho teve como objetivo estudar o comportamento de pequenos felinos, focalizando aspectos relacionados com orçamento de atividade e padrão temporal dos comportamentos, uso do ambiente cativo e a influência dos odores na alteração do padrão comportamental. Foram estudados 14 indivíduos (10 *Leopardus tigrinus*, 2 *Leopardus wiedii*, 2 *Leopardus geoffroyi*) presentes no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO. Inicialmente, cada recinto foi monitorado através de duas microcâmeras durante 72 horas contínuas no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007. Os comportamentos observados nas filmagens para os indivíduos e os respectivos locais de ocorrência foram registrados a cada cinco minutos em uma planilha. Esta etapa foi utilizada para estabelecer o orçamento de atividade, organização temporal e uso do espaço e serviu como linha de base para as duas condições experimentais envolvendo canela (*Cinnamomum sp.*) e *catnip* ou erva-de-gato (*Nepeta catarina*). Os odores foram introduzidos separadamente em cada recinto durante três dias consecutivos em dois montes de gravetos e alfafa. Após a adição do primeiro odor em um determinado recinto, este era monitorado por três dias consecutivos. As três espécies estudadas apresentaram um padrão similar de orçamento de atividade, sendo Descanso a categoria comportamental com o maior valor médio, seguido por Locomoção, Vigilância, Forrageio e Manutenção. Em relação à organização temporal, foram descritos ritmos circadianos para os comportamentos de *L. tigrinus*, com exceção de Interação social que apresentou ritmo ultradiano. Para *L. geoffroyi* foram encontrados ritmos ultradianos para os comportamentos. *L. wiedii* apresentou ritmo ultradiano para o comportamento de Locomoção com período de 8 horas. Entretanto Descanso, Vigilância e Manutenção apresentaram ritmicidade circadiana. Foram verificadas diferenças significativas entre as proporções de tempo gastos nas diferentes subdivisões do recinto, confirmando a idéia de que felinos não utilizam igualmente todas as áreas do ambiente cativo. “Caixa” foi o local mais utilizado por todas as espécies, principalmente para Descanso. “Grade” foi utilizada predominantemente para *pacing* com baixa ocorrência de outros comportamentos. A presença de canela não influenciou no orçamento de atividade/repouso, entretanto houve uma redução significativa do comportamento de *pacing* quando

comparado com a fase anterior ao enriquecimento. Para o *catnip*, não foram observadas diferenças significativas na frequência média de comportamento estereotipado, entretanto esse odor influenciou a expressão de comportamentos naturais da espécie, como explorar e marcar território. Estes resultados foram discutidos considerando a flexibilidade comportamental dessas espécies, buscando contribuir para ampliação do conhecimento científico e oferecer informações que serão úteis em estudos comparativos e para a conservação desses indivíduos. Palavras-chave: *Leopardus*. Comportamento. Enriquecimento Ambiental.

## ABSTRACT

The lack of information concerning the small neotropical felids can be related to their predominant nocturnal activity, use of dense vegetation and hunting that threatens natural populations. Therefore, research with captive animals may supply essential information for the development of effective conservation plans and strategies. The aim of this work was to study the behavior of small felids, with emphasis in the activity budget and patterns of behavior, and influence of the use of captive environment and odors in the change of behavior. Fourteen individuals (10 *Leopardus tigrinus*, 2 *Leopardus wiedii*, 2 *Leopardus geoffroyi*) were kept in the Center of Reproduction of Small Neotropical Felids, RIOZOO Zoological Park. The evaluation of the olfactory effect was carried out on eight individuals of *L. tigrinus*. Initially, each cage was monitored through two microcameras during 72 hours from November, 2006 to February, 2007. Each behavior and respective place of occurrence was registered every five minutes. This phase was used to establish the activity budget, behavior pattern, use of captive environment and worked as baseline for the two experimental conditions involving cinnamon (*Cinnamomum sp.*) and catnip (*Nepeta catarina*). The odors were introduced separately in each cage during three consecutive days between small trunks and alfalfa. At three-days monitoring period followed the addition of the first odor. The three species studied showed a similar activity budget, Rest was the most frequent behavior, followed by Locomotion, Vigilance, Feeding and Maintenance. Concerning the patterns of behavior, circadian rhythms were observed for *L. tigrinus* with exception of Social Interaction that presented ultradian rhythm. For *L. geoffroyi* ultradian rhythms were found for all classes of behavior. *L. wiedii* presented ultradian rhythm for a Locomotion (eight-hours period) and circadian rhythms for Rest, Vigilance and Maintenance. The amount of time spent in each subdivision of the cage was significantly different, confirming the idea that felids do not equally use the areas of a captive environment. "Box" was the most used place by all species, mainly for Rest. "Edge area" was used predominantly for "Pacing" with low occurrence of the other behaviors. The presence of Cinnamon did not influence the rest/activity balance, although it had a significant effect in the reduction of "Pacing" when compared with the previous phase (baseline). Significant differences were not found for catnip in the medium frequency of stereotypic pacing. However, this odor influenced the expression of natural behaviours, as exploring and marking territory. These results are discussed taking into consideration the behavioral flexibility of the species, contributing to the scientific knowledge

and providing information that will be useful in comparative studies and conservation of these species.

Key-words: *Leopardus*. Behavior. Environmental Enrichment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FOTOGRAFIA 1:</b> <i>Leopardus geoffroyi</i> (D'ORBIGNY & GERVAIS, 1844).....	23
<b>FOTOGRAFIA 2:</b> <i>Leopardus tigrinus</i> (SCHREBER, 1775).....	24
<b>FOTOGRAFIA 3:</b> <i>Leopardus wiedii</i> (SCHINZ, 1821).....	25
<b>FOTOGRAFIA 4:</b> Recintos do Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO.....	41
<b>FOTOGRAFIA 5:</b> Espécies de pequenos felinos neotropicais presentes no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO e utilizadas durante o estudo. A: <i>L. tigrinus</i> . B: <i>L. geoffroyi</i> . C: <i>L. wiedii</i> .....	43
<b>FOTOGRAFIA 6:</b> Recinto IV do Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais.....	44
<b>ESQUEMA 7:</b> Representação esquemática da divisão do recinto localizado no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO.....	45
<b>ESQUEMA 8:</b> Delineamento adotado para os experimentos de Enriquecimento Ambiental no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais nos meses de Maio e Junho de 2007.....	46
<b>FOTOGRAFIA 9:</b> Montagem do enriquecimento: Foto A: Gravetos e alfafa utilizados durante o enriquecimento. Foto B: Adição dos odores.....	47
<b>GRÁFICO 10:</b> Frequência média da atividade e inatividade exibida por <i>L. tigrinus</i> , <i>L. wiedii</i> e <i>L. geoffroyi</i> durante as horas do dia (07:00h às 18:55h) e da noite (19:00h às 6:55h).....	53
<b>GRÁFICO 11:</b> Orçamento da atividade de indivíduos de <i>L. tigrinus</i> mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.....	54

<b>GRÁFICO 12:</b> Freqüência média da categoria Forrageio expressa por machos e fêmeas de <i>Leopardus tigrinus</i> .....	55
<b>GRÁFICO 13:</b> Freqüência média das categorias Descanso, Locomoção, Interação Social e Vigilância exibida por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o dia (7:00h às 18:55h) e a noite (19:00h às 6:55h).....	55
<b>GRÁFICO 14:</b> Orçamento da atividade de indivíduos de <i>L. wiedii</i> mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.....	56
<b>GRÁFICO 15:</b> Freqüência média da categoria Descanso exibida por indivíduos de <i>L. wiedii</i> mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais durante o dia (7:00 às 18:55h) e a noite (19:00 às 6:55h).....	57
<b>GRÁFICO 16:</b> Freqüência média das categorias Locomoção, Vigilância e Manutenção exibida por indivíduos de <i>L. wiedii</i> localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o dia (7:00 às 18:55h) e a noite (19:00 às 6:55h).....	57
<b>GRÁFICO 17:</b> Orçamento da atividade de indivíduos de <i>L. geoffroyi</i> mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.....	58
<b>GRÁFICO 18:</b> Freqüência média das categorias Locomoção e Descanso exibida por indivíduos de <i>L. geoffroyi</i> mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o dia (7:00 às 18:55h) e a noite (19:00 às 6:55h).....	59
<b>GRÁFICO 19:</b> Resultados dos periodogramas dos comportamentos de <i>L. tigrinus</i> .....	60
<b>GRÁFICO 20:</b> Freqüência média dos comportamentos de <i>L. tigrinus</i> ao longo das horas do dia e da noite e a respectiva curva ajustada resultante do teste de cosinor.....	62
<b>GRÁFICO 21:</b> Resultados dos periodogramas dos comportamentos de <i>L. wiedii</i> .....	63

<b>GRÁFICO 22:</b> Freqüência média dos comportamentos de <i>L. wiedii</i> ao longo das horas do dia e da noite e a respectiva curva ajustada resultante do teste de cosinor.....	65
<b>GRÁFICO 23:</b> Resultados dos periodogramas dos comportamentos de <i>L.geoffroyi</i> .....	66
<b>GRÁFICO 24:</b> Freqüência média dos comportamentos de <i>L. geoffroyi</i> ao longo das horas do dia e da noite e a respectiva curva ajustada resultante do teste de cosinor .....	68
<b>GRÁFICO 25:</b> Porcentagem média do tempo gasto nas diferentes áreas (caixa, “grade”, quadrante 1, 2, 3, 4, 5, 6) do recinto por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> mantidos no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO no período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007.....	69
<b>GRÁFICO 26:</b> Comportamentos apresentados por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> e os respectivos locais de ocorrência nos recintos. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais – Fundação RIOZOO.....	70
<b>GRÁFICO 27:</b> Proporção média dos comportamentos exibidos por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> em cada subdivisão dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6). Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZO.....	72
<b>GRÁFICO 28:</b> Porcentagem do tempo gasto nas diferentes áreas (caixa, “grade”, quadrante 1, 2, 3, 4, 5, 6) do recinto por indivíduos de <i>L. geoffroyi</i> mantidos no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO no período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007.....	73
<b>GRÁFICO 29:</b> Comportamentos apresentados por indivíduos de <i>L. geoffroyi</i> e os respectivos locais de ocorrência nos recintos. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO.....	74
<b>GRÁFICO 30:</b> Proporção média dos comportamentos exibidos por indivíduos de <i>L. geoffroyi</i> em cada subdivisão dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6). Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO.....	76

<b>GRÁFICO 31:</b> Porcentagem do tempo gasto nas diferentes áreas (caixa, “grade”, quadrante 1, 2, 3, 4, 5, 6) do recinto por indivíduos de <i>L. wiedii</i> mantidos no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO no período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007.....	77
<b>GRÁFICO 32:</b> Comportamentos apresentados por indivíduos de <i>L. wiedii</i> e os respectivos locais de ocorrência nos recintos. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO.....	78
<b>GRÁFICO 33:</b> Proporção média dos comportamentos exibidos por indivíduos de <i>L. wiedii</i> em cada subdivisão dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6) localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO.....	80
<b>GRÁFICO 34:</b> Frequência média de interação de indivíduos de <i>L. tigrinus</i> com o enriquecimento canela (n= 12) entre 17:00 e 6:55, no período de março a junho de 2007.....	82
<b>GRÁFICO 35:</b> Frequência média de comportamento estereotipado ( <i> pacing</i> ) exibida por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> antes, durante e depois do enriquecimento canela.....	83
<b>GRÁFICO 36:</b> Frequência média da atividade e inatividade apresentada por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> , antes, durante e depois do enriquecimento canela.....	84
<b>GRÁFICO 37:</b> Frequência média de interação de indivíduos de <i>L. tigrinus</i> com o enriquecimento <i>catnip</i> (n= 12) entre 17:00 e 6:55, no período de março a junho de 2007.....	85
<b>GRÁFICO 38:</b> Frequência média da atividade e inatividade apresentada por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> , antes, durante e depois do enriquecimento <i>catnip</i> .....	86
<b>GRÁFICO 39:</b> Frequência média de interação com o enriquecimento canela e <i>catnip</i> apresentada por indivíduos de <i>L. tigrinus</i> mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO.....	87

**GRÁFICO 40:** Frequência média de comportamento esteriotipado ( *pacing* ) exibida por indivíduos  *de L. tigrinus*  durante a provisão de enriquecimento olfativo: canela e  *catnip* .  
Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais-Fundação RIOZOO.....88

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1:</b> Disposição dos animais mantidos no Centro de Reprodução-RIOZOO.....	42
<b>TABELA 2:</b> Comportamentos observados em Pequenos Felinos ( <i>Leopardus tigrinus</i> , <i>Leopardus geoffroyi</i> , <i>Leopardus wiedii</i> ) do Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO.....	49
<b>TABELA 3:</b> Resultados das análises ritmométricas (Cosinor) dos dados de cada categoria comportamental para <i>Leopardus tigrinus</i> .....	61
<b>TABELA 4:</b> Resultados das análises ritmométricas (Cosinor) dos dados de cada categoria comportamental para <i>Leopardus wiedii</i> .....	64
<b>TABELA 5:</b> Resultados das análises ritmométricas (Cosinor) dos dados de cada categoria comportamental para <i>Leopardus geoffroyi</i> .....	67
<b>TABELA 6:</b> Categorias comportamentais apresentadas por indivíduos de <i>Leopardus tigrinus</i> , <i>Leopardus geoffroyi</i> e <i>Leopardus. wiedii</i> e os respectivos locais de ocorrência nas diferentes subdivisões dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6).....	81

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	20
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	21
2.1 Os Felídeos.....	21
2.2 Padrão de atividade de felinos cativos e de vida livre.....	27
2.3 Utilização do recinto por felinos cativos.....	29
2.4 Comportamento estereotipado em animais cativos.....	30
2.5 Enriquecimento Ambiental.....	33
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	40
3.1 Área de Estudo.....	40
3.2 Animais.....	42
3.3 Coleta de Dados.....	44
3.4 Análise dos Dados.....	48
<b>4 RESULTADOS</b> .....	52
4.1 Orçamento da atividade.....	52
4.2 Organização Temporal.....	59
4.3 Utilização do ambiente cativo.....	69
4.4 Enriquecimento Ambiental.....	82
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	89
5.1 Orçamento de atividade.....	89
5.2 Organização temporal.....	95
5.3 Utilização do Ambiente Cativo.....	98
5.4 Enriquecimento Ambiental.....	100
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	103
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	105

## 1 INTRODUÇÃO

A Família Felidae encontra-se atualmente dividida em três subfamílias, 18 gêneros e 37 espécies, sendo que destas, oito ocorrem naturalmente em território brasileiro. Os felinos neotropicais estão em risco de extinção, pois sofrem a ação predatória do ser humano por meio do abate e da captura e, principalmente, devido à contínua fragmentação de seus habitats (GENARO *et al.*, 2001).

Este quadro se torna ainda mais crítico devido à dificuldade encontrada acerca do sucesso reprodutivo dessas espécies em cativeiro, principalmente, dos pequenos felinos (GENARO *et al.*; 2001). Apesar da relativa facilidade de adaptação ao cativeiro, estes animais apresentam uma baixa taxa de natalidade, sendo que a maior parte dos filhotes não sobrevive ao primeiro mês de vida (Censos SZB / Plano de Manejo para Pequenos Felinos). Entre os fatores que contribuem para a redução das taxas reprodutivas de felídeos em cativeiro, estão: nutrição imprópria, inadequação dos recintos em que são mantidos, manutenção reprodutiva inadequada e perda de diversidade genética resultante do cruzamento de poucos animais cativos (GENARO *et al.*, 2001).

Estudos em populações cativas podem fornecer informações sobre os hábitos dessas espécies, que são essenciais para o desenvolvimento de planos de manejo e até mesmo, para o desenvolvimento de estratégias efetivas de conservação.

Dessa forma, buscou-se entender alguns aspectos do comportamento três espécies (*Leopardus tigrinus*, *Leopardus geoffroyi*, *Leopardus wiedii*) de pequenos felinos presentes

no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO, Rio de Janeiro. Os aspectos estudados foram o orçamento de atividade, organização temporal dos comportamentos, uso do ambiente cativo e a influência do Enriquecimento Ambiental na alteração do padrão comportamental.

Orçamento de atividade pode ser definido como uma quantificação do tempo que cada animal utiliza em atividades que são importantes para sua sobrevivência e reprodução, as decisões dos animais de como dedicar seu tempo e sua energia é o tema central desses estudos (PASSAMANI, 1998; BANG LOU *et al.*, 2004; VASEY, 2005).

Fundamentados neste raciocínio, o estudo da alocação do tempo tem sido realizado em numerosas espécies, fornecendo uma base para uma pesquisa comparativa (GOSTOMSKI & EVERS, 1998), para compreender a história de vida dos animais (BRONIKOWSKI & ALTMANN, 1996), fornecendo ainda informações sobre como os organismos estão administrando mudanças ambientais e para medidas de conservação (DUCAN, 1985; BOYD, 1988).

Juntamente com o orçamento de atividade a organização temporal é outro aspecto importante do comportamento. Desde há muito tempo sabe-se que os processos biológicos são cíclicos em sua essência, ou seja, consistem de seqüências de eventos que se repetem a intervalos regulares. O ciclo atividade-reposo observado em animais e plantas é um exemplo claro de ciclo recorrente, constituindo um ritmo na sua expressão mais evidente (MARQUES, 1987).

Os mecanismos orgânicos responsáveis pela ritmicidade – relógios biológicos - são endógenos e autônomos (BÜNNING, 1967). A geração de oscilação pelos relógios biológicos independe das condições ambientais, mas ciclos ambientais influenciam as características da oscilação, como período e fase (ASCHOFF, 1960).

Esses ciclos ambientais (*Zeitgebers*: do alemão “doador do tempo”) promovem a vinculação dos ritmos gerados endogenamente com o meio ambiente, por meio de um processo particular de sincronização denominado arrastamento (PITTENDRIGH, 1960). O arrastamento ajusta os componentes do ritmo endógeno ao período e a fase dos ciclos ambientais, definindo o período do ritmo observado e promove o estabelecimento de uma relação precisa entre as fases do ritmo biológico e as fases do ciclo ambiental.

O arrastamento é indispensável à adaptação temporal, e define o nicho temporal de uma espécie, classificando-a como diurna, noturna ou crepuscular (MARQUES *et al.*, 2003). O arrastamento por ciclos ambientais permite que eventos biológicos sejam ajustados no tempo, sendo uma vantagem seletiva a restrição desses eventos à fase do ciclo ambiental na qual as condições são mais favoráveis à sobrevivência da espécie. Assim, a origem endógena dos

ritmos biológicos proporciona às espécies uma capacidade antecipatória, importante para a organização dos recursos e das atividades, antes que elas sejam necessárias (MARQUES & MENNA-BARRETO, 2007).

Esse tipo de configuração nos permite prever com maior acurácia como os animais irão se comportar. Ritmos circadianos são extensamente descritos como um dos mais evidentes tipos de ritmos biológicos e estão intimamente relacionados a fatores ambientais recorrentes ao longo do dia. A iluminação é, de longe, a mais importante variável devido à alternância entre períodos de claro e escuro que ocorrem com uma regularidade inexorável. Essa alternância do fator luminosidade cria um ciclo ambiental com período de aproximadamente 24 horas que são denominados de ritmos circadianos.

Provavelmente, devido à facilidade de observação, a maior parte dos trabalhos de orçamento de atividade e organização temporal foi realizada em animais endotérmicos, diurnos e terrestres e dão exemplos de variações comportamentais frente às diferenças de habitat e disponibilidade de alimento (ADEYENNO, 1997), pressão de predação (SCHAIK *et al.*, 1983), como também ao sexo e a idade dos animais.

Estudos em Felinos Neotropicais são difíceis de serem desenvolvidos, por se tratar de animais de hábitos solitários e predominantemente noturnos, observações de campo são escassas, o que faz com que faltem dados sobre o comportamento dessas espécies (OLIVEIRA & CASSARO, 1999).

Em relação ao uso do ambiente cativo, pesquisadores têm reportado que felinos gastam em torno de 75% do seu tempo em menos da metade do espaço dos seus recintos. Segundo BALDWIN (1985), felinos descansam mais freqüentemente na parte de trás, sendo este o espaço mais utilizado. Então, a disponibilidade de áreas adequadas para descanso influencia à distribuição do uso de espaço.

LYONS *et al.* (1997) ao estudarem a utilização de espaço em nove espécies de felinos em cativeiro, demonstraram que o estilo do recinto e o manejo influenciavam o comportamento dos animais. O tamanho do ambiente não afetou o comportamento de *pacing*, mas os perímetros dos recintos foram particularmente utilizados para esse comportamento. Segundo os autores, os animais utilizaram somente 50% do recinto, as áreas suspensas, como os galhos de árvores foram os locais preferidos, particularmente para a observação dos arredores. Esses dados concordam com os resultados encontrados por MALLAPUR *et al.* (2002) que também demonstraram que leopardos cativos (*Panthera pardus*) utilizavam mais freqüentemente os perímetros do recinto para o *pacing*, a parte de trás do recinto para o

descanso e outros locais para as demais atividades. Tais informações são extremamente importantes para a elaboração de recintos mais complexos e adequados para essas espécies.

Outro objetivo do presente estudo é avaliar a influência do Enriquecimento Ambiental na alteração do padrão comportamental de pequenos felinos em cativeiro. O Enriquecimento Ambiental é um processo que cria um ambiente interativo e complexo permitindo ao animal, mantido em cativeiro, apresentar um comportamento natural para a espécie (SHEPHERDSON, 1993). Segundo SHEPHERDSON (1998), o enriquecimento gera oportunidades para os animais expressarem uma variedade de comportamentos, encoraja interações sociais reduzindo a agressão e incentivando a brincadeira, reduz a frequência de comportamentos anormais, melhorando assim a saúde física e psicológica do animal e influenciando dessa forma, o sucesso reprodutivo. Além disso, o enriquecimento pode aumentar a probabilidade de sobrevivência em programas de reintrodução ao incentivar a expressão de comportamentos naturais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Os Felídeos

A família Felidae compreende 37 espécies de animais selvagens. Das dez espécies que ocorrem na América do Sul, oito são encontradas no Brasil: gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) (SCHREBER, 1775), gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) (SCHINZ, 1821), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (LINNAEUS, 1758), gato-mourisco ou jaguarundi (*Puma yagouarondi*) (E. GEOFFROY, 1803), gato-palheiro (*Oncifelis colocolo*) (MOLINA, 1810), gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) (D'ORBIGNY & GERVAIS, 1844), suçuarana (*Puma concolor*) (LINNAEUS, 1771) e a onça-pintada (*Panthera onca*) (LINNAEUS, 1758) (NOWEL & JACKSON, 1996).

Os felídeos formam um dos grupos com maior diversidade de carnívoros e inclui espécies que variam em tamanho desde 1 kg até mais de 230 kg. (OLIVEIRA, 1994). São considerados pequenos felinos aqueles que na idade adulta pesam menos que 20 kg (EMMONS, 1989), a este grupo pertencem 29 espécies, onde na maioria das vezes, os machos são maiores que as fêmeas.

Os felinos possuem um corpo pequeno, musculoso e longo enquanto os membros são relativamente curtos (NOWAK & PARADISO, 1983 *apud* OLIVEIRA, 1994). A cauda é proporcionalmente longa, principalmente no maracajá. A cabeça é pequena e arredondada assim como as orelhas. Os padrões de coloração variam de uniforme na suçuarana (prata, cinza, marrom) e no jaguarundi (cinza, castanho acinzentado e vermelho) a presença de faixas e listras em determinadas partes do corpo do gato-palheiro (MOLINA, 1810) e do gato-preto-dos-andes (*Leopardus jacobita*) (CORNALIA, 1865) como também manchas na jaguatirica, onça, gato-do-mato-grande, maracajá e gato-do-mato-pequeno (OLIVEIRA, 1994).

Felinos neotropicais, em geral, são solitários, interagindo com outros indivíduos somente no período reprodutivo ou quando jovens. O sistema territorial não é bem conhecido para a maioria desses animais, entretanto é provável que seja similar ao reportado para outros felinos. Tipicamente as fêmeas possuem territórios que podem variar de exclusivos ou sobrepor-se enquanto que os machos possuem áreas restritas englobando o território de uma ou mais fêmeas. Em geral, essas espécies mostram hábito crepuscular noturno com exceção do jaguarundi cujo período de atividade é diurno (OLIVEIRA, 1994).

LINDIBURG (1988) descreve a atividade alimentar dos felinos em quatro etapas: primeiro a presa é localizada através da visão, olfato e/ou audição; depois o predador move-se furtivamente e se aproxima da presa (tocaia); quando está perto o animal a persegue (caça) e abate. As presas são geralmente abatidas com uma mordida na parte de trás do pescoço ou através de asfixia. A alimentação é constituída basicamente de pequenos mamíferos, roedores e aves (OLIVEIRA, 1994).

Algumas espécies e subespécies de felinos brasileiros estão ameaçadas de extinção em virtude de acentuada destruição de seu habitat, caça predatória e comércio ilegal. Segundo OLIVEIRA (1994), a destruição e a fragmentação dos habitats naturais para o desenvolvimento da agricultura, criação de gado, exploração mineral e assentamentos humanos são as principais causas do declínio da população de felinos da região Neotropical.

A destruição das florestas ou campos limita as condições de vida desses animais não só pela redução do território de que precisam, mas também pelo isolamento de pequenos grupos em verdadeiras ilhas, o que favorece cruzamentos entre poucos animais, comprometendo a diversidade genética (GENARO *et al.*, 2001).

Além disso, o abate para o comércio de peles e a caça predatória em defesa dos animais de criação também contribuem para a redução da população de felinos selvagens. A diminuição das presas naturais provoca um aumento da predação de animais domésticos, ampliando assim os conflitos com os humanos (OLIVEIRA, 1994).

Segundo GENARO *et al.* (2001), as tentativas isoladas de criação de áreas protegidas ou de reintroduções não são suficientes para garantir a manutenção dos pequenos felinos em terras brasileiras. A reprodução em cativeiro, os estudos ecológicos e comportamentais, a criação de leis adequadas e a conscientização quanto ao papel desses animais, das populações vizinhas aos ambientes naturais onde ainda vivem ou onde sejam reintroduzidos, são aspectos essenciais do esforço para que esses animais sejam preservados e conhecidos pelas gerações futuras.

### 2.1.1 *Leopardus geoffroyi* (D'ORBIGNY & GERVAIS, 1844) (Gato-do-mato-grande).

O gato-do-mato-grande é um felino ágil e de pequeno porte. Possui corpo flexível, com comprimento total entre 43 e 69 cm e peso médio entre 2 e 6 Kg. A coloração varia entre cinza claro e amarelo ocráceo. Estes felinos são descritos como sendo animais de atividade noturna e parcialmente arborícola (CABRERA & YEPES, 1960) (Fig. 1)



Fig. 1 - Gato-do-Mato-Grande (*Leopardus geoffroyi*). Foto: Valdir Ramos Jr.

No primeiro estudo de radio-telemetria da espécie, JOHNSON & FRANKLIN (1991) confirmaram este hábito com os animais estudados descansando durante o dia, tanto na vegetação densa do chão, quanto em cavidades em árvores.

A alimentação do gato-do-mato-grande consiste de pequenos mamíferos, pássaros e peixes (GRIZIMEK, 1975; XIMENEZ, 1975). Informações sobre o hábito alimentar dessa espécie no sul do Brasil e no Uruguai sugerem uma forte relação com a água. Peixes, sapos e mamíferos aquáticos foram encontrados no estômago de animais, perfazendo 66,6% do total dos itens alimentares (XIMENEZ, 1992).

Não existem estimativas de densidade populacional de *L. geoffroyi* ao longo da porção brasileira de sua área de distribuição. Dados coletados no extremo sul do continente indicam que a espécie ocupa uma área variando entre três e 12Km (JOHNSON & FRANKLIN, 1991).

Segundo CABRERA (1957) o gato-do-mato-grande ocorre a partir do sul da Bolívia, estendendo-se até o extremo sul do Brasil, região dos Chacos Paraguaios, Uruguai, atingindo o Sul do Chile e da Argentina. A distribuição da espécie no Brasil não é bem conhecida, sendo registrada apenas nos estados do Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul e na área

limítrofe com a Bolívia. Ocorre em áreas florestadas do pantanal e do Rio Grande do Sul, mas também nas florestas secas e savanas do Chacos, dentre outros (OLIVEIRA & CASSARO, 1999). A espécie é classificada como “Quase Ameaçada” (*Near Threatened*) (IUCN Red List of Threatened Species, 2002).

### 2.1.2 *Leopardus tigrinus* (SCHREBER, 1775) - Gato-do-Mato-Pequeno.

O gato-do-mato-pequeno é o menor felino brasileiro tendo proporções corpóreas semelhantes às do gato doméstico. Os machos são, em geral, maiores do que as fêmeas e o peso do corpo varia de 1,75 a 3,5kg e o comprimento entre 40 e 50cm (OLIVEIRA & CASSARO, 1999) (Fig. 2).



Fig. 2 – Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*). Foto: Letícia de Souza Resende

Sua pelagem é muito parecida com a jaguatirica e com o maracajá: amarelada no fundo, curta e espessa, com um padrão mais escuro que o da jaguatirica. Manchas escuras, quase no formato de rosetas, cobrem seu corpo e fundem-se em listras escuras nos ombros (REDFORD & EISENBERG, 1992). Existem indivíduos melânicos, quais não são comuns. (OLIVEIRA & CASSARO, 1999).

Esta é uma espécie de felino pouco estudada, sendo raramente vista na natureza. Suas pegadas são muito semelhantes às pegadas do gato doméstico dificultando ainda mais os registros. Existem poucas informações referentes ao comportamento dessa espécie. Apesar de algumas informações de campo e de cativeiro indicarem que a espécie tem hábito noturno (OLIVEIRA, 1994), alguns itens alimentares identificados em espécimes do nordeste brasileiro indicam um alto grau de atividade diurna (OLMOS, 1973). A alimentação consiste de pequenos

roedores e marsupiais, passeriformes e teídeos, existindo ainda relatos de predação de insetos, outros répteis e pequenos primatas. (OLMOS, 1973).

Sua distribuição não está bem definida, acreditando-se que seja naturalmente diversificada (NOWEL & JACKSON, 1996). Esta espécie ocorre desde o sul da Costa Rica até o norte da Argentina (MONDOLFI, 1986). No Brasil, o gato-do-mato-pequeno ocorre desde a floresta Amazônica até os pampas gaúchos, passando pelos biomas Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (KOFORD, 1973; OLIVEIRA, 1994). A espécie é classificada como “Quase Ameaçada” (*NearThreatened*) pela IUCN Endangered Species Commission (IUCN Red List of Threatened Species, 2002).

### 2.1.3 *Leopardus wiedii* (SCHINZ, 1821) (Gato-Maracajá).

O gato-maracajá é facilmente confundido com a jaguatirica e com o gato-do-mato-pequeno devido ao tamanho e coloração (Fig 3).



Fig. - 3. *Leopardus wiedii*. Foto: Valdir Ramos Jr.

O comprimento da cabeça e corpo é de aproximadamente 53,6cm podendo variar entre 46 e 62cm. *L. wiedii* se caracteriza por possuir olhos bem grandes e protuberantes, focinho saliente, patas grandes e cauda bastante comprida tendo em média 37,6cm (variação entre 30 e 48,3cm) e representando cerca de 70% do comprimento do corpo. A cauda serve como um contra peso para auxiliar no equilíbrio do animal. O peso corpóreo médio é de 3,3kg (variação entre 2,3 e 4,9kg) (OLIVEIRA & CASSARO, 1999).

A coloração varia entre amarelo-acinzentado e castanho ocráceo, com diversas tonalidades intermediárias. O padrão dos ocelos também é variável, de grandes pintas sólidas a bandas longitudinais (OLIVEIRA & CASSARO, 1999).

Esta espécie, mais que qualquer outro felino tropical, está fortemente associada ao habitat florestal. Os maracajás parecem ser menos tolerantes à colonização humana e habitats alterados do que a jaguatirica e o gato-do-mato-pequeno. DAILY *et al.* (2003) estudando a distribuição de mamíferos não voadores em paisagem formada por pasto, plantação de café e fragmentos adjacentes a estes relatou a presença de *L. pardalis*, mas não de *L. wiedii*. Entretanto esta última espécie tem sido ocasionalmente registrada no entorno de áreas florestadas, tais como plantações de cacau ou café na Venezuela (OLIVEIRA, 1994).

Informações referentes à sua biologia são bastante raras. Foram registrados indivíduos ocupando áreas de aproximadamente um hectare na América Central (KONECNY, 1989), sendo que o padrão de atividade foi predominantemente noturno. Indivíduos acompanhados em estudos radiotelemétricos deslocavam-se constantemente, com interrupções de descanso periódicas, sob troncos caídos e arbustos (KONECNY, 1989).

A dieta dos maracajás consiste basicamente de mamíferos arbóreos (OLIVEIRA, 1994). KONECNY (1889) em um estudo desenvolvido em Belize encontrou indícios da presença de duas espécies de mamíferos arborícolas: o rato da árvore (*Ototylomus sp.*) e a catita (*Marmosa sp.*) em 66% das fezes analisadas. Outros itens foram esquilos, gambás, artrópodes, pequenos pássaros e frutos.

Ocorre das planícies costeiras do México até o norte do Uruguai e Argentina e em todo o Brasil, até a parte norte do Rio Grande do Sul, inclusive nas matas de galeria do cerrado com exceção da caatinga (OLIVEIRA & CASSARO, 1999). A espécie é classificada como Quase Ameaçada (*Near Threatened*) pela IUCN Species Commission (IUCN Red List of Threatened Species, 2002).

## 2.2 Padrão de atividade de felinos cativos e de vida livre.

BALDWIN (1985) em um estudo comportamental de carnívoros cativos reportou padrões de atividade durante o dia em felinos. Foi observado um grande pico de atividade na manhã, seguido pelo decréscimo da atividade. Um pequeno pico de atividade no período da tarde também foi observado em algumas estações do ano. O pico de atividade durante a manhã ocorreu ligeiramente antes, ou coincidentemente com o horário de alimentação, sendo este maior em duração e menos variável sazonalmente que o pico de atividade no período da tarde. Isto sugere que a atividade durante a manhã pode estar relacionada com o horário da alimentação. Ainda, neste estudo, BALDWIN (1985) avaliou o efeito da temperatura no comportamento de leopardos (*Panthera pardus*) cativos e demonstrou que os níveis de atividade foram inversamente proporcionais à temperatura.

RABINOWITZ E NOTTINGHAM (1986) registraram atividade predominantemente noturna para indivíduos machos de onça em um estudo desenvolvido em populações selvagens na América Central. Um alto pico de locomoção ocorreu logo após o pôr-do-sol (18:30 às 21:30h) e se manteve alto durante a noite, diminuindo significativamente durante o dia. Os animais descansaram predominantemente ao meio-dia (12:30 às 15:30h).

Um trabalho similar desenvolvido na Venezuela indicou hábito noturno para jaguatiricas selvagens. Segundo os autores, o pico de atividade aumentou abruptamente no pôr-do-sol e permaneceu alto, com três picos pronunciados até o amanhecer (LUDLOW & SUNQUIST, 1987).

Esses dados concordam com os resultados obtidos por KONECNY (1989) que observou picos de atividade ocorrendo no início da manhã e no final da tarde em jaguatiricas de vida livre. Para esses animais, a atividade diminuiu em torno das 13:00h e tornou a aumentar vagarosamente das 16:00h às 20:00h apresentando picos entre 21:00h e 24:00h. A atividade durante o dia foi esporádica, mas não incomum, ocorrendo mais frequentemente em dias nublados e chuvosos, talvez como consequência da necessidade de procurar um abrigo seguro. Normalmente, durante o dia, as jaguatiricas apresentavam uma ou duas horas de inatividade, seguidas por pequenos movimentos e mais inatividade. Durante a noite, duas horas de atividade eram seguidas por uma hora de inatividade.

Ainda, nesse estudo, KONECNY (1989) registrou atividade predominantemente noturna para maracajás, com picos ocorrendo entre 01:00 às 03:00h seguido por um decréscimo em torno das 12:00h. Altas taxas de deslocamento foram observadas entre 21:00 às 24:00h

variando entre 300 a 500m/h. Durante os períodos de 7:00 às 11:00h e de 13:00 às 20:00h a taxa de locomoção reduziu drasticamente (280 à 100m/h).

O padrão de atividade do gato-do-mato-grande determinado por radio telemetria mostrou níveis de atividade de 21,4% durante o dia e 56,6% para a noite. No verão, os maiores picos de atividade ocorreram às 23:00h, 1:00h, 3:00h (> 80% de atividade), já no inverno, os picos de atividade variaram de 50% à 60% e ocorreram entre 19:00 e 21:00h. Padrões de atividade durante a primavera e outono foram similares ao inverno, mostrando picos entre 20:00, 22:00 e 00:00h (>60% de atividade) (JOHNSON & FRANKLIN, 1991). Segundo FOREMAN, (1988) populações cativas de gato-do-mato-grande são mais crepusculares, com picos de atividade ocorrendo no pôr-do-sol (16:00-22:00h) e ao amanhecer (3:00-6:00h).

WELLER & BENNETT (2001) avaliaram a porcentagem de comportamentos ativos exibidos durante o dia e a noite, bem como, os padrões temporais de atividade de jaguatiricas cativas. Os resultados indicaram que os animais apresentam um padrão bimodal de comportamento ativo similar aos exibidos por indivíduos em ambiente natural, exceto pelo fato de que os tempos dos picos de atividade foram mais próximos às horas diurnas para as jaguatiricas em cativeiro. Foi observado um pico de atividade justamente após o amanhecer (7:00h) e um segundo pico às 17:00h. A redução na atividade ocorreu no meio do dia (11:00 às 15:00h) e no meio da noite (23:00 às 1:00h). Além disso, os animais cativos foram menos ativos que os animais selvagens e também mais diurnos.

Esses dados são similares aos observados por MALLAPUR & CHELLAM (2002) que mostraram que leopardos mantidos em zoológicos na Índia possuem dois picos de atividade. O primeiro pico ocorre entre 7:00 e 8:00h da manhã, diminuindo gradualmente durante o dia. O segundo pico ocorre em tornos das 17:00h. Altas proporções de repouso ocorreram em torno do meio dia.

MAFFEI *et al.* (2005) utilizando um sistema de câmeras fotográficas documentou comportamento fortemente noturno para jaguatiricas na Bolívia, com 89% dos registros feitos à noite. O pico de atividade ocorreu em torno das 21:00h.

Um trabalho desenvolvido recentemente no Brasil (MOREIRA *et al.*, 2007) com *L. tigrinus* e *L. wiedii* cativos, reportou um padrão bimodal de atividade para esses animais com picos ocorrendo ao anoitecer e ao amanhecer. Durante a noite, indivíduos de gato-do-mato-pequeno iniciaram o *pacing* aproximadamente mais cedo ( $\pm$  22:00h) que maracajás ( $\pm$  23:00h) cessando por volta de 1:00h, mas retomando o comportamento brevemente antes do amanhecer. Durante o dia, os animais gastaram a maior parte do tempo descansando em

árvores ou dentro de caixas. Os animais apresentaram uma redução no comportamento ativo durante as horas mais quentes do dia (13:00 às 16:00h).

### **2.3 Utilização do recinto por felinos cativos**

Segundo BALDWIN (1985) carnívoros em cativeiro gastam 75% do seu tempo em menos da metade do espaço de seus recintos. Em seu estudo, ele observou que felinos descansam mais freqüentemente na parte de trás do recinto, longe dos visitantes, sendo este o espaço mais utilizado. Então, a disponibilidade de áreas adequadas para descanso influencia a distribuição do uso de espaço.

LYONS *et al.* (1997) ao estudarem a utilização de espaço em nove espécies de felinos em cativeiro, concluíram que o *design* do recinto e o manejo influenciaram o comportamento. Segundo os autores, os animais utilizaram somente 50% do recinto. As áreas suspensas, como os galhos de árvores, foram os locais preferidos, particularmente para a observação dos arredores. O tamanho do cativeiro não afetou o comportamento de  *pacing*, mas os perímetros do recinto foram particularmente utilizados para esse comportamento.

Estes dados são consistentes com os resultados encontrados por MALLAPUR *et al.* (2002) que também demonstraram que leopardos cativos utilizam mais freqüentemente os perímetros do recinto para o  *pacing*, a parte de trás do recinto para descanso e outros locais para as demais atividades. Os autores encontraram uma correlação positiva entre a proporção do tempo gasta em locais “enriquecidos” com o nível de atividade. Além disso, os autores demonstraram que indivíduos em ambientes enriquecidos exibem maiores níveis de atividades quando comparados com indivíduos em ambientes estéreis.

## 2.4 Comportamento estereotipado em animais cativos

Ambientes inapropriados afetam adversamente o comportamento animal devido, principalmente, a ausência de estímulos (BOERE, 2001). Em cativeiro, o animal pode não ter motivação, oportunidade ou necessidade de exibir uma série de comportamentos considerados normais para a espécie (MACPHEE, 2002).

Sob essas condições, muitos indivíduos desenvolvem comportamentos anormais que podem ser classificados como comportamentos que diferem na forma, na frequência ou no contexto daqueles mostrados pela maioria dos membros de uma espécie em vida livre (BROOM & JOHNSON, 1993). Comportamento estereotipado é uma forma de comportamento anormal, podendo ser descrito como um movimento repetitivo, relativamente invariável em forma e sem objetivo ou função aparente (CARLSTEAD, 1996).

Estereotipais desenvolvem-se em uma ampla variedade de situações e espécies, incluindo humanos, e são heterogêneas em origem, causa proximal e forma (MASON, 1991). Muitos tipos de estereotipias parecem originar em resposta a condições patológicas, como defeitos congênitos e desenvolvimento anormal. Por exemplo, estereotipia pode desenvolver-se em humanos apresentando retardo mental, autismo, esquizofrenia e viciados em drogas. Muitos outros tipos de estereotipias são ambientalmente induzidas, desenvolvendo em situações onde o animal é fisicamente normal, mas o ambiente em que vive é, de alguma forma, ruim. Estes são referidos como estereotipias de jaula e são provavelmente os tipos mais comuns observados em animais de zoológicos (CARLSTEAD, 1998).

A função do comportamento estereotipado em animais cativos é amplamente debatida. Alguns pesquisadores defendem a idéia de que a estereotipia é uma adaptação que auxilia o animal a lidar com o ambiente subótimo (COOPER & NICOL, 1991). Uma hipótese fortemente aceita é que a performance desse comportamento isola mentalmente o animal do ambiente em que vive, melhorando assim seu bem-estar físico e psicológico (CARLSTEAD, 1998). Por exemplo, comportamento estereotipado poderia proporcionar uma fonte de enriquecimento, ter um efeito calmante contra estresse crônico ou requerer menor capacidade de processamento que outros padrões comportamentais (MASON & LATHAM, 2004).

A hipótese de “*coping*” mantém que o comportamento estereotipado é uma resposta a condições aversivas ou estressantes e que, de algum modo, a performance desses comportamentos reduz o nível de frustração do animal (MASON, 1991). Entretanto, pesquisas recentes têm providenciado evidências equivocadas para a hipótese de “*coping*” e é improvável que todas as estereotipias são respostas ao estresse (CARLSTEAD, 1998). Por

exemplo, PASILLE *et al.* (1991) *apud* CARLSTEAD (1998) ao estudarem mecanismos envolvidos com o estresse em bezerras (*Bos taurus*) encontraram que alguns tipos de estereotípias orais (sucção constante) afetam a secreção de hormônios digestivos, sugerindo que outros sistemas fisiológicos envolvidos com o estresse, podem ser importantes no funcionamento das estereotípias.

Além disso, é extremamente difícil demonstrar que os indivíduos que desenvolvem estereotípias em uma dada situação estão, melhores ou piores que aqueles indivíduos que não exibem esse comportamento (CARLSTEAD, 1998). SHEPERDSON *et al.* (2004) não encontraram diferenças significativas nos níveis médios de cortisol de ursos polares (*Ursus maritimus*) que exibiam, ou não, comportamentos estereotipados. Entretanto, ursos que não exibiam as estereotípias apresentam maiores picos de cortisol e maior variação nos níveis desses hormônios do que os indivíduos que apresentavam esse comportamento. Segundo os autores, esses resultados demonstraram que ursos que não apresentam estereotípias são mais reativos aos estímulos ambientais que aqueles que exibem esse comportamento.

Em geral, a origem da estereotípias é complexa e uma variedade de razões pode ser responsável pelo desenvolvimento desses comportamentos. Segundo SHEPERDSON (1989) as estereotípias surgem quando o animal cativo tem uma exposição prolongada a problemas ecológicos relevantes e é incapaz de resolvê-los no cativeiro. Alguns problemas ecológicos incluem, o encontro de um parceiro sexual, a incapacidade de caçar e escapar do contato humano. A frustração causada pela inabilidade do animal em executar certos comportamentos, frequentemente leva a comportamentos estereotipados. DUCKER (1998) observou que crânios de tigres (*Panthera tigris*) cativos apresentavam malformações nas protuberâncias occipitais causadas por *grooming* excessivo e redução da musculatura da mandíbula devido à ingestão de comida processada.

Comportamentos estereotipados também podem ocorrer quando os animais são forçados a viver em ambientes com persistentes e inevitáveis níveis de estresse e medo. CARLSTEAD (1998) observou que gatos-leopardos (*Prionailurus bengalensis*) localizados em recintos simples, próximos a leões (*Panthera leo*) e tigres, desenvolviam comportamentos estereotipados ( *pacing*) em níveis elevados. Quando os recintos foram enriquecidos com troncos, caixas e galhos os níveis de comportamentos estereotipados reduziram. CARLSTEAD (1998) acredita que os gatos-leopardos estavam estressados em conviver com os grandes gatos e que o novo ambiente forneceu refúgios reduzindo o nível de estresse.

A limitação de espaço pode ser um outro fator que causa a indução de comportamentos estereotipados. Na maioria dos casos, quanto menor o tamanho do recinto,

maior a probabilidade do animal exibir as estereotípicas (CARLSTEAD, 1996), entretanto, é extremamente difícil determinar a quantidade de espaço necessário para impedir o desenvolvimento desses comportamentos. DRAPER & BERNSTEIN (1963) perceberam que mudanças na dimensão física do ambiente cativo foram acompanhadas por mudanças acentuadas no comportamento.

Finalmente, baixa diversidade de estímulos pode ser considerada um outro fator que influencia o comportamento estereotipado. Em ambientes estéreis, animais cativos frequentemente parecem “entediados” ou letárgicos. CARLSTEAD (1996), reportou dois caminhos utilizados por animais selvagens para adaptar-se a baixa estimulação: (1) eles diminuem o comportamento de procurar por estímulos (*stimulus-seeking behavior*), ou (2) eles procuram satisfazer o comportamento de procurar por estímulos através de outros meios (estereotípicas).

Animais que gastam grandes porções do tempo engajados em comportamentos estereotipados mostram uma redução na diversidade comportamental, desintegração anormal do repertório comportamental e incapacidade de interagir apropriadamente com novos estímulos. Então, a presença de comportamento estereotipado providencia uma evidência direta de pobre bem-estar e sofrimento (BROOM, 1983).

Segundo CARLSTEAD (1998), o enriquecimento ambiental pode em muitos casos reduzir o nível de estereotipia providenciando estímulos aos animais cativos e conseqüentemente tornando o ambiente mais imprevisível.

## 2.5 Enriquecimento Ambiental

### 2.5.1 Definição e objetivos

O Enriquecimento Ambiental é um processo que cria um ambiente interativo e complexo permitindo ao animal, mantido em cativeiro, apresentar um comportamento natural para a espécie (SHEPHERDSON, 1993).

Alternativamente, define-se enriquecimento ambiental como um procedimento que busca melhorar a qualidade do cuidado a animais cativos pela identificação e pelo uso de estímulos ambientais necessários para o bem-estar psicológico e fisiológico. (SHEPHERDSON, 1998).

Na prática, abrange uma variedade de técnicas originais, criativas e engenhosas que visam mantê-los ocupados através do oferecimento de oportunidades comportamentais e de ambientes mais estimulantes (SHEPHERDSON, 1998). Por exemplo: o tipo de alimento e a maneira como ele é oferecido (camuflado inteiro ou congelado), assim como a introdução de vegetação, barreiras visuais, diferentes substratos, estruturas para se pendurar ou se balançar (como cordas, troncos ou outros aparatos), sons com vocalizações, ervas aromáticas, dentre outros.

NEWBERY (1995) define enriquecimento ambiental como um aumento da função biológica de animais cativos, como resultado de modificações em seu ambiente. Evidências na melhoria da função biológica poderiam incluir, aumento do tempo de vida, sucesso reprodutivo e aumento do *fitness*. Segundo essa autora, muitos pesquisadores têm ampliado o tema para “tratamento ambiental”, sem nenhuma evidência concreta que isto representa uma melhoria para os animais.

Os principais objetivos do enriquecimento ambiental são: aumentar a diversidade comportamental, reduzir a frequência de comportamentos anormais, aumentar a utilização positiva do recinto e aumentar a habilidade dos animais de lidar com desafios de uma maneira natural (YOUNG, 1998).

### 2.5.2 Contexto Histórico

Provavelmente a primeira pessoa que se preocupou em usar atividades ocupacionais para melhorar o bem-estar de um animal foi Garner em 1896, trabalhando com primatas (MAPLE & FINLAY, 1989 *apud* YOUNG, 1998).

Entretanto foi provavelmente Carl Hagenbeck e seu arquiteto Eggenschwiler que ao projetarem o Zoológico de Hamburgo, em 1907, criaram os primeiros recintos naturalistas. Estes eram grandes e agradáveis para animais. Porém o principal objetivo de Hagenbeck não era melhorar o bem-estar dos animais e sim atrair a atenção do público (YOUNG, 1998).

O primeiro pesquisador que realmente sugeriu o uso de enriquecimento ambiental como prática regular nos zoológicos foi o primatologista americano Robert Yerkes que, em 1925, escreveu: "a melhor possibilidade de enriquecimento para os primatas cativos seria a invenção e instalação de aparatos que possam ser usados para brincadeiras ou trabalho" (YOUNG, 1998).

HEDIGER (1950) identificou o significado do ambiente físico e social para animais em cativeiro, como também o impacto do manejo e da dieta no bem-estar desses animais. Como solução, ele propôs que "treinos" e "jogos" poderiam ser usados como forma de terapia ocupacional e que os recintos poderiam conter tudo que é importante para o animal ser capaz de se comportar como os coespecíficos em ambiente natural.

Ainda, durante a década de 50, a literatura relacionada à psicologia providencia outros *insights* em relação aos comportamentos estereotipados e a motivação do animal.

Skinner, 1957 conduziu um estudo clássico de condições operantes e agendas de reforço e observou que animais colocados em ambientes pequenos, desestimulantes e alimentados regularmente a cada 3 minutos aprendem a predizer o intervalo entre as refeições e a antecipar a chegada da comida desenvolvendo padrões únicos de comportamento chamados de desajustáveis, estereotipados ou supersticiosos (MELLEN & MACPHEE, 2001). Décadas depois, CARSTEAD (1998) notou uma similaridade entre os animais de Skinner e muitos animais em zoológicos. "O parcelamento do alimento de um animal de modo altamente controlado, a previsibilidade e a ausência de estímulos podem causar o desenvolvimento de comportamentos estereotipados".

Breland & Breland (1961) utilizaram técnicas de condições operantes para criarem comerciais que envolviam exposições de animais. Especificamente, eles treinaram porcos (*Sus scrofa domesticus*) para colocarem moedas de plásticos em "porquinhos" e galinhas (*Gallus gallus*) para jogarem *basebol* com uma bola de *ping pong*. Os animais foram treinados com sucesso para realizarem tais comportamentos, mas, depois de um certo tempo estes começaram a falhar. Os porcos, ao invés de colocarem as moedas no recipiente ficavam parados na pilha de moedas. As galinhas escolheram bicar as bolas de *ping pong* ao invés de jogá-las. Essa mudança de comportamento foi denominada como uma "tendência instintiva"

por BRELAND & BRELAND (1961). Eles atribuíram essa falha comportamental a uma retomada de seus comportamentos naturais (MELLEN & MACPHEE, 2001).

O trabalho de Breland & Breland (1961) remete à importância de conhecer a história natural dos animais ao elaborar programas de enriquecimento, manejo ou considerar outros aspectos do ambiente cativo (MELLEN & MACPHEE, 2001).

Em 1961, Desmond Morris, então curador de mamíferos do Zoológico de Londres, sugeriu a liberação de peixes em piscinas localizadas nos recintos de focas (*Lobodon carcinophagus*) como forma de enriquecimento. Mais tarde, Morris (1964) estudou as necessidades psicológicas de animais cativos e descreveu comportamentos anormais que se desenvolviam quando essas necessidades eram ignoradas (SHEPHERDSON, 1998).

Entretanto, YOUNG (2003) cita Meyer-Holzapfel (1968) como a primeira pessoa que conduziu pesquisas sobre o papel dos fatores ambientais na indução de comportamentos anormais em animais de zoológico.

Durante este mesmo período, pesquisadores como Reynolds & Reynolds (1965), Kortland (1960), Freedman & Alcock (1973) começaram a incorporar conhecimento da história natural dos animais ao planejarem os recintos. Em 1973, Freedman & Alcock publicaram uma das primeiras avaliações quantitativas do efeito do ambiente para gorilas (*Gorilla gorilla*) e orangotangos (*Pongo pygmaeus*) (SHEPHERDSON, 1998).

Alan Neuringer (1969) demonstrou que quando era dada a escolha entre “trabalhar” pela comida ou ter esta *ad libitum*, os animais escolhiam trabalhar por sua comida (MELLEN & MACPHEE, 2001). Esses resultados sugerem que animais podem ter uma necessidade biológica de procurar a comida e negar oportunidades alimentares aos animais pode ser fonte de frustração e estresse (SHEPHERDSON, 1993).

Sendo assim, a década de 60 foi marcada pelo aumento crescente de pesquisas e da preocupação do público com o bem estar de animais cativos estimulados pela publicação do Livro *Animal Machine*, de Ruth Harrison. Em seu livro, Harrison critica duramente o tratamento dado a animais em sistemas de produção intensiva. Segundo YOUNG (2003), é nessa época que a ciência do bem estar realmente começa (MELLEN & MACPHEE, 2001).

Para muitas pessoas, HAL MARKOWITZ (1882) se destaca como um dos primeiros e mais influentes pesquisadores a adotar um método sistemático para melhorar ambientes cativos baseado nos conceitos científicos chamado atualmente de enriquecimento ambiental.

Atualmente, pesquisas em enriquecimento ambiental têm focalizado em identificar, caracterizar e avaliar a relativa importância de diferentes estímulos ambientais e encontrar caminhos mais efetivos para implementá-los (SHEPHERSON, 1998).

Muitas dessas investigações comparam os comportamentos, habilidades de aprendizagem e variáveis fisiológicas entre animais localizados em ambientes enriquecidos e não enriquecidos.

Em geral, ambientes enriquecidos resultam não somente em um aumento da habilidade de aprendizagem como também em um aumento dos comportamentos naturais, da diversidade comportamental além da redução de hormônios ligados ao estresse.

### 2.5.3 Enriquecimento Ambiental para Felinos

Uma modesta quantidade de artigos tem sido publicada com técnicas específicas de enriquecimento para felinos. Estas incluem a utilização de substratos, carcaças inteiras, métodos alternativos de alimentação e a adição de brinquedos suspensos (LAW, 1991; MCPHEE, 2002; SASKIA & SCHMID, 2002; MEREDITH, 2003; PITSKO, 2003; SKIBIEL *et al.*, 2007).

Segundo LAW (1997) um programa de Enriquecimento Ambiental para felinos cativos poderia incluir a estimulação dos cinco sentidos.

CARSTEAD (1993) avaliou as respostas comportamentais e fisiológicas de gatos-leopardos submetidos a mudanças de recintos. Os animais, alojados isoladamente, foram movidos seqüencialmente de recintos estéreis (Recinto 1, base) para dois novos recintos, também estéreis (Recintos 2 e 3; 10 semanas/jaula). Depois da translocação para o recinto 2, os animais apresentaram aumento do nível de cortisol na urina, aumento de comportamentos estereotipados (*padding*) e altas freqüências do comportamento “escondido”. Depois da translocação para o recinto 3, concentrações de cortisol e “escondido” também foram aumentados durante a primeira semana. Entretanto, as condições na Jaula 3 foram determinadas para serem aversivas aos gatos, como evidenciado pelas concentrações de cortisol que permaneceram cronicamente elevadas durante o período de 10 semanas. Além disso, o comportamento exploratório foi suprimido durante este período. Quando a Jaula 3 foi enriquecida por um complexo de ramos e esconderijos, as concentrações de cortisol na urina e a freqüência de *padding* diminuíram e exploração apresentou um aumento significativo.

Esses dados corroboram com os resultados de MOREIRA *et al.* (2007) que avaliaram os efeitos de diferentes condições de cativeiro no ciclo reprodutivo e na atividade adrenocortical de fêmeas de gato-do-mato-pequeno e maracajás. Os animais foram translocados sucessivamente para três ambientes diferentes: Fase I - recinto grande e enriquecido, Fase II - recinto pequeno e estéril e Fase III - o mesmo recinto pequeno, porém enriquecido com

galhos e caixas. Amostras fecais foram coletadas cinco vezes por semana durante o estudo para a análise de progesterona, estrógeno e cortisol. Todos os animais apresentaram aumento na frequência e duração do *pacing* principalmente durante os três primeiros dias depois da mudança para o recinto pequeno e vazio. De um modo geral, houve uma redução na atividade folicular ovariana e um aumento dos níveis de cortisol durante a Fase II quando comparado com os valores iniciais (Fase I). Em gato-do-mato-pequeno as concentrações de cortisol diminuíram significativamente depois do enriquecimento do recinto (Fase III). Fêmeas de maracajás apresentaram um aumento dos níveis de cortisol durante as fases I e II, mas em contraste com *L. tigrinus*, as concentrações desse hormônio permaneceram altas depois do enriquecimento do recinto.

Outros estudos de enriquecimento para felinos têm procurado simular oportunidades de forrageio tendo como resultado uma redução na frequência de comportamentos anormais, indução de comportamentos de caça e um aumento na atividade.

Segundo MEREDITH *et al.* (2003), enriquecimento alimentar é utilizado para proporcionar aos animais cativos a oportunidade de utilizar estratégias naturais de forrageio para obter comida em cativeiro. Muitos procedimentos simples de enriquecimento alimentar têm sido documentados como tendo papel efetivo nas mudanças de comportamento em felinos

SHEPHERDSON *et al.* (1993) observaram que quando era oferecido peixe vivo para *Felis viverina* (*fishing cat*), estes apresentavam redução da inatividade, aumento do repertório comportamental, incluindo comportamentos de caça não observados previamente e maior uso do espaço. Os efeitos persistiram por pelo menos 48h após a apresentação dos itens alimentares.

Em outro estudo, quatro gatos-leopardos foram alimentados (1) uma vez por dia, (2) quatro vezes por dia, (3) quatro vezes por dia com a comida escondida em pilhas de capim. A apresentação da comida escondida aumentou o comportamento exploratório diário de 5,5% para 14%, aumentou a diversidade de comportamentos observados e reduziu a frequência de *pacing* quando comparado a condição 1 (SHEPHERDSON *et al.*, 1993).

JENNY & SHMID (2002) instalaram caixas eletrônicas contendo carne para dois indivíduos de *Panthera tigris altaica* (Tigre siberiano) no zoológico de Zurique. As caixas tinham que ser abertas ativamente pelos tigres e o acesso somente era possível duas vezes ao dia, por um período de 15 minutos. Durante o enriquecimento o nível de comportamento estereotipado reduziu significativamente de 16% e 7% para 1% e 0,00%, respectivamente.

A utilização de carcaças inteiras como forma de enriquecimento alimentar foi testada por MACPHEE (2002) que observou um aumento significativo no tempo de alimentação e na exibição de comportamentos naturais e conseqüentemente uma redução na freqüência de comportamentos estereotipados.

MEREDITH (2003) avaliou o efeito de duas técnicas de enriquecimento alimentar em cinco animais pertencentes a duas espécies de felinos: leões e tigres. O tempo de atividade de cada animal foi comparado antes, durante e depois do enriquecimento assim como a freqüência e variedade de comportamentos alimentares e ocorrência de comportamentos estereotipados. A apresentação do peixe vivo aumentou a variedade e a freqüência de comportamentos alimentares, enquanto a apresentação de ossos de cavalo aumentou a freqüência desses comportamentos.

SKIBIEL *et al.* (2007) testaram três tipos de enriquecimento ambiental para seis espécies de felinos no Zoológico de Montgomery no Alabama, sendo estes, ossos, peixes congelados e ervas (canela, chili e cominho). Todos os enriquecimentos resultaram em um aumento significativo do nível de atividade quando comparado à fase pré-enriquecimento (ossos + 15,59%; peixe congelado + 35,7%; ervas + 12,35%), porém os efeitos não permaneceram sete dias após a remoção dos estímulos. A proporção do tempo gasto em *pacing* diminuiu significativamente durante a apresentação das ervas (-21,25%) e peixes congelados (-26,58%), mas não com a adição de ossos.

Conforme exposto acima, vários pesquisadores têm descrito técnicas de enriquecimento para felinos, entretanto, estudos utilizando aromas como forma de enriquecimento olfatório são mais escassos (BRADSHAW, 1992; POWEL, 1995; SHUETT & FRASE, 2001; PEARSON, 2002).

WELLS & EGLI (2003) investigaram o comportamento de seis gatos-de-patas-pretas (*Felis nigripes*) cativos em resposta a quatro odores (controle [nenhum odor]; noz-moscada; *catnip* e odor da presa) introduzidos individualmente em panos nos recintos dos animais por um período de cinco dias. De um modo geral, os odores influenciaram o comportamento dos gatos, resultando em um aumento na porção do tempo que os animais gastaram em comportamentos ativos (locomoção + 8,3%; autolimpeza + 5,9%; explorando o pano + 10,9%; explorando o recinto + 9,2%). Além disso, os odores reduziram a porção do tempo que os animais despendiam em comportamentos sedentários (vigilantes - 2,8%, sentado - 5,2% e descansando - 25,9%).

Noz-moscada exerceu menos efeito no comportamento que *catnip* ou odor de presa. A resposta dos animais aos enriquecimentos diminuiu em um período de cinco dias, sugerindo que os indivíduos habituaram aos estímulos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado no Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro – Fundação RIOZOO, situado no Parque da Quinta da Boa Vista, no bairro de São Cristóvão, na zona norte do estado do Rio de Janeiro. O zoológico encontra-se dividido em 13 setores, sendo que o presente estudo foi conduzido no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais.

O Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais possui uma área total de 273 m<sup>2</sup>, sendo dividido em nove recintos. Os recintos (15m<sup>2</sup>) são constituídos por paredes de alvenaria, com exceção da parte frontal, que é formada por quadros de tela. Isto permite que os animais visualizem uma área de mata localizada no entorno do parque. O interior dos recintos é composto por substrato de terra na sua maioria, com uma pequena parte de concreto, onde está localizado o bebedouro e onde é colocada a alimentação, facilitando melhor higienização do local. Possuem ainda vegetação, troncos de madeira dispostos de maneira aleatória, inclusive sendo estes utilizados como poleiro e rampa de acesso a uma caixa de madeira (abrigo) localizada na parte superior (Fig. 4).



Fig. 4 – Recintos do Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO. Cada recinto possui uma área total de 22,5m<sup>2</sup>, paredes de alvenaria, com exceção da parte frontal que é formada por quadros de tela. Na foto A, destaca-se a vegetação do local e os troncos de madeira utilizados como poleiros e rampas de acesso a uma caixa de madeira (abrigo) localizada na parte superior. Foto A: Recinto 3. Foto B: Recinto 1.

### 3.2 Animais

Foram utilizados no estudo dez indivíduos *Leopardus tigrinus* (seis machos e quatro fêmeas); dois indivíduos de *Leopardus geoffroyi* (um macho e uma fêmea) e dois indivíduos de *Leopardus wiedii* (duas fêmeas) (Fig. 5). Para a análise do efeito do Enriquecimento Ambiental na alteração do padrão comportamental, foram utilizados somente oito indivíduos de *Leopardus tigrinus*, sendo estes, seis machos e duas fêmeas. Todos os animais nasceram em vida livre, com exceção de um indivíduo de *L. tigrinus* que nasceu em cativeiro. Os animais chegaram ao Zoológico do Rio de Janeiro por meio de apreensão, doação e permuta e encontram-se em cativeiro por um período variando entre sete e quinze anos (Tab. 1).

Os animais não possuem contato com o público, somente com funcionários da instituição. Durante o desenvolvimento do trabalho, os indivíduos foram alimentados diariamente, entre 14:00h e 14:30h, com ração comercial para gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) (Whiskas<sup>®</sup>), pedaços de frango (*Galus galus*), ratos de laboratório (*Rattus norvegicus*), mantidos no biotério e abatidos seguindo o protocolo de bioética, e também presa viva. O uso de presa viva é uma questão bastante discutida atualmente e altamente questionável sob o ponto de vista ético, entretanto tal prática é essencial em programas de conservação e reintrodução.

Devido ao fato de haver dois indivíduos em cada recinto e a identificação de cada um deles ser difícil, principalmente no período noturno, optou-se por fazer uma tricotomia na cauda em um dos animais como forma de marcação.

Tabela: 1 Disposição dos animais mantidos no Centro de Reprodução- RIOZOO

<b>Espécie</b>	<b>Viveiro</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
<i>Leopardus tigrinus</i>	CRF – V01	2	0	2
	CRF – V03	1	1	2
	CRF – V04	0	2	2
	CRF – V05	2	0	2
	CRF – V07	1	1	2
<i>Leopardus wiedii</i>	CRF – V06	0	2	2
<i>Leopardus geoffroyi</i>	CRF – V08	0	1	1
	CRF – V09	1	0	1

Legenda: CRF → Centro de Reprodução de Pequenos Felinos (fora de exposição), V → Viveiro.



Fig. 5. Espécies de pequenos felinos neotropicais presentes no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO e utilizadas durante o estudo. A: *Leopardus tigrinus*. B: *Leopardus geoffroyi*. C: *Leopardus wiedii*

### 3.3 Coleta de Dados

#### 3.3.1 Orçamento de atividade, organização temporal dos comportamentos e utilização do ambiente cativo

Os dados foram coletados no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007, sendo cada recinto monitorado durante 72 horas contínuas através de duas microcâmeras instaladas no interior dos mesmos (câmera 1 e câmera 2) (CCD Sharp).

A câmera 1 foi instalada na parede posterior do recinto a um metro e meio do chão e filmava a parte do recinto formada por substrato de terra, a outra câmera (câmera 2), também foi colocada na parede posterior do recinto, porém a uma altura de três metros e filmava apenas a parte do recinto formado por concreto (Fig. 6). As câmeras estavam ligadas a um seqüenciador que mudava as imagens a cada oito segundos. O seqüenciador foi conectado a dois vídeos cassetes para o armazenamento das imagens. Durante o dia, as fitas eram trocadas a cada cinco horas (7:00h, 12:00h, 17:00h). A fita colocada às 17:00h gravava até as 23:00h e programava-se o segundo vídeo para gravar de 23:00h às 6:55h. Para a filmagem noturna, foram utilizadas quatro lâmpadas vermelhas de capacidade de 40 kW cada. A habituação dos animais à aparelhagem e luminosidade foi realizada durante dois dias antes das filmagens. Após o primeiro recinto ser filmado durante três dias consecutivos, as microcâmeras eram retiradas e instaladas no próximo recinto até que todos os animais fossem filmados.

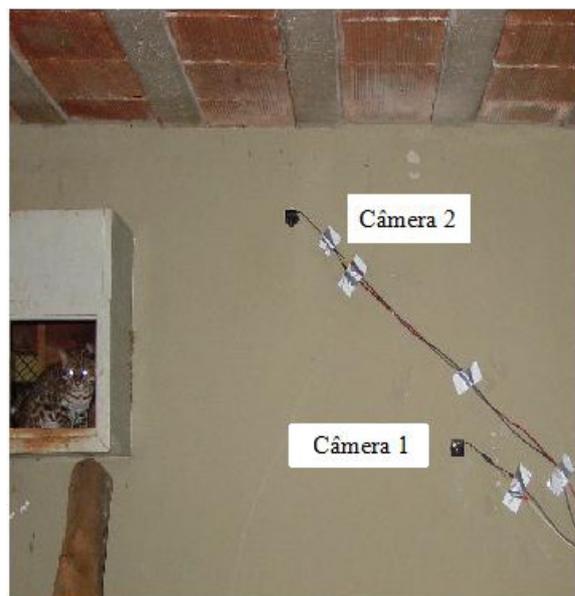


Fig. 6. Recinto IV do Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais. Na foto, destacam-se as duas câmeras (câmera 1 e câmera 2) utilizadas no experimento.

Para estudar a utilização do espaço pelo animal, os recintos foram divididos em oito diferentes áreas: “grade”, caixa de abrigo e seis quadrantes com aproximadamente 3,75 m<sup>2</sup> (2,5 metros de comprimento e 1,5 metros de largura). Os quatro quadrantes anteriores (1, 2, 3, 4) são formados por substrato de terra e estão localizados em uma área descoberta. Os dois quadrantes restantes (5, 6) formam a parte de trás do recinto, sendo estes constituídos por substrato de concreto e localizados em uma área coberta, onde é colocada a alimentação (Fig. 7).

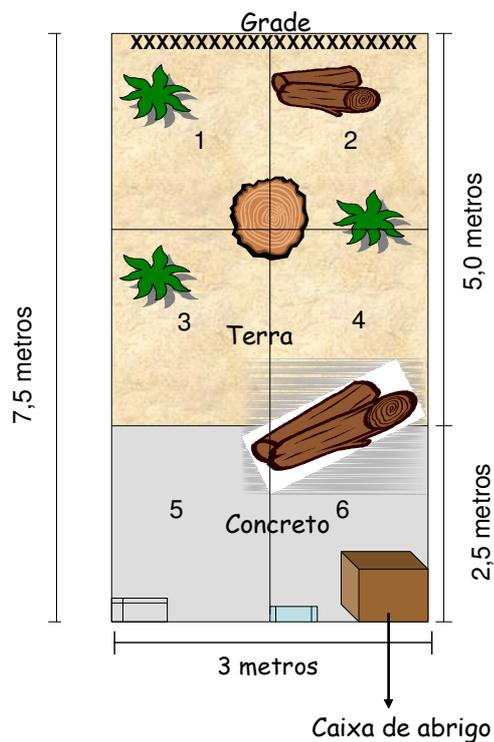


Fig. 7-Representação esquemática da divisão do recinto localizado no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO.

As fitas foram analisadas através do método Animal Focal com intervalos de cinco minutos totalizando 12 *scans* por hora para cada indivíduo (ALTMANN, 1974). Ou seja, a cada cinco minutos, o comportamento do animal e o respectivo local de ocorrência desse comportamento eram registrados em uma planilha. Quando o animal estava exibindo dois comportamentos ao mesmo tempo, registrou-se o comportamento mais ativo (SKIBIEL, 2007). Por exemplo, o animal poderia estar sentado e vigilante, neste caso, registrou-se vigilante. Devido à alternância das imagens, provenientes das duas câmeras, os animais poderiam não estar visíveis durante o *Scan*, ou seja, eles estavam localizados na parte do recinto que não estava sendo exibida, então, optou-se por registrar o comportamento no momento posterior a troca de imagens.

### 3.3.2 Enriquecimento Ambiental

Os dados comportamentais referentes ao Enriquecimento Ambiental foram coletados em Maio e Junho de 2007. Inicialmente, cada recinto foi monitorado durante três dias consecutivos com o objetivo de estabelecer as categorias comportamentais apresentadas pelos indivíduos do estudo e suas respectivas frequências antes da introdução dos estímulos (FASE I). Essa fase foi denominada de Pré-Enriquecimento e serviu como linha de base para as duas condições experimentais (adição de canela e adição de *catnip*).

Durante a FASE II, 1 g de canela em pó (*Cinnamomum sp.*) da marca Real<sup>®</sup> foi espalhado em montes de gravetos e alfafa no interior do recinto, sempre às 17h, durante três dias consecutivos (Fig.8). O enriquecimento era retirado no dia posterior às 7:00 h. Após esse procedimento, o recinto era monitorado também durante três dias consecutivos, com o propósito de avaliar a persistência dos resultados da segunda fase (FASE III). Esse experimento foi realizado na seguinte ordem: Viveiros 1, 3, 5, 7 (Fig.9)

Trinta dias após a Fase III, 1 g de catnip em pó (*Nepeta catarina*) também foi introduzido no interior do recinto entre montes de gravetos e alfafa durante três dias consecutivos, sempre às 17:00 h (FASE IV) (Fig. 9). O *catnip* ou erva-de-gato foi utilizado devido a seus efeitos estimulantes e relaxantes. Após o período de enriquecimento, cada recinto também foi filmado durante três dias consecutivos com objetivo de avaliar a persistência dos resultados do Enriquecimento (FASE V). Esse experimento foi realizado na seguinte ordem: Viveiros 1, 3, 5, 7 .

Dias			30 Dias			Dias									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intervalo	40	41	42	43	44	45
Linha de Base Fase I			Adição de Canela Fase II			Pós – Enriquecimento Canela Fase III				Adição de <i>Catnip</i> Fase IV			Pós-Enriquecimento <i>Catnip</i> Fase V		

Fig.8. Delineamento experimental adotado para os experimentos de Enriquecimento Ambiental no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicals nos meses de Maio e Junho de 2007.



Fig. 9 - Montagem do enriquecimento: Foto A: Gravetos e alfafa utilizados durante o enriquecimento. Foto B: Adição dos odores.

O comportamento dos animais durante o estudo foi monitorado por microcâmeras seguindo o mesmo procedimento descrito no item 3.3.1. As fitas foram analisadas através do método Animal Focal com intervalos de cinco minutos totalizando 12 *scans* por hora para cada indivíduo (ALTMANN, 1974). Os comportamentos observados nas filmagens para ambos os indivíduos foram registrados em uma planilha. Quando o animal exibia dois comportamentos ao mesmo tempo, registrou-se o comportamento considerado mais ativo.

### **3.4 Análise dos Dados**

#### **3.4.1 Orçamento de atividade**

Os comportamentos observados foram divididos em sete categorias básicas: Locomoção, Descanso, Forrageio, Manutenção, Interação Social, Brincadeira e Vigilância (Tab. 2).

Para verificar se houve diferenças significativas entre as frequências médias das categorias comportamentais de uma mesma espécie foi utilizado o teste de variância não paramétrico Friedman. As categorias comportamentais foram comparadas duas a duas utilizando o teste de Wilcoxon. Também foi utilizado o teste de Wilcoxon para verificar diferenças significativas nas frequências médias das categorias comportamentais durante o dia e a noite. Para verificar se houve diferenças significativas nas frequências das categorias comportamentais entre machos e fêmeas utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Os dados foram analisados utilizando o Bioestat 2.0, sendo  $p < 0,05$  o nível de significância adotado para todos os testes.

Tab 2. Comportamentos observados em Pequenos Felinos (*Leopardus tigrinus*, *Leopardus geoffroyi*, *Leopardus wiedii*) do Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO.

Comportamento	Descrição
<b>Ativa</b>	
<b>Locomoção</b>	
<i>Pacing</i>	Caminhada repetitiva, sem aparente objetivo. Caracterizado por uma ida e volta por uma mesma linha.
Explorando	Animal andando no recinto com mais atenção, muitas vezes cheirando o chão e as paredes. Pode estar procurando, tocando com a pata ou tentando alcançar um item.
Saltando	Movimento vertical, de um ponto mais baixo para um mais alto ou vice-versa.
Andando	Movimento ambulatório em uma direção específica com um aparente objetivo.
<b>Forrageio</b>	
Comendo	Mastigando ou ingerindo algum item alimentar.
Caçando	Envolve todos os atos comportamentais envolvidos na caça, como a espreita, perseguição e abate da presa.
Cheirando comida	Animal com o focinho sobre a alimentação.
Carregando comida	Mover um item alimentar de uma localização para outra, utilizando a boca ou as patas.
Bebendo	Animal ingerindo água.
<b>Manutenção</b>	
Autolimpeza	Animal utiliza a língua para limpá-lo.
Urinando	Animal urina em uma superfície vertical. Geralmente a cauda é mantida ereta, podendo ocorrer uma vibração de sua parte distal. (Urina em <i>Spray</i> ). Está associado com marcação de território.
Defecando	Animal liberando fezes.
Afiando unhas	Animal utiliza as garras dos membros anteriores para arranhar o substrato.
Coçando	Animal utiliza as garras dos membros posteriores para esfregar o próprio corpo.
Esfregando-se	Animal fricciona uma parte do corpo, geralmente cabeça, bochecha e pescoço ( <i>head rubbing</i> , <i>cheek rubbing</i> , <i>neck rubbing</i> , respectivamente) contra um objeto inanimado.
<b>Interação social</b>	
Cópula	Geralmente ocorre com o macho esticando-se sobre a fêmea com as patas dianteiras, pode ocorrer a introdução do pênis ou não.
Interação agonística	Os animais caminham lado a lado, pode ocorrer uma agressão com as patas ou com as bocas.
<b>Brincadeira</b>	
	Geralmente o indivíduo interage com a alimentação (presa viva), jogando-a para o alto e perseguindo-a. Esse comportamento ocorre várias vezes seguidas, culminando no abate da presa e ingestão desta. Nenhum outro tipo de brincadeira foi observado nesse estudo.
<b>Vigilância</b>	
	Animal atento, muitas vezes apresenta o pescoço e as orelhas estendidos. Pode estar em pé (posição quadrúpede), sentado ou deitado.
<b>Inativa</b>	
<b>Descanso</b>	
Deitado	Animal em posição de repouso, totalmente estendido sobre o chão, pode estar com os olhos abertos ou fechados.
“Caixa”	Animal dentro de uma caixa de madeira localizada na parte superior do recinto.
Sentado	Animal com as patas dianteiras eretas, com o quadril apoiado no solo.

### 3.4.2 Organização temporal

Para análise da organização temporal, as séries temporais de cada categoria comportamental foram submetidas a uma análise espectral de Fourier para determinação dos períodos (Programa “Statistica”), onde o “periodograma” é a representação gráfica dos valores do desvio padrão das médias em função de vários possíveis períodos. Em seguida, foi aplicado o teste de Cosinor (Programa “Cosana”, desenvolvido por Ana Amélia Benedito Silva; Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento de Ritmos Biológicos; ICB/USP; Brasil) para testar e descrever os aspectos rítmicos das transições. Nesta análise, “mesor” corresponde ao valor médio da curva ajustada. “Amplitude” corresponde ao valor das diferenças entre os valores máximos (ou mínimo) e médios da curva ajustada de um ritmo biológico. “Acrofase” diz respeito à fase da curva ajustada em que é maior a probabilidade de ser encontrado o valor de maior expressão do comportamento. O valor da porcentagem rítmica informa o quanto da curva ajustada corresponde, ou representa, os valores encontrados.

### 3.4.3 Utilização do ambiente cativo

Para verificar se houve diferença significativa na proporção do tempo gasto em cada zona utilizou-se o teste Qui-Quadrado. Também foram utilizados os testes Qui-Quadrado para comparar as proporções médias dos comportamentos exibidos pelos indivíduos nas diferentes subdivisões do recinto. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do *software* BIOEST 2.0 e o nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

### 3.4.4 Enriquecimento Ambiental

Os dados foram analisados utilizando o Bioestat 2.0, sendo  $p < 0,05$  o nível de significância adotado para todos os testes. Para avaliar se houve diferença significativa no tempo de interação com o enriquecimento entre os animais foi utilizado o teste de variância não paramétrico de Kruskal-Wallis.

A frequência média de comportamento estereotipado (*padding*) foi comparada antes, durante e após a introdução do estímulo utilizando o teste de Friedman. Entretanto, nos casos onde essas frequências foram comparadas duas a duas utilizou-se o teste para duas amostras relacionadas de Wilcoxon. O balanço entre atividade e repouso foi avaliado comparando-se a

freqüência média da atividade e da inatividade antes, durante e após o enriquecimento. Para isso, utilizaram-se os testes não paramétricos de Friedman e Wilcoxon.

O teste de Wilcoxon também foi utilizado para comparar a freqüência média de interação com a canela com a freqüência média de interação com o *catnip*. A comparação da freqüência média de *pacing* durante o enriquecimento com a canela foi comparada com a freqüência de *pacing* durante a provisão de *catnip* utilizando também o teste de Wilcoxon.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Orçamento da atividade

Durante o dia (7:00h às 18:55h), os indivíduos de *L. tigrinus* foram significativamente (Wilcoxon;  $Z = -3,05$ ;  $p = 0,002$ ) mais inativos ( $9,52 \pm 1,21$ ) (Média e Desvio padrão) que ativos ( $2,47 \pm 1,21$ ) gastando em média 79,33% do tempo descansando. No período noturno (19:00h às 6:55h), não foram verificadas diferenças significativas entre atividade ( $5,59 \pm 0,89$ ) e a inatividade ( $6,40 \pm 0,89$ ) (Wilcoxon  $Z = -1,41$ ;  $p = 0,15$ ). Entretanto, quando se comparou a frequência média de atividade durante o dia e a noite, o resultado demonstrou que os animais foram significativamente (Wilcoxon;  $Z = -3,05$ ;  $p = 0,002$ ) mais ativos durante a noite ( $5,59 \pm 0,89$ ) que durante o dia ( $2,47 \pm 0,21$ ). Resultados semelhantes foram registrados para os indivíduos de *L. wiedii* que foram mais inativos ( $11,09 \pm 0,61$ ) que ativos ( $0,90 \pm 0,61$ ) durante o dia (Wilcoxon;  $Z = -3,05$ ;  $p = 0,002$ ). No período noturno, os indivíduos desta espécie foram significativamente mais inativos ( $8,34 \pm 1,11$ ) que ativos ( $3,65 \pm 1,11$ ) (Wilcoxon:  $Z = 3,05$ ;  $p = 0,002$ ). Entretanto, quando se comparou a atividade durante as horas do dia e da noite, os resultados revelaram que esses animais são mais ativos à noite ( $3,65 \pm 1,11$ ) que durante o dia ( $0,90 \pm 0,61$ ) (Wilcoxon;  $Z = -3,05$ ;  $p = 0,002$ ). Para *L. geoffroyi* os resultados demonstraram que esses animais foram significativamente (Wilcoxon:  $Z = -2,66$ ;  $p = 0,007$ ) mais inativos ( $8,00 \pm 1,91$ ) que ativos ( $4,00 \pm 1,91$ ) durante o dia.

Também, durante a noite, os resultados revelaram que os animais foram predominantemente inativos ( $9,55 \pm 1,02$ ) que ativos ( $2,44 \pm 1,02$ ) (Wilcoxon:  $Z=3,05$ ;  $p=0,002$ ). Entretanto, quando se comparou a frequência média de atividade durante o dia e a noite, o resultado demonstrou que os animais foram significativamente (Wilcoxon;  $Z=-2,05$ ;  $p=0,01$ ) mais ativos durante o dia ( $4,00 \pm 1,91$ ) que durante a noite ( $2,44 \pm 1,02$ ) (Fig.10).

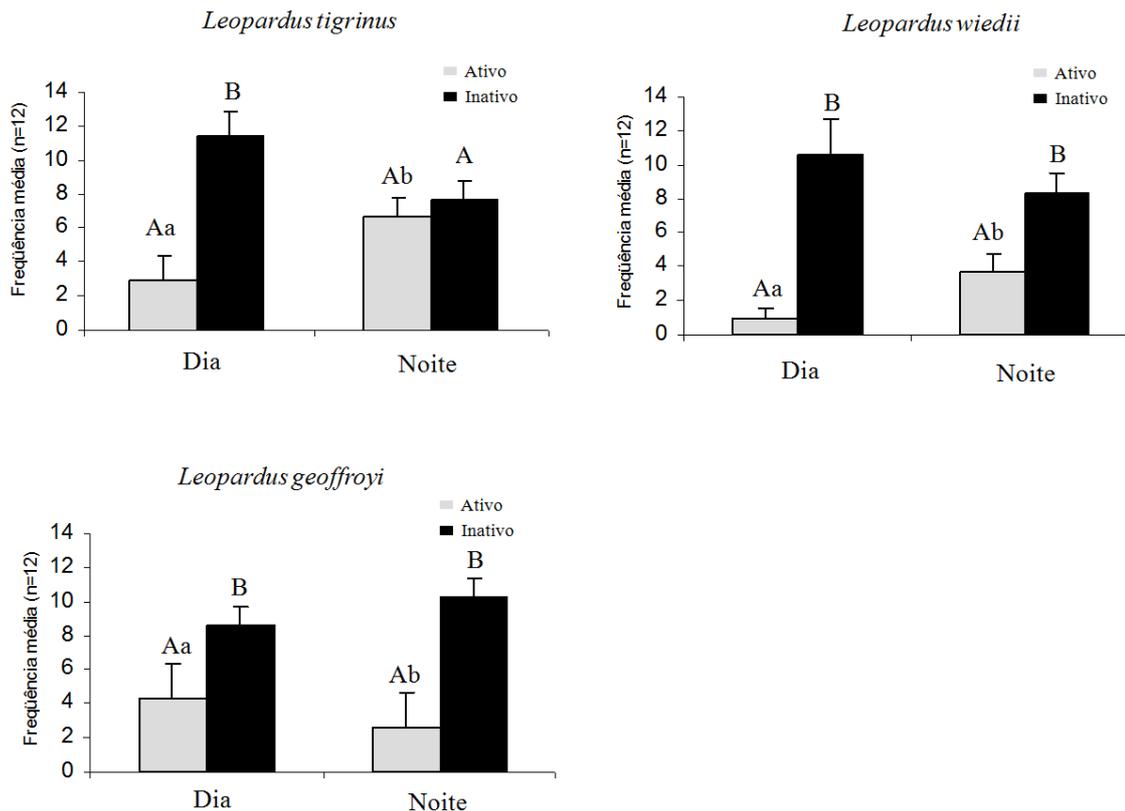


Fig. 10 - Frequência média da atividade e inatividade exibida por *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii* e *Leopardus geoffroyi* durante as horas do dia (07:00h às 18:55h) e da noite (19:00h às 6:55h). Letras iguais maiúsculas representam ausência de diferenças significativas dentro de um mesmo período, de modo contrário, letras diferentes maiúsculas representam diferenças dentro do mesmo período (dia/noite). Letras minúsculas foram utilizadas para comparar as frequências de atividade durante dia e noite, de modo que letras diferentes (a/b) representam diferença estatística.

#### 4.1.1 *Leopardus tigrinus*

Todas as categorias analisadas (Locomoção, Descanso, Forrageio, Manutenção, Interação social, Brincando, Vigilante) tiveram frequências médias significativamente diferentes tanto na comparação geral (Friedman;  $X^2=123,27$ ;  $p<0,001$ ) quanto nas comparações de duas a duas (testes Wilcoxon:  $p<0,05$ ), com exceção das categorias Forrageio e Manutenção que apresentaram valores estatisticamente semelhantes (Wilcoxon;

Z= - 0,92 108; p =0,35). Descanso foi a categoria comportamental com maior valor médio ( $7,95 \pm 1,90$ ), seguida pela Locomoção ( $2,48 \pm 1,34$ ), Vigilância ( $0,73 \pm 0,28$ ), Forrageio ( $0,38 \pm 0,09$ ), Manutenção ( $0,28 \pm 0,02$ ), Interação Social ( $0,11 \pm 0,01$ ) e Brincadeira ( $0,04 \pm 0,00$ ) (Fig. 11).

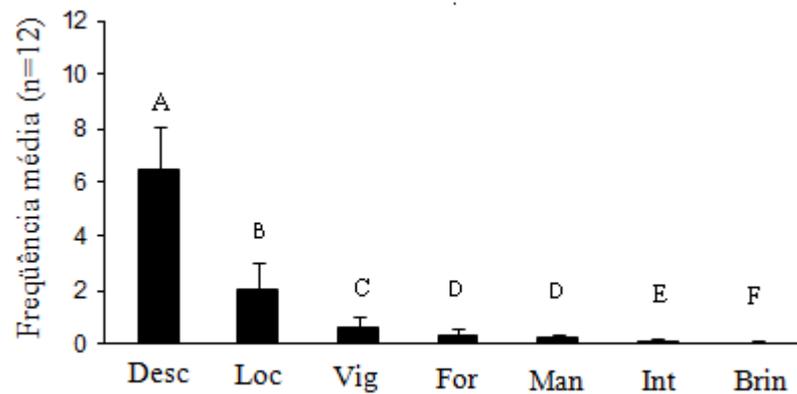


Fig. 11 - Orçamento da atividade de indivíduos de *Leopardus tigrinus* mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007. Nas ordenadas está representada a freqüência média de cada categoria comportamental. Letras diferentes representam diferença estatística entre as categorias, de modo contrário letras iguais indicam que estas são significativamente semelhantes. Des: Descanso. Loc: Locomoção. Vig: Vigilante. For: Forrageio. Man: Manutenção. Int: Interação Social. Brin: Brincadeira.

As freqüências médias das categorias Locomoção (Mann-Whitney; U=0, 68; p= 0,49); Manutenção (U=1,21; p=0,22); Interação Social (U=1,27; p=0,20), descanso (U=1,43; p=0,15), Vigilância (U=1,50; p=0,13) e brincadeira (U=1,85; p=0,06) não diferiram significativamente entre machos e fêmeas. Entretanto, o teste de Mann-Whitney demonstrou que houve diferença significativa entre a freqüência média de Forrageio e o sexo dos indivíduos (U=2,34; p=0,01). Os machos forragearam mais ( $0,43 \pm 0,35$ ) que as fêmeas ( $0,29 \pm 0,39$ ) (Fig. 12).

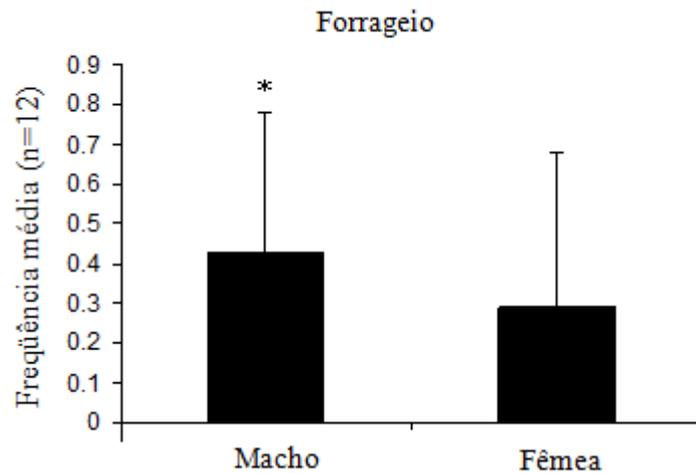


Fig. 12 - Frequência média da categoria Forrageio expressa por machos e fêmeas de *Leopardus tigrinus* localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO. O \* significa diferença estatística.

Em relação ao período, pode-se observar que os animais apresentaram frequências médias significativamente diferentes para as categorias Descanso, Locomoção, Interação social, Vigilância e as horas do dia (7:00h às 18:55h) e da noite (19:00h às 6:55h). Os animais descansaram mais (Wilcoxon;  $Z = -3,05$ ;  $p = 0,002$ ) no período do dia ( $9,52 \pm 1,21$ ) que durante a noite ( $6,04 \pm 0,89$ ). De modo contrário, as categorias Locomoção, Interação Social e Vigilância apresentaram valores médios estatisticamente maiores no período noturno que diurno (testes de Wilcoxon;  $p < 0,05$ ) (Fig. 13).

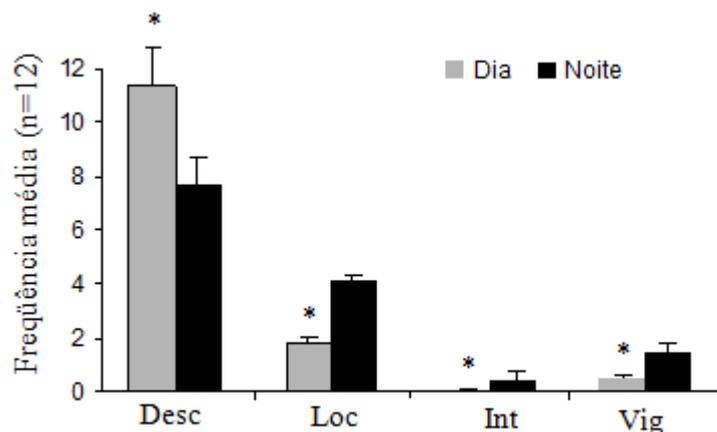


Fig. 13 - Frequência média das categorias Descanso, Locomoção, Interação Social e Vigilância exibida por indivíduos de *Leopardus tigrinus* localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o dia (7:00h às 18:55h) e a noite (19:00h às 6:55h). O \* significa diferença estatística. Des: Descanso. Loc: Locomoção. Int: Interação Social. Vig: Vigilante.

#### 4.1.2 *Leopardus wiedii*

Para *L. wiedii* não foram registrados comportamentos dentro das categorias Interação Social e Brincadeira, sendo estas excluídas das análises. As categorias analisadas (Descanso, Locomoção, Vigilância, Manutenção e Forrageio) apresentaram valores significativamente diferentes na comparação geral (Friedman;  $X^2 = 59,69$ ;  $p < 0,001$ ), entretanto, quando se comparou as categorias duas a duas, Vigilância e Manutenção foram estatisticamente semelhantes (Wilcoxon:  $Z = -0,10$ ;  $p = 0,91$ ) assim como Vigilância e Forrageio ( $Z = -1,78$ ;  $p = 0,07$ ) e Manutenção e Forrageio ( $Z = -1,65$ ;  $p = 0,06$ ). Descanso foi a categoria comportamental com maior valor médio ( $9,65 \pm 1,65$ ), seguido por Locomoção ( $1,06 \pm 0,90$ ), Vigilância ( $0,49 \pm 0,55$ ), Manutenção ( $0,45 \pm 0,42$ ) e Forrageio ( $0,23 \pm 0,31$ ) (Fig.14).

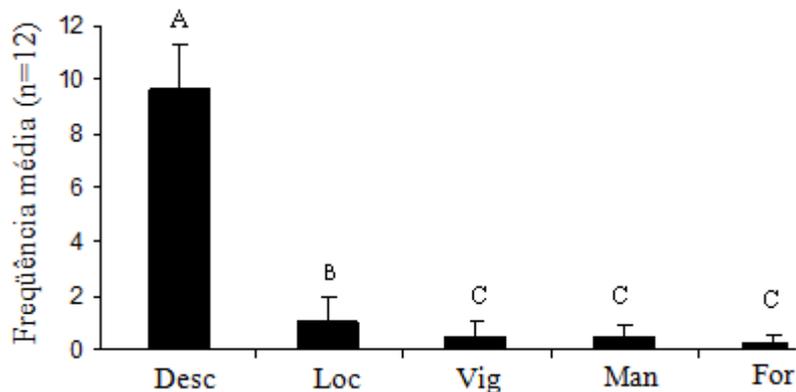


Fig. 14- Orçamento da atividade de indivíduos de *Leopardus wiedii* mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007. Nas ordenadas está representada a frequência média de cada categoria comportamental (n=12). Letras diferentes representam diferença estatística entre as categorias, de modo contrário letras iguais indicam que estas são significativamente semelhantes. Des: Descanso. Loc: Locomoção. Vig: Vigilante. Man: Manutenção. For: Forrageio.

Devido ao fato de não existirem machos na amostra de indivíduos de *L. wiedii*, não foi feita a análise do orçamento de atividade da espécie em relação ao sexo. Entretanto, quando se comparou a frequência média das categorias e o período (dia/noite) os resultados mostraram que Descanso, Locomoção, Manutenção e Vigilância variaram significativamente durante o dia e a noite. Os indivíduos descansaram significativamente mais (Wilcoxon;  $Z = -3,05$ ;  $p = 0,002$ ) durante o dia ( $11,09 \pm 0,6$ ) que à noite ( $8,2 \pm 0,91$ ) (Fig. 15).

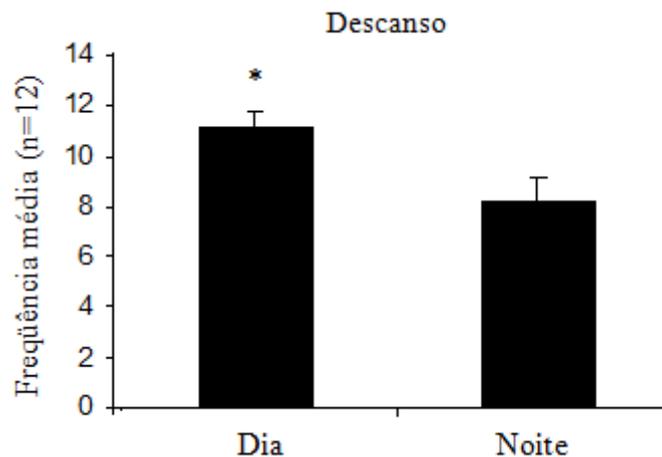


Fig. 15- Frequência média da categoria Descanso exibida por indivíduos de *Leopardus wiedii* mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais durante o dia (7:00 às 18:55h) e a noite (19:00 às 6:55h). O \* significa diferença estatística.

De modo contrário, Locomoção apresentou frequência média significativamente maior no período noturno ( $1,61 \pm 0,93$ ) que diurno ( $0,51 \pm 0,42$ ) (Wilcoxon:  $Z = -2,47$ ;  $p = 0,01$ ). Vigilância também apresentou frequência média significativamente maior (Wilcoxon:  $Z = -2,93$ ;  $p = 0,003$ ) à noite ( $0,88 \pm 0,54$ ) que durante o dia ( $0,09 \pm 0,13$ ). Resultados similares foram encontrados para a categoria Manutenção que também apresentou frequência média significativamente maior à noite ( $0,76 \pm 0,37$ ) que durante o dia ( $0,15 \pm 0,16$ ) (Wilcoxon;  $Z = -2,84$ ;  $p = 0,004$ ) (Fig. 12). Para a categoria Forrageio não foram registradas diferenças significativas durante o dia e a noite (Wilcoxon:  $Z = -1,47$ ;  $p = 0,13$ ) (Fig. 16).

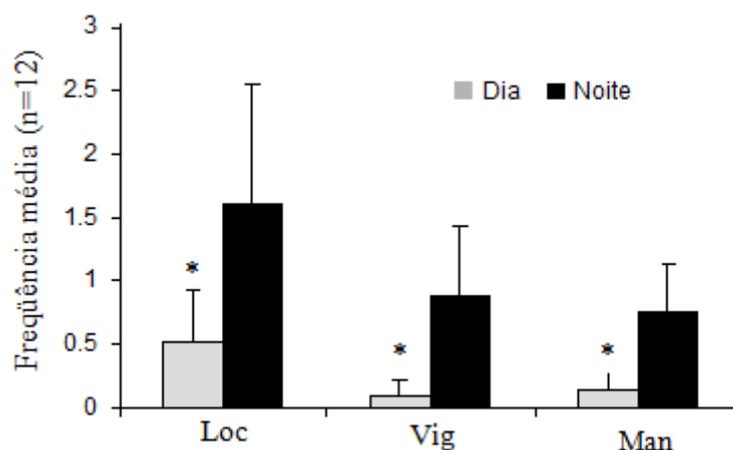


Fig. 16- Frequência média das categorias Locomoção, Vigilância e Manutenção exibida por indivíduos de *Leopardus wiedii* localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o dia (7:00h às 18:55h) e a noite (19:00 às 6:55h). O \* significa diferença estatística. Loc: Locomoção. Vig: Vigilante. Man: Manutenção.

#### 4.1.3 *Leopardus geoffroyi*

Para *L. geoffroyi*, assim como para *L. wiedii* não foram registrados comportamentos dentro das categorias Interação Social e Brincadeira, sendo estas excluídas das análises. A ausência de comportamentos dentro da categoria Interação Social foi devido ao fato dos animais estarem alojados individualmente. Todas as categorias analisadas apresentaram valores estatisticamente diferentes tanto na comparação geral (Friedman:  $X^2$ : 70,60;  $p < 0,001$ ) quanto nas comparações de duas a duas (testes Wilcoxon:  $p < 0,01$ ), com exceção das categorias Forrageio e Manutenção que apresentaram valores estatisticamente semelhantes (Wilcoxon:  $Z = -0,17$ ;  $p = 0,86$ ). Descanso foi a categoria comportamental com maior valor médio ( $8,77 \pm 1,69$ ), seguido por Locomoção ( $1,93 \pm 1,55$ ), Vigilância ( $0,68 \pm 0,47$ ), Manutenção ( $0,29 \pm 0,25$ ) e Forrageio ( $0,29 \pm 0,34$ ) (Fig. 17).

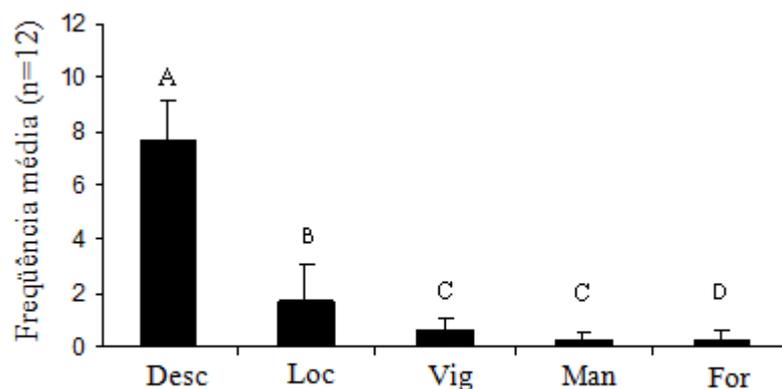


Fig. 17 - Orçamento da atividade de indivíduos de *Leopardus geoffroyi* mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007. Nas ordenadas está representada a frequência média de cada categoria comportamental. Letras diferentes representam diferença estatística entre as categorias, de modo contrário letras iguais indicam que estas são significativamente semelhantes. Des: Descanso. Loc: Locomoção. Vig: Vigilância. Man: Manutenção. For: Forrageio.

As categorias analisadas não diferiram significativamente em relação às horas do dia e da noite, com exceção das categorias Locomoção e Descanso. Locomoção foi estatisticamente maior no período diurno ( $2,6 \pm 1,85$ ) que noturno ( $1,26 \pm 0,08$ ) ( $Z = -2,6$ ;  $p = 0,008$ ), de modo contrário, Descanso apresentou frequência média significativamente maior no período noturno ( $9,55 \pm 1,09$ ) que diurno ( $7,78 \pm 1,85$ ) ( $Z = -2,54$ ;  $p = 0,01$ ) (Fig. 18). Quando se comparou a frequência média das categorias e o sexo dos indivíduos, os resultados revelaram que machos e fêmeas apresentaram valores médios estatisticamente semelhantes para todas as categorias.

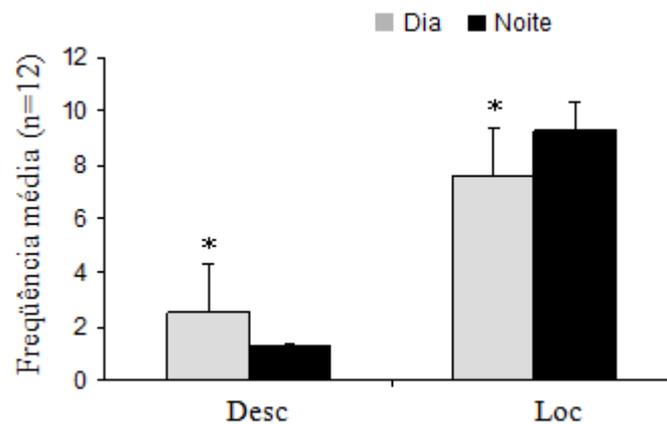


Fig. 18- Frequência média das categorias Locomoção e Descanso exibida por indivíduos de *Leopardus geoffroyi* mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO durante o dia (7:00 às 18:55h) e a noite (19:00 às 6:55h). O \* significa diferença estatística. Des: Descanso. Loc: Locomoção

## 4.2 Organização Temporal

### 4.2.1 *Leopardus tigrinus*

Os periodogramas indicaram que os indivíduos de *L. tigrinus* apresentaram picos de maior valor correspondente ao terceiro harmônico para seis categorias comportamentais (Descanso, Locomoção, Forrageio, Manutenção, Brincadeira e Vigilância). Esses dados confirmam ritmicidade circadiana para esses comportamentos, uma vez que as séries analisadas eram compostas de 72 pontos (horas). Verifica-se que os valores dos harmônicos com picos a baixas frequências, principalmente para Descanso e Locomoção confirmam a característica cíclica desses comportamentos. Entretanto, a categoria Interação Social apresentou pico de maior valor correspondente ao nono harmônico, o que indica ritmo ultradiano para esse comportamento, com período de oito horas (Fig. 19).

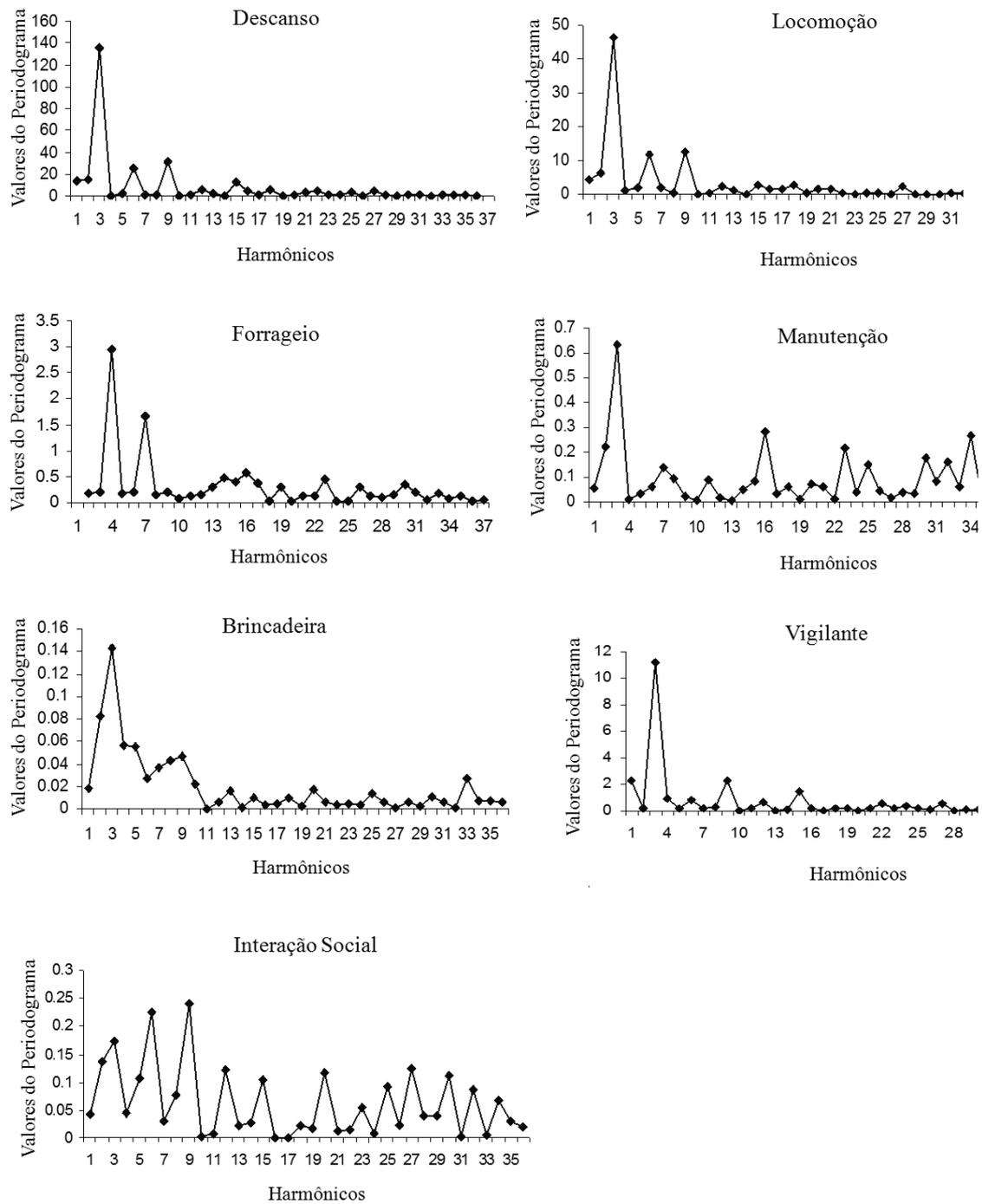


Fig. 19- Resultados dos periodogramas dos comportamentos *Leopardus tigrinus*. Nas abscissas encontramos os harmônicos correspondentes e nas ordenadas temos os valores de amplitude representados pelos valores do periodograma.

Os resultados das análises ritmométricas das categorias comportamentais, processados através do método Cosinor, no qual é ajustada uma curva co-seno aos dados e testada a significância desse ajuste estão representados na Tabela 3. O Cosinor rejeitou o teste de amplitude nula ( $p < 0,05$ ) para todas as categorias confirmando assim a característica cíclica desses comportamentos. Entretanto, os percentuais rítmicos, ou seja, as porcentagens que os dados se ajustam à curva co-seno variaram de 50,87% a 10,92%.

As categorias comportamentais (Locomoção, Manutenção, Vigilância, Interação Social, Brincadeira) apresentaram acrofase no período noturno, entre 21:35h-23:37h, com exceção da categoria Descanso cuja acrofase ocorreu 11:14h. Esses dados confirmam o hábito noturno dessa espécie, mesmo em condições de cativeiro. Forrageio apresentou acrofase às 17:30h, o que revalida a hipótese que esses animais tendem a procurar pelo alimento durante o crepúsculo.

Tabela 3: Resultados das análises ritmométricas (Cosinor) dos dados de cada categoria comportamental para *Leopardus tigrinus*

Comportamento	MESOR $\pm$ EP	Amplitude	Acrofase	PR	p-value (95%)
Descanso	7,98 $\pm$ 0,17	2,04 $\pm$ 0,24	11:14h $\pm$ 0,27h	50,87	<0,001
Locomoção	2,49 $\pm$ 0,11	1,21 $\pm$ 0,15	0:18h $\pm$ 0,29h	47,50	<0,001
Manutenção	0,26 $\pm$ 0,02	0,13 $\pm$ 0,03	21:35h $\pm$ 0,59h	17,99	<0,001
Vigilância	0,73 $\pm$ 0,05	0,59 $\pm$ 0,07	23:27h $\pm$ 0,28h	48,73	<0,001
Interação Social	0,12 $\pm$ 0,02	0,08 $\pm$ 0,03	23:37h $\pm$ 1,19h	10,92	=0,019
Forrageio	0,38 $\pm$ 0,04	0,29 $\pm$ 0,06	17:30h $\pm$ 0,45h	27,01	<0,001
Brincadeira	0,04 $\pm$ 0,01	0,05 $\pm$ 0,02	21:06 $\pm$ 1,10h	13,55	=0,007

As séries temporais dos valores de frequência e as curvas ajustadas resultantes do teste de cosinor para *L. tigrinus* estão representadas na Figura 20, onde se observa caracteristicamente a concentração dos comportamentos em determinados momentos.

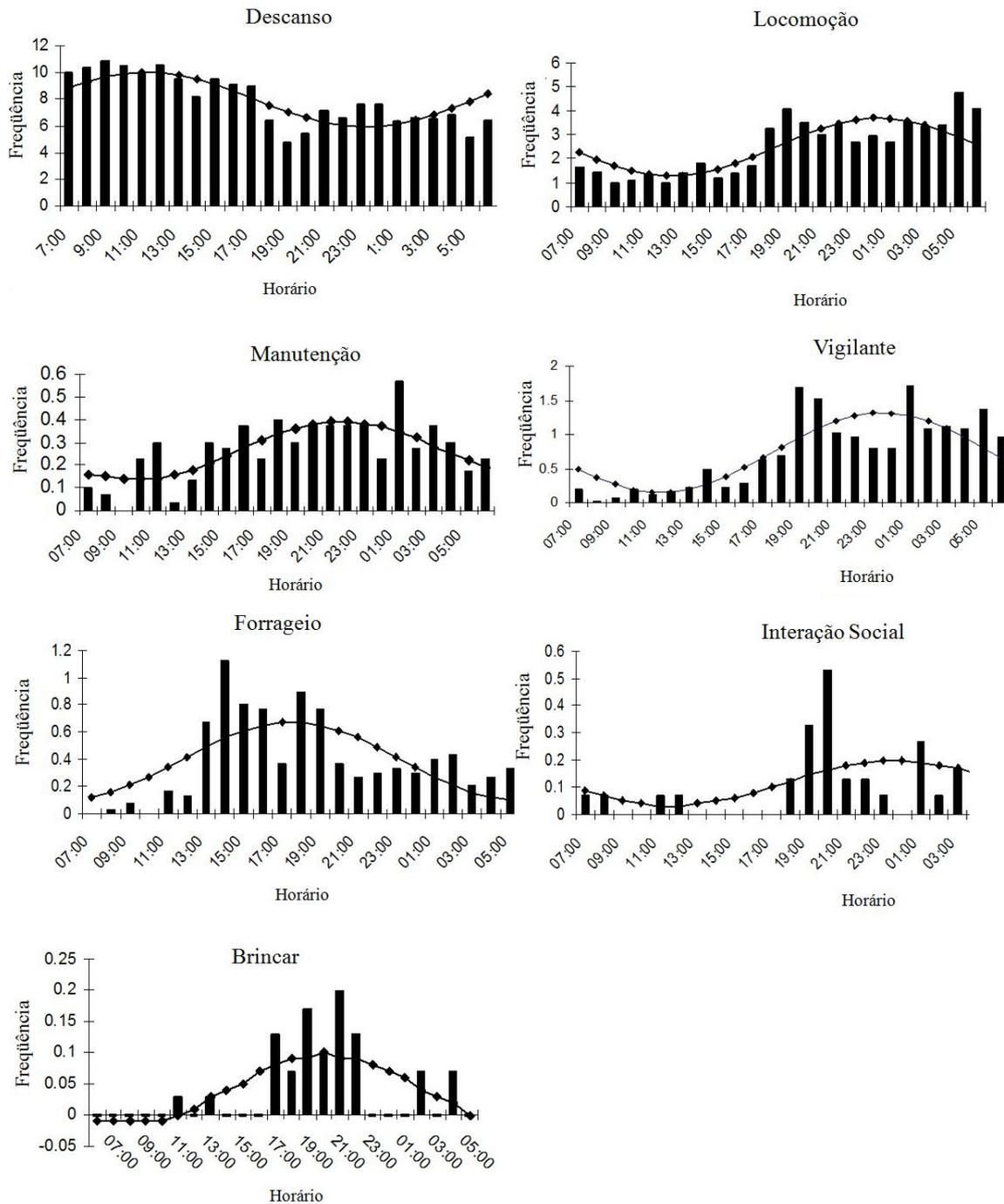


Fig. 20 - Frequência média dos comportamentos de *Leopardus tigrinus* ao longo das horas do dia e da noite e a respectiva curva ajustada resultante do teste de cosinor.

#### 4.2.2 *Leopardus wiedii*

O periodograma resultante da análise espectral de Fourier para a categoria Locomoção apresentou pico de maior valor correspondente ao nono harmônico, indicando ritmo ultradiano para esse comportamento com período de 8 horas, uma vez que a série analisada possuía 72 pontos (horas). Essa categoria também apresentou um forte componente circadiano, pois o terceiro harmônico foi o segundo componente mais evidente. Para as categorias Descanso, Vigilância e Manutenção, os picos de maiores valores corresponderam ao terceiro harmônico, indicando, nesse caso, ritmo circadiano para esses comportamentos, uma vez que as séries analisadas também possuíam 72 pontos (horas). Forrageio não apresentou característica cíclica, como apresentado na figura abaixo e confirmado posteriormente pelo teste de cosinor (Fig. 21).

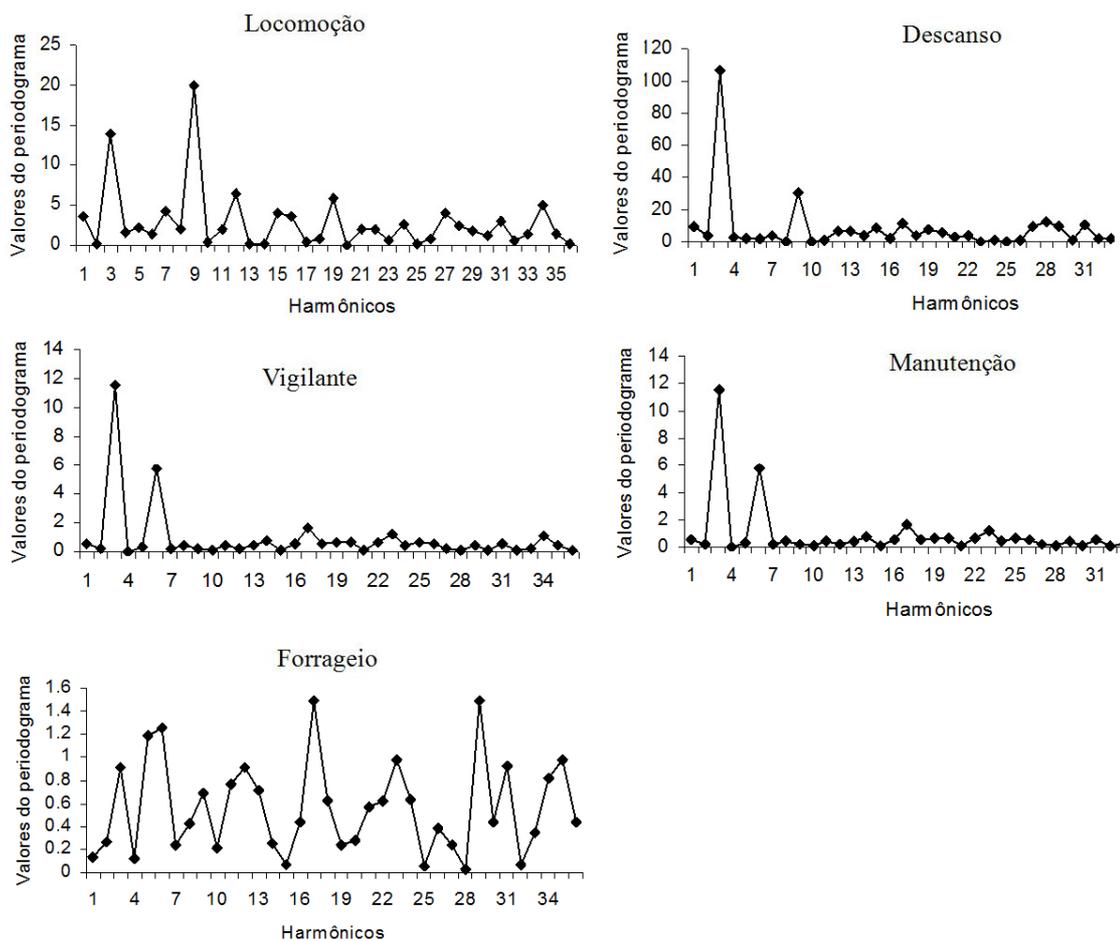


Fig. 21 - Resultados dos periodogramas dos comportamentos de *Leopardus wiedii*. Nas abscissas encontramos os harmônicos correspondentes e nas ordenadas temos os valores de amplitude representados pelos valores do periodograma

A tabela 4 resume os valores resultantes do teste de Cosinor. Fica evidente o grau de significância do teste para as categorias Locomoção, Descanso, Manutenção e Vigilância, confirmando assim a característica cíclica desses comportamentos. Entretanto, a categoria Forrageio apresentou  $p > 0,05$  revelando a ausência da regularidade periódica para esse comportamento. As acrofases ocorreram entre 22:49h-23:35h, com exceção da acrofase para a categoria Descanso, que ocorreu às 11:42h.

Tabela 4: Resultados das análises ritmométricas (Cosinor) dos dados de cada categoria comportamental para *Leopardus wiedii*

Comportamento	MESOR $\pm$ EP	Amplitude	Acrofase	PR	p-value (95%)
Locomoção	1,06 $\pm$ 0,13	0,60 $\pm$ 0,19	23:35h $\pm$ 1,13h	12,48	=0,01
Descanso	9,66 $\pm$ 0,19	1,81 $\pm$ 0,27	11:42h $\pm$ 0,35h	38,80	<0,001
Manutenção	0,46 $\pm$ 0,06	0,46 $\pm$ 0,08	22:49h $\pm$ 1,56h	32,53	<0,001
Vigilância	0,49 $\pm$ 0,06	0,62 $\pm$ 0,09	23:34h $\pm$ 0,33h	40,65	<0,001
Forrageio	0,24 $\pm$ 0,06	0,16 $\pm$ 0,09	22:45h $\pm$ 0,45h	4,36	=0,215

As séries temporais dos valores de frequência e as curvas ajustadas resultantes do teste de cosinor para *L. wiedii* estão representadas na Figura 22.

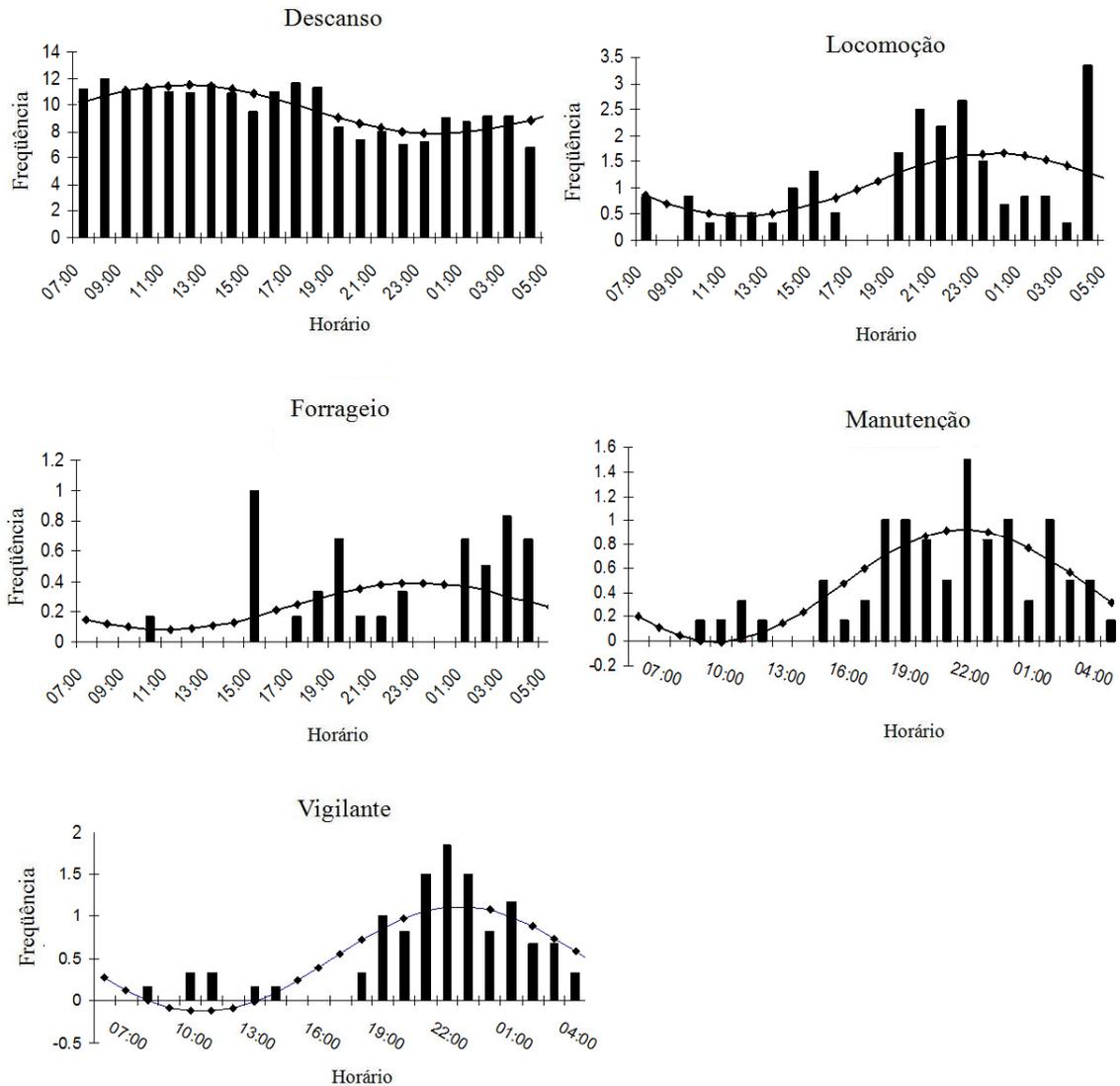


Fig. 22. Frequência média dos comportamentos de *Leopardus wiedii* ao longo das horas do dia e da noite e a respectiva curva ajustada resultante do teste de cosinor.

#### 4.2.3 *Leopardus geoffroyi*

Os resultados da análise espectral de Fourier indicaram que os indivíduos de *L. geoffroyi* apresentaram picos de maior valor correspondente ao sexto harmônico para as categorias Descanso e Locomoção, confirmando ritmo ultradiano para esses comportamentos com períodos de 12 horas, uma vez que as séries analisadas possuíam 72 pontos (horas). Essas categorias também apresentaram um forte componente circadiano, pois o segundo harmônico mais evidente foi o terceiro. Para a categoria Forrageio o pico de maior valor do

periodograma corresponde ao vigésimo sexto harmônico, confirmando a ritmicidade ultradiana para esse comportamento com período de 2,7 horas.

As demais categorias (Manutenção e Vigilância) não apresentaram ritmicidade. Esses resultados podem ser verificados na Figura 23 onde os valores dos harmônicos apresentam picos com altas frequências, podendo ser confirmado pelo teste de cosinor.

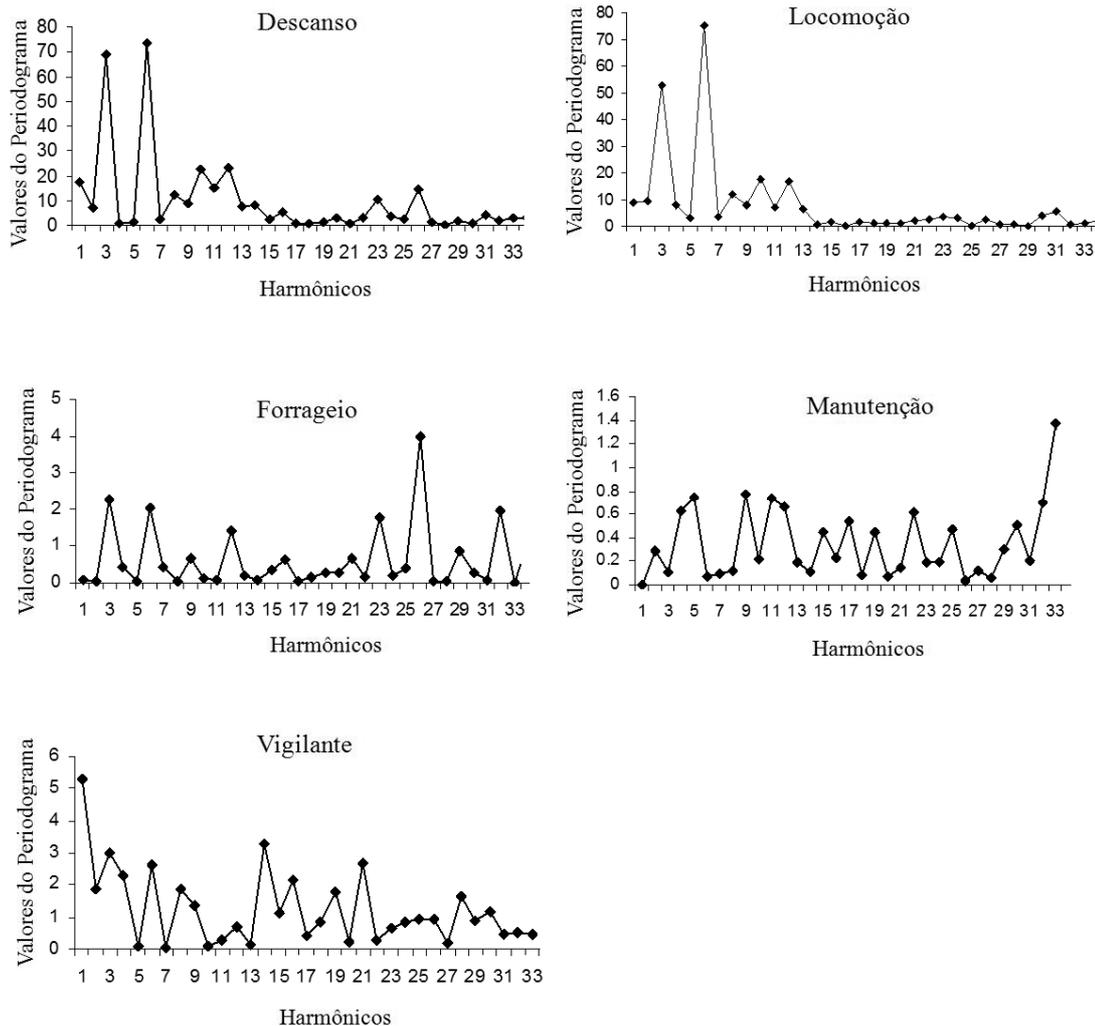


Fig. 23- Resultados dos periodogramas dos comportamentos de *Leopardus geoffroyi*. Nas abscissas encontramos os harmônicos correspondentes e nas ordenadas temos os valores de amplitude representados pelos valores do periodograma.

Os resultados obtidos através do teste de cosinor para *L. geoffroyi* encontram representados na Tabela abaixo (Tab. 5). Os comportamentos Locomoção, Descanso, e Forrageio apresentaram características cíclicas ( $p < 0,05$ ), com o percentual ritmo variando entre 10,87% a 20,03%. Como já exposto acima, as categorias comportamentais Manutenção e Vigilância apresentaram  $p > 0,05$ , não rejeitando a hipótese de amplitude nula.

As categorias comportamentais Locomoção e Vigilância apresentaram acrofase no período diurno correspondendo respectivamente às 9:57h e 8:54h. De modo contrário, Descanso e Manutenção apresentaram acrofase no período noturno (Descanso: 22:14h; Manutenção: 23:56h). Para a categoria forrageio o pico ocorreu às 15:32h, correspondendo ao horário após o oferecimento da alimentação.

Tabela 5: Resultados das análises ritmométricas (Cosinor) dos dados de cada categoria comportamental para *Leopardus geoffroyi*

Comportamento	MESOR $\pm$ EP	Amplitude	Acrofase	PR	p-value (95%)
Locomoção	1,94 $\pm$ 0,21	1,19 $\pm$ 0,30	9:57h $\pm$ 0,57h	18,79	<0,001
Descanso	8,79 $\pm$ 0,24	1,40 $\pm$ 0,34	22:14h $\pm$ 0,55h	20,03	<0,001
Manutenção	0,30 $\pm$ 0,05	0,14 $\pm$ 0,07	23:56h $\pm$ 1,56h	5,31	=0,152
Vigilância	0,69 $\pm$ 0,09	0,31 $\pm$ 0,13	08:54h $\pm$ 1,33h	8,08	=0,06
Forrageio	0,30 $\pm$ 0,06	0,26 $\pm$ 0,09	15:32h $\pm$ 0,45h	10,87	=0,019

As séries temporais dos valores de frequência e as curvas ajustadas resultantes do teste de cosinor para *L. geoffroyi* estão representadas na Figura 24.

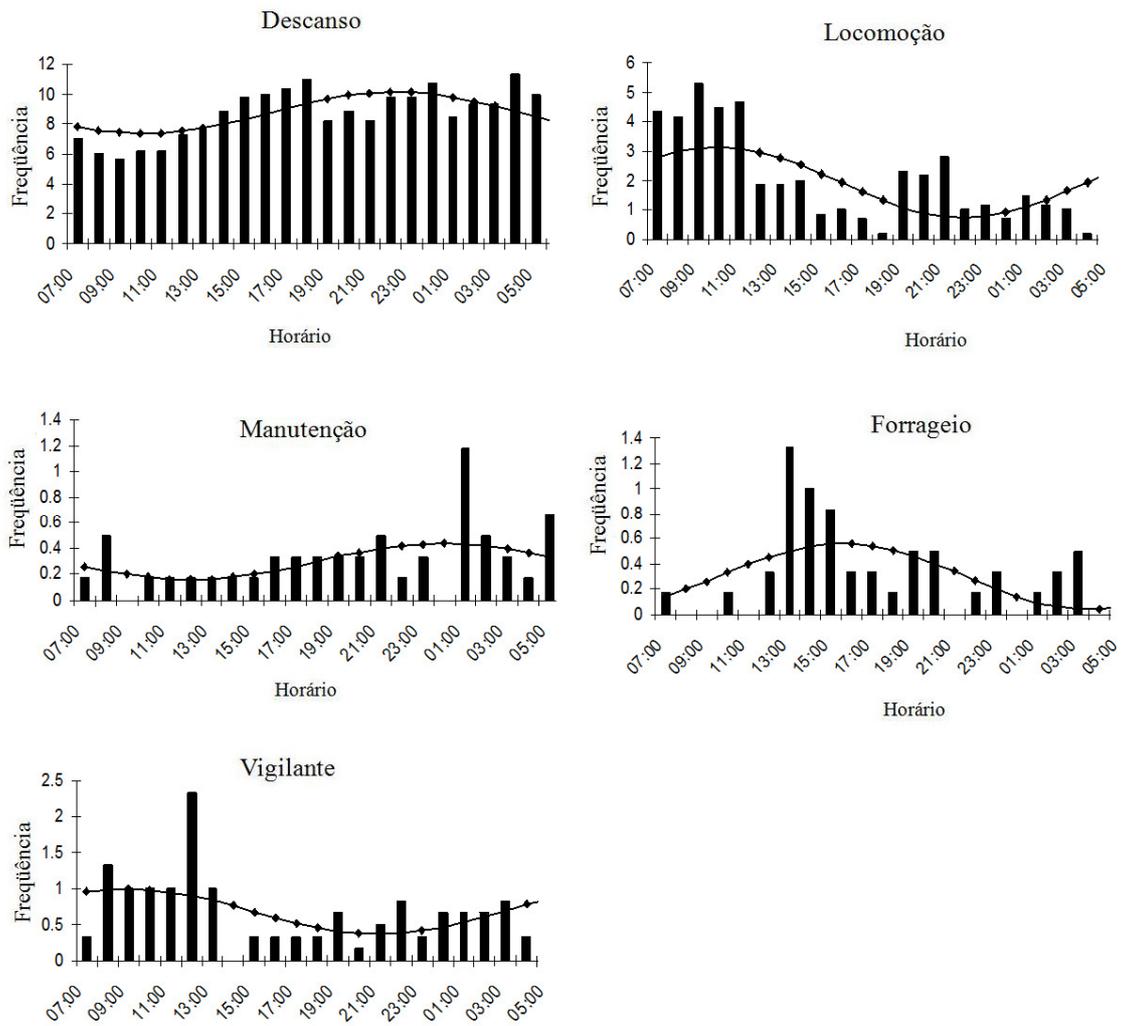


Fig. 24 - Frequência média dos comportamentos de *Leopardus geoffroyi* ao longo das horas do dia e da noite e a respectiva curva ajustada resultante do teste de cosinor.

### 4.3 Utilização do ambiente cativo

#### 4.3.1 *L. tigrinus*

Durante o período de observação, de novembro de 2006 a fevereiro de 2007 foram verificadas diferenças significativas no uso do espaço pelos animais (Qui-Quadrado:  $X^2_{(7)}=198,37$ ,  $p<0,001$ ). Caixa foi predominantemente o local mais utilizado correspondendo a 58,24% do total de registros, seguido pela “grade” (13,16%) e pelo quadrante 6 (8,93%) (Fig. 25).

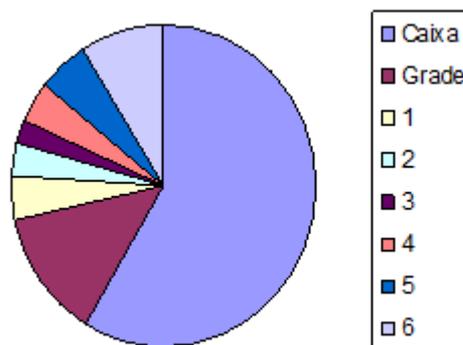


Fig. 25- Porcentagem média do tempo gasto nas diferentes áreas (caixa, “grade”, quadrante 1, 2, 3, 4, 5, 6) do recinto por indivíduos de *Leopardus tigrinus* mantidos no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO no período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007.

O local mais utilizado para descanso foi “caixa” que correspondeu a 89,81% dos *scans* para essa categoria, seguido pelo quadrante 6 (5,29%) e quadrante 2 (1,17%) (Qui-Quadrado:  $X^2_{(7)}=547,98$ ,  $p<0,001$ ). Para o comportamento de  *pacing* foram verificadas diferenças significativas no uso do espaço, “grade” foi o local mais utilizado correspondendo a 74,43% dos *scans* para essa categoria ( $X^2_{(7)}=348,86$ ;  $p= 0,001$ ). “Grade” também foi significativamente o local mais utilizado para o comportamento de vigilância (47,03%) ( $X^2_{(7)}=355,74$ ;  $p< 0,001$ ), seguido pelo quadrante 6 (18,77%) e quadrante 1 (12,64%).

Em relação ao comportamento de Forrageio, os resultados também revelaram diferenças significativas no uso do espaço ( $X^2_{(7)}=135,71$ ;  $p< 0,001$ ). O quadrante mais utilizado para esse comportamento foi o 5, que correspondeu à 44,04% dos *scans* para essa categoria, seguido pelo quadrante 6 (28,51%) e quadrante 1 (10,10%). Dados semelhantes foram encontrados para a Manutenção, uma vez que os animais também não utilizaram

igualmente todo o ambiente para a expressão desse comportamento ( $X^2_{(7)}=34,13$ ;  $p < 0,001$ ). O local de maior ocorrência foi o quadrante 6 (25,38%), seguido pelo quadrante 1 (20,81%). Em relação à Locomoção, os resultados do teste Qui-Quadrado também revelaram diferenças significativas no uso do espaço para esse comportamento ( $X^2_{(7)}=27,49$ ,  $p < 0,001$ ). Entretanto, quando se comparou somente os quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6 os resultados não revelaram diferenças significativas, mostrando que todas essas áreas são utilizadas igualmente ( $X^2_{(5)}=3,42$ ;  $p = 0,63$ ).

(Fig. 26).

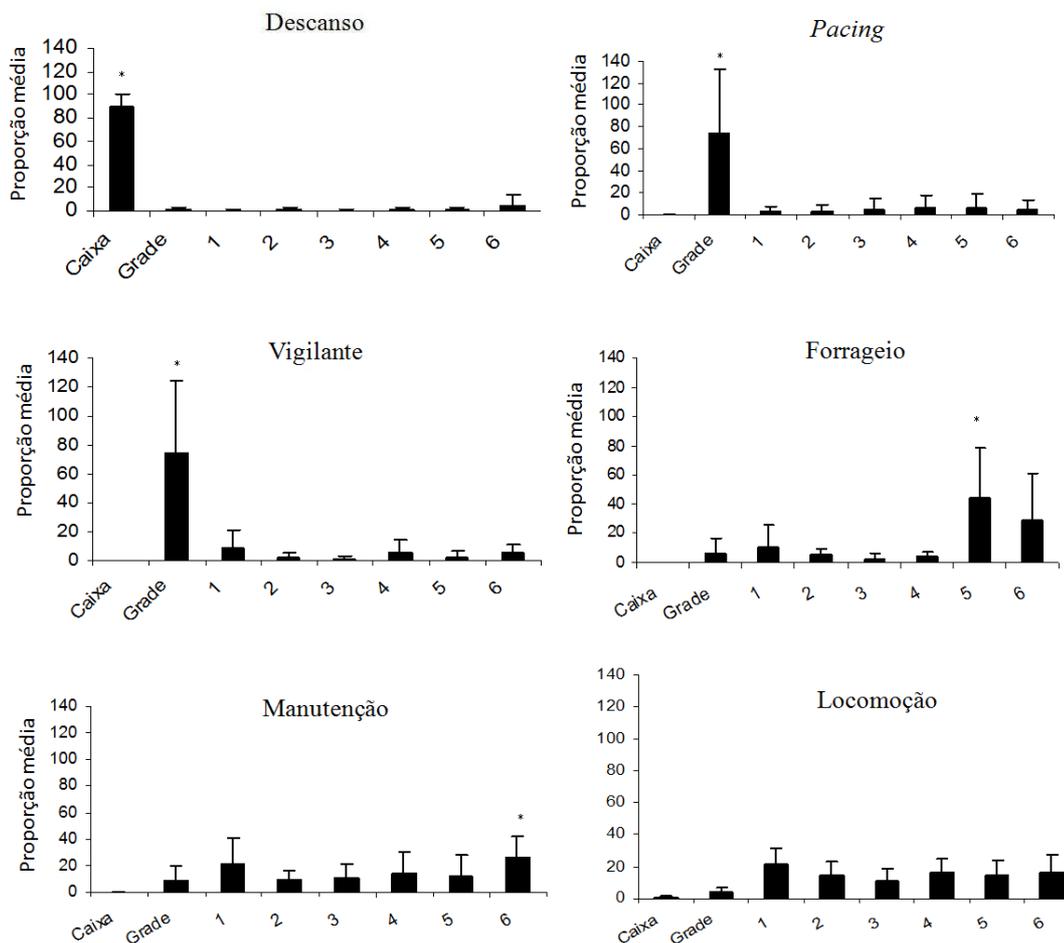


Fig. 26- Comportamentos apresentados por indivíduos de *Leopardus tigrinus* e os respectivos locais de ocorrência nos recintos. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO. Nas abscissas encontram-se as subdivisões do recinto (Caixa, “grade”, Quadrantes: 1, 2, 3, 4, 5, 6), nas ordenadas têm-se os valores das proporções médias da categoria comportamental. O \* indica diferença significativa.

Quando se comparou as proporções médias das categorias comportamentais dentro da Caixa, os resultados do teste Qui-Quadrado revelaram diferenças significativas, sendo este

local utilizado predominantemente para descanso que correspondeu a 99,01% dos comportamentos registrados para essa área ( $X^2_{(5)}= 498,94$ ;  $p < 0,001$ ). De modo contrário, “grade” foi utilizada principalmente para o comportamento de *Pacing* (67,19%) e Vigilância (22,05%) ( $X^2_{(5)}= 202,29$ ;  $p < 0,001$ ), com baixa ocorrência de outros comportamentos.

Também foi encontrada diferença significativa entre as proporções de tempo gasto nas diferentes categorias no quadrante 1, sendo este local mais usado para Locomoção e Vigilância ( $X^2_{(5)}= 75,60$ ;  $p < 0,001$ ) que corresponderam a respectivamente 47,61% e 18,73% dos comportamentos observados nessa área. O Quadrante 2 também foi utilizado predominantemente para Locomoção (47,93%), seguido por Descanso (21,90%) ( $X^2_{(5)}= 81,21$ ;  $p < 0,001$ ). Entretanto, quando se comparou somente as categorias Vigilância, Manutenção, Forrageio e *Pacing* não foram encontradas diferenças significativas, mostrando assim que esses animais utilizam igualmente essa área para exibir esses comportamentos ( $X^2_{(5)}= 2,05$ ;  $p=0,56$ ).

Os quadrantes 3 e 4 também foram utilizados predominantemente para a Locomoção e *Pacing*, com baixa ocorrência de outros comportamentos. (Testes Qui-Quadrado:  $p < 0,001$ ).

Em relação ao quadrante 5, o teste Qui-Quadrado apresentou diferença significativa entre as proporções médias das categorias comportamentais exibidas no local, sendo este mais utilizado para Forrageio (31,06%) seguido por Locomoção (28,78%) ( $X^2_{(5)}= 33,90$ ;  $p < 0,001$ ). Também foram verificadas diferenças significativas entre as proporções médias dos comportamentos no quadrante 6, sendo descanso (39,82%) predominantemente maior neste local, quando comparado com outras categorias comportamentais ( $X^2_{(5)}= 45,85$ ;  $p < 0,001$ ) (Fig.27).

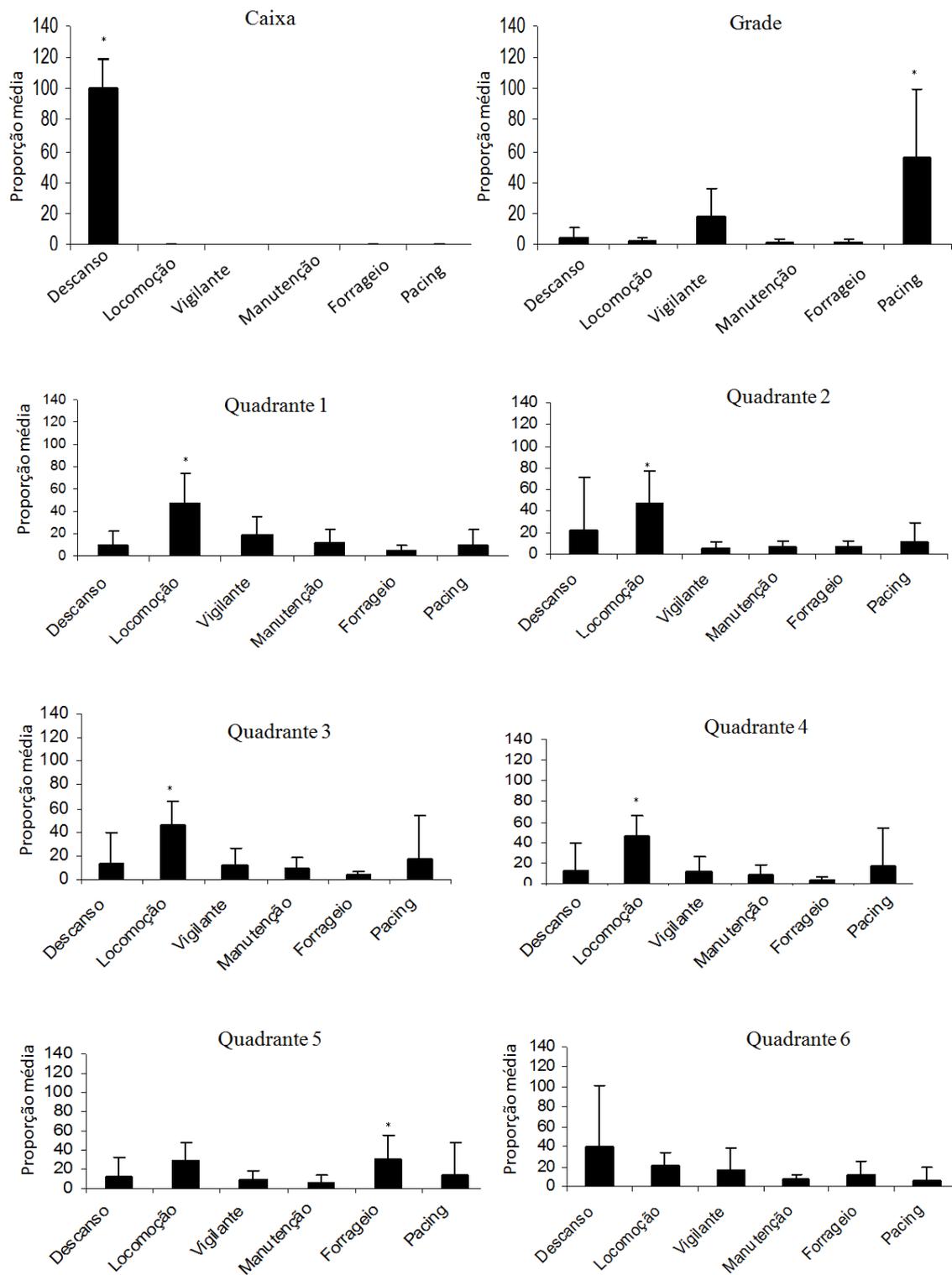


Fig. 27: Proporção média dos comportamentos exibidos por indivíduos de *Leopardus tigrinus* em cada subdivisão dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6). Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicals da Fundação RIOZOO. O \* indica diferença significativa.

#### 4.3.2 *L. geoffroyi*

Também foram verificadas diferenças significativas no uso do espaço por *L. geoffroyi* (Qui-Quadrado:  $X^2_{(7)}=203,32$ ,  $p<0,001$ ). Caixa foi o local mais utilizado por esses animais correspondendo a 58,4% do tempo de observação, seguido pelo quadrante 6 (13,42%) e “grade” (13,02%) (Fig. 28).

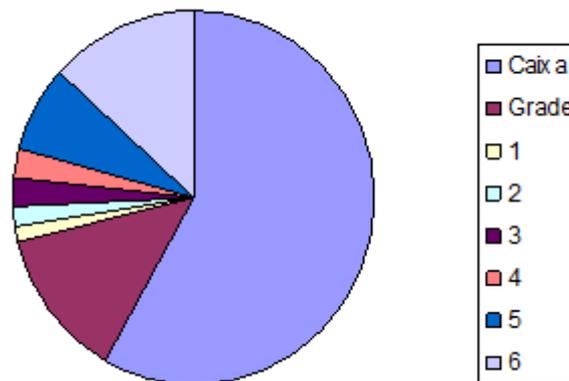


Fig. 28- Porcentagem do tempo gasto nas diferentes áreas (caixa, “grade”, quadrante 1, 2, 3, 4, 5, 6) do recinto por indivíduos de *Leopardus geoffroyi* mantidos no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO no período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007.

De modo geral, os indivíduos de *L. geoffroyi* utilizaram pontos específicos do recinto para exibirem comportamentos específicos. Descanso foi significativamente maior na Caixa, que correspondeu a 77,32% dos *scans* registrados para essa categoria, seguido pelo quadrante 6 (14,75%) e quadrante 5 (4,82%) ( $X^2_{(7)}=398,01$ ,  $p<0,001$ ). Para o comportamento de  *pacing* também foram verificadas diferenças significativas no uso das diferentes subdivisões do recinto ( $X^2_{(7)}=447,45$ ;  $p<0,001$ ). Tal comportamento foi significativamente maior na “grade”, correspondendo a 82,28% dos *scans* registrados para essa categoria.

Vigilância também foi significativamente maior na “grade” (38,38%), seguido pelo quadrante 6 (30,30%) e pelo quadrante 5 (20,20%) ( $X^2_{(7)}=398,01$ ,  $p<0,001$ ). Em relação ao Forrageio foram encontradas diferenças significativas na proporção média desse comportamento nas diferentes subdivisões do recinto, sendo este predominante maior no quadrante 5 (60,02%) seguido pelo quadrante 2 (16,00%) ( $X^2_{(7)}=223,28$ ,  $p<0,001$ ).

Manutenção, foi significativamente maior no quadrante 6 (52,29%), seguido pelo quadrante 5 (20,46%) ( $X^2_{(7)}=174,45$ ,  $p<0,001$ ). Entretanto, para a categoria Locomoção não

foram verificadas diferenças significativas no uso dos quadrantes 1,2,3,4,5,6 ( $X^2_{(7)}=22,03$ ;  $p=0,03$ ) (Fig. 29).

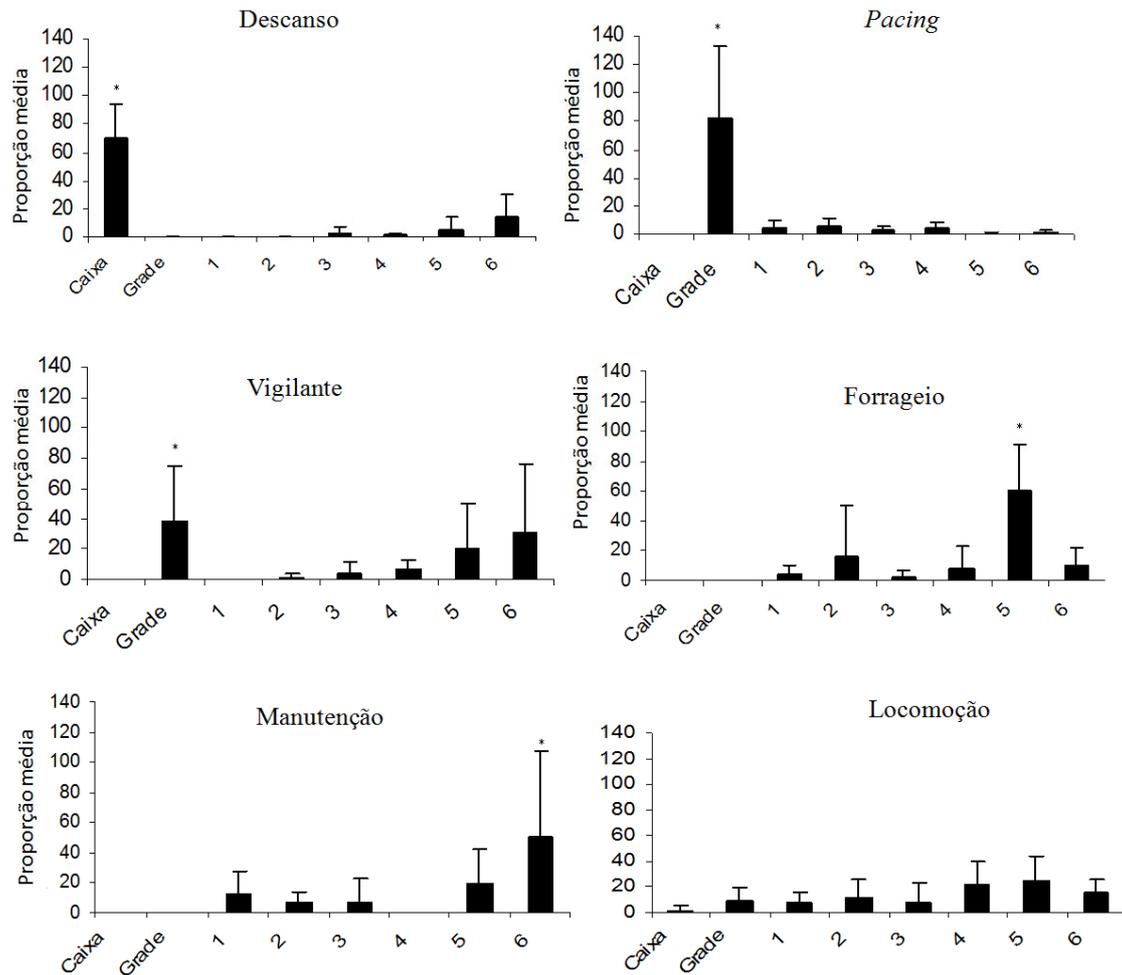


Fig. 29- Comportamentos apresentados por indivíduos de *Leopardus geoffroyi* e os respectivos locais de ocorrência nos recintos. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO. Nas abscissas encontram-se as subdivisões do recinto (Caixa, “grade”, Quadrantes: 1, 2, 3, 4, 5, 6), nas ordenadas têm-se os valores das proporções médias da categoria comportamental. O\* indica diferença significativa.

Para *L. geffroyi*, quando se comparou as porcentagens médias das categorias comportamentais dentro da caixa, os resultados do Qui-Quadrado revelaram diferenças significativas, sendo esta mais utilizada para Descanso, que correspondeu a 99,9% dos *scans* registrados para esse local ( $X^2_{(5)}=498,80$ ,  $p<0,001$ ).

“Grade” foi utilizada predominantemente para *Pacing* e Vigilância, com baixa ocorrência de outros comportamentos ( $X^2_{(5)}=305,81$ ,  $p<0,001$ ). Em relação ao Quadrante 1, os resultados indicaram diferença significativa entre as proporções médias das categorias, o maior valor encontrado foi para *Pacing* que correspondeu a 38,46% dos comportamentos registrados para esse local ( $X^2_{(5)}=68,64$ ,  $p<0,001$ ).

Também foram encontradas diferenças significativas entre as proporções médias das categorias comportamentais exibidas no quadrante 2, sendo este mais utilizado para *Pacing* (38,71%) seguido por Forrageio (25,80%) ( $X^2_{(5)}=66,70$ ;  $p<0,001$ ).

O quadrante 3 foi utilizado predominantemente para Descanso, que correspondeu a 57,14% dos comportamentos observados para este local. Em relação ao quadrante 4, também foram encontradas diferenças significativas entre as porcentagens médias dos comportamentos exibidos neste local, sendo este mais utilizado para Locomoção (33,33%) ( $X^2_{(5)}=39,45$ ;  $p<0,001$ ). O quadrante 5 foi utilizado predominantemente para Descanso, que correspondeu a 41,08% dos *scans* registrados para este local ( $X^2_{(5)}=60,33$ ;  $p<0,001$ ). Já o quadrante 6 foi utilizado para Descanso (69,82%), com baixa ocorrência para outros comportamentos ( $X^2_{(5)}=209,92$ ;  $p<0,001$ ) (Fig. 30).

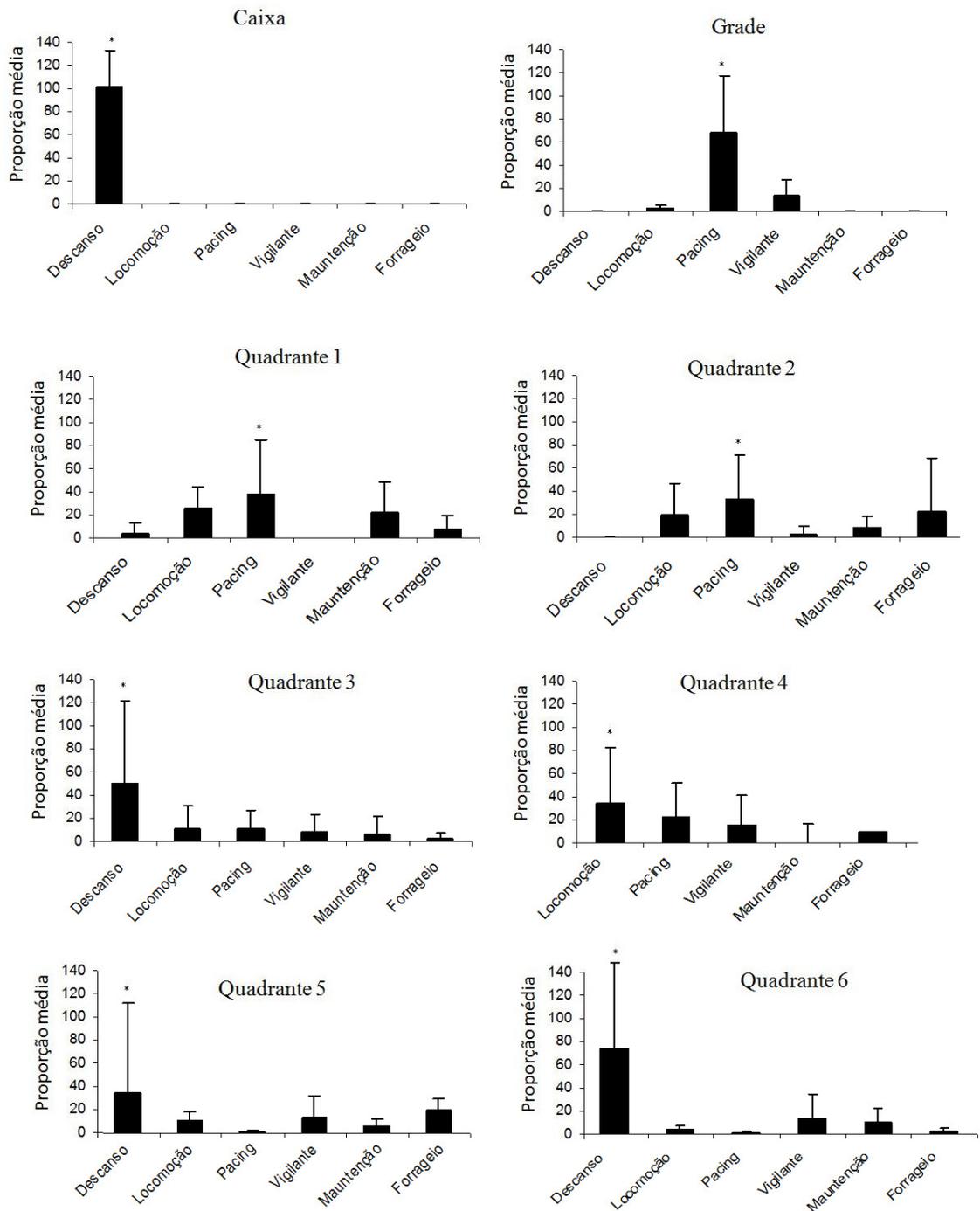


Fig. 30: Proporção média dos comportamentos exibidos por indivíduos de *Leopardus geoffroyi* em cada subdivisão dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6). Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicals da Fundação RIOZOO. O\* indica diferença significativa.

#### 4.3.3 *L. wiedii*

O resultado do teste Qui-Quadrado demonstrou diferença significativa no tempo gasto em cada subdivisão do recinto para *L. wiedii* ( $X^2_{(7)} = 360,95$ ;  $p < 0,001$ ). Caixa foi o local mais utilizado, correspondendo a 75% do tempo total de observação, seguido pelo quadrante 5 (4,45%) e pelo quadrante 6 (3,64%) (Fig. 31).

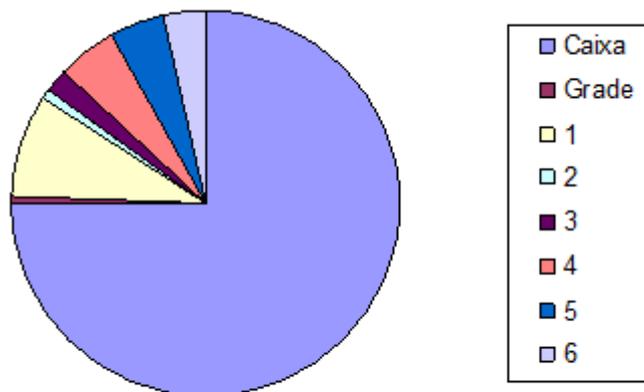


Fig. 31 - Porcentagem do tempo gasto nas diferentes áreas (caixa, “grade”, quadrante 1, 2, 3, 4, 5, 6) do recinto por indivíduos de *Leopardus wiedii* mantidos no Centro de Reprodução da Fundação RIOZOO no período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007.

Descanso foi predominantemente maior na Caixa, que correspondeu a 92,44% dos comportamentos registrados para essa categoria ( $X^2_{(7)} = 586,43$ ;  $p < 0,001$ ). Em relação ao comportamento de *Pacing*, também foram encontradas diferenças no uso do espaço, os animais utilizaram significativamente mais o quadrante 6 (28,26%), seguido pelo quadrante 4 (26,08%) ( $X^2_{(7)} = 82,99$ ;  $p < 0,001$ ).

Vigilância foi significativamente maior no quadrante 4 (28,78%), seguido pelo quadrante 5 (19,69%) ( $X^2_{(7)} = 54,27$ ,  $p < 0,001$ ). Em relação ao Forrageio foram encontradas diferenças significativas na proporção média desse comportamento nas diferentes subdivisões do recinto, sendo este predominante maior no quadrante 6 que correspondeu a 40,65% dos *scans* registrados para essa categoria ( $X^2_{(7)} = 103,18$ ,  $p < 0,001$ ). Manutenção, foi significativamente maior no quadrante 1 (28,57%), seguido pelo quadrante 5 (27,14%) ( $X^2_{(7)} = 71,10$ ,  $p < 0,001$ ). Dados semelhantes foram encontrados para a Locomoção, uma vez que

os animais também não utilizaram igualmente todo o ambiente para a expressão desse comportamento ( $X^2_{(7)}=50,38, p<0,001$ ). O local de maior ocorrência foi o quadrante 5 (22,32%), seguido pelo quadrante 1 (18,75%) (Fig. 32).

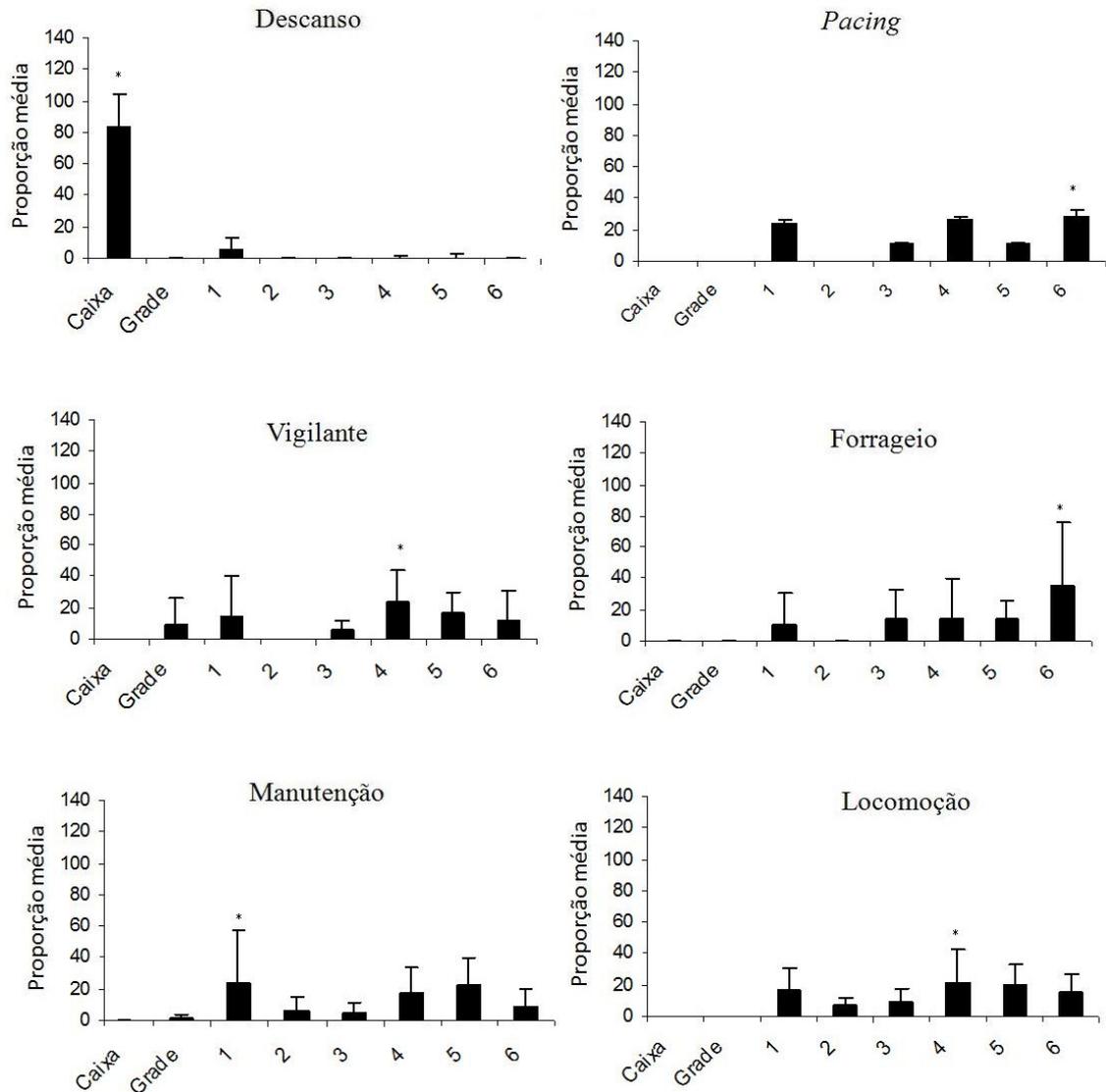


Fig. 32-Comportamentos apresentados por indivíduos de *Leopardus wiedii* e os respectivos locais de ocorrência nos recintos. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO. Nas abcissas encontram-se as subdivisões do recinto (Caixa, "grade", Quadrantes: 1, 2, 3, 4, 5, 6), nas ordenadas têm-se os valores das proporções médias da categoria comportamental. O \* indica diferença significativa.

A Fig. 33 apresenta os diferentes locais do recinto e os comportamentos associados. Quando se comparou as proporções médias das categorias comportamentais dentro da caixa, os resultados revelaram que esta foi utilizada predominantemente para Descanso, que correspondeu a 100% dos comportamentos registrados para esse local ( $X^2_{(5)}=500$ ;  $p<0,001$ ). Grade foi utilizada predominantemente para Vigilância (88,88%) com baixa ocorrência de outros comportamentos ( $X^2_{(5)}=381,48$ ;  $p<0,001$ ). Em relação ao quadrante 1, foram verificadas diferenças significativas na porcentagem média dos comportamentos exibidos neste local, o maior valor encontrado foi para Descanso que correspondeu a 55,04% dos comportamentos ( $X^2_{(5)}=500$ ;  $p<0,001$ ).

Também foram registradas diferenças significativas nos tempos gastos nas diferentes categorias comportamentais no quadrante 2, sendo este mais utilizado para Locomoção (64,28%) e Manutenção (28,57%) ( $X^2_{(5)}=200$ ;  $p<0,001$ ). O quadrante 3 foi utilizado predominantemente para Locomoção que correspondeu a 33,33% dos comportamentos registrados para esse local ( $X^2_{(5)}=21,76$ ;  $p<0,001$ ). Dados semelhante foram verificados para o quadrante 4, uma vez que as porcentagens médias das categorias comportamentais também diferiram significativamente neste local, o maior valor encontrado foi para Locomoção (31,39%) ( $X^2_{(5)}=24,60$ ;  $p<0,001$ ).

O quadrante 5 também foi utilizado predominantemente para Locomoção (32,47%) seguido por Manutenção (24,68%) ( $X^2_{(5)}=32,70$ ;  $p<0,001$ ). Em relação ao quadrante 6, o teste Qui-quadrado também revelou diferença significativa nas porcentagens médias das categorias comportamentais exibidas neste local. O maior valor foi para Locomoção que correspondeu a 30,15% dos comportamentos registrados ( $X^2_{(5)}=28,34$ ;  $p<0,001$ ).

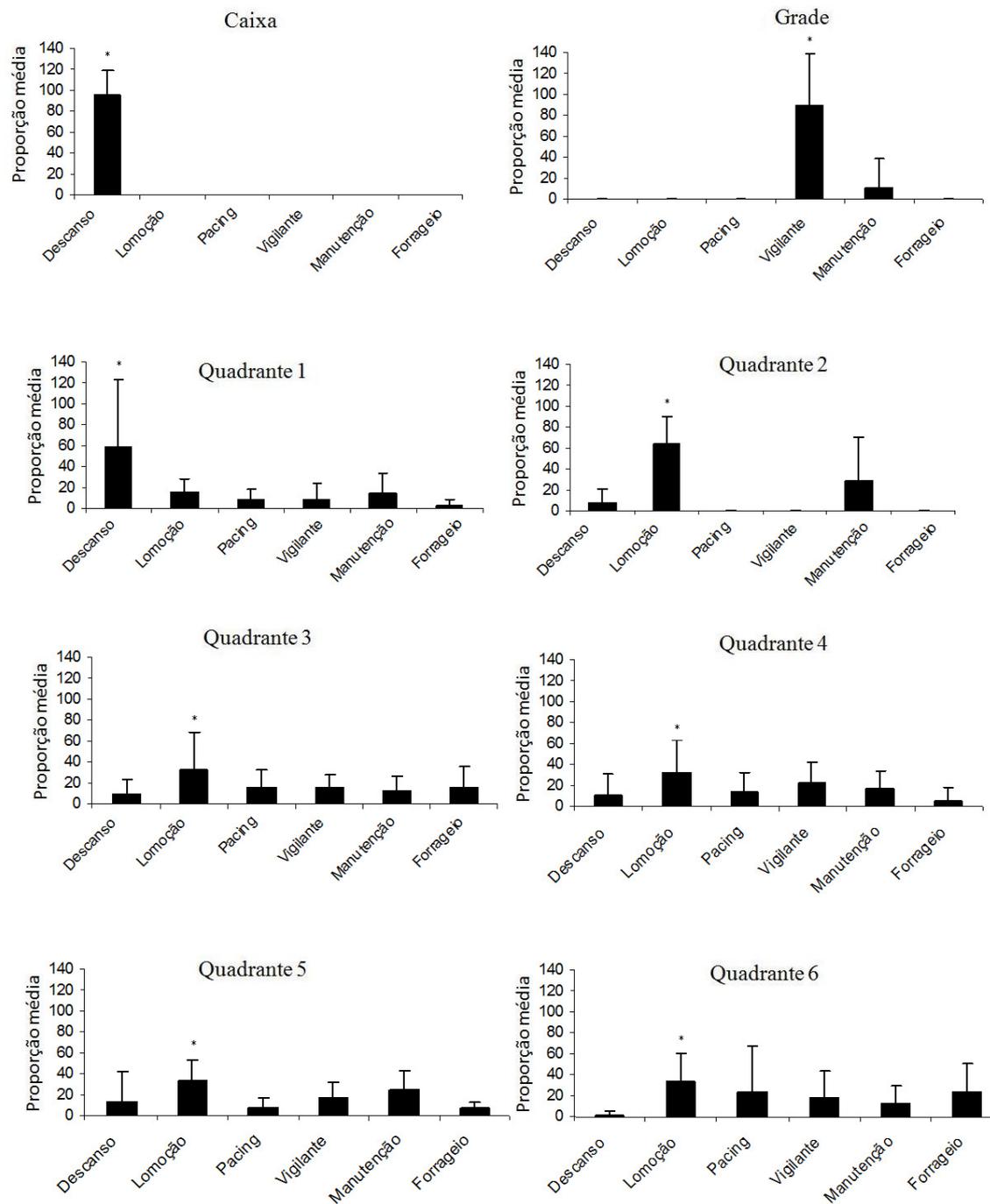


Fig. 33: Proporção média dos comportamentos exibidos por indivíduos de *Leopardus wiedii* em cada subdivisão dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6) localizados no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO. O \* indica diferença significativa.

A Tabela 6 apresenta as categorias comportamentais apresentadas pelos indivíduos do estudo e os respectivos locais de ocorrência. Pode-se notar que Descanso ocorreu predominante na caixa para as três espécies estudadas. *L. tigrinus* e *L. geoffroyi* apresentaram os mesmos comportamentos em locais específicos do recinto. *Pacing* e Vigilância ocorreram principalmente na grade. O comportamento de Forrageio foi registrado predominantemente no quadrante 5 e Manutenção no quadrante 6. Entretanto, em relação a Locomoção não foram registradas diferenças significativas no uso dos quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6 confirmando a hipótese que os animais utilizam igualmente esses locais para a expressão desse comportamento. *L. wieddi* apresentou o comportamento de *pacing* predominantemente no Quadrante 6, Vigilância, Forrageio, Manutenção ocorreram respectivamente nos quadrantes 4, 6, 1, 5.

Tabela 6- Categorias comportamentais apresentadas por indivíduos de *Leopardus tigrinus*, *Leopardus geoffroyi* e *Leopardus wiedii* e os respectivos locais de ocorrência nas diferentes subdivisões dos recintos (Caixa, “grade”, Quadrantes 1, 2, 3, 4, 5, 6) Centro de Reprodução de Pequenos Felinos da Fundação RIOZOO.

	<i>L. tigrinus</i>	<i>L. geoffroyi</i>	<i>L. wiedii</i>
Descanso	Caixa	Caixa	Caixa
<i>Pacing</i>	Grade	Grade	Quadrante 6
Vigilância	Grade	Grade	Quadrante 4
Forrageio	Quadrante 5	Quadrante 5	Quadrante 6
Manutenção	Quadrante 6	Quadrante 6	Quadrante 1
Locomoção	–	–	Quadrante 5

O – foi utilizado quando não foram encontradas diferenças significativas entre a proporção média da categoria comportamental nas diferentes subdivisões do recinto.

## 4.4 Enriquecimento Ambiental

### 4.4.1 Efeito da canela no comportamento de *L. tigrinus*.

De modo geral, foram encontradas diferenças significativas no tempo de interação com o enriquecimento entre os indivíduos (Kruskal-wallis:  $H= 20,03$ ;  $p= 0,05$ ). A análise dos dados revelou que os animais interagiram em média, somente 2,90% do tempo, no período de 17:00 às 6.55h. O maior valor encontrado foi para o indivíduo Ceguinho que apresentou uma frequência média de interação de  $0,41 \pm 0,88$  (Média e Desvio padrão da média) que correspondeu a 1,40% do tempo. De modo contrário, o menor valor encontrado foi para o macho André, que não interagiu com o enriquecimento (Fig. 34).

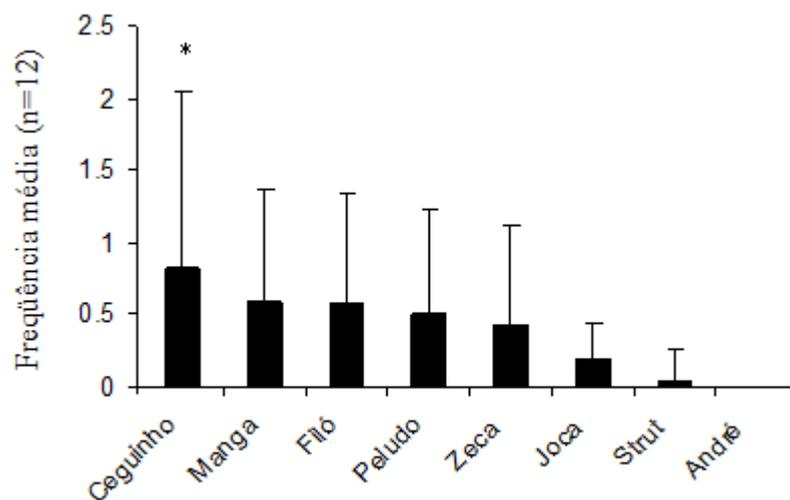


Fig. 34. Frequência média de interação de indivíduos de *Leopardus tigrinus* com o enriquecimento canela entre 17:00 e 6:55, no período de março a junho de 2007. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO. Nas abscissas encontram-se os nomes dos animais do estudo. O \* indica diferença significativa.

Em relação à frequência média de *padding*, o resultado do teste de Friedman revelou diferença significativa entre as fases [antes (Fase I), durante (Fase II), depois (Fase III)] ( $X^2 = 13,14$ ;  $p < 0,001$ ), confirmando dessa forma, a influência do enriquecimento no comportamento. O comportamento estereotipado foi significativamente maior antes ( $1,38 \pm 0,79$ ) que durante ( $0,85 \pm 0,83$ ) o enriquecimento (Wilcoxon:  $Z = 3,16$ ;  $p < 0,001$ ). Da mesma forma, quando se comparou a frequência média de *padding* antes e após o enriquecimento o teste de Wilcoxon revelou diferença significativa, sendo este maior no período anterior ( $1,38 \pm 0,79$ ) que após ( $0,88 \pm 0,43$ ) o enriquecimento ( $Z = 3,16$ ;  $p < 0,001$ ). Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas na frequência média de *padding* durante o enriquecimento com a frequência média desse comportamento no período posterior (Fig. 35).

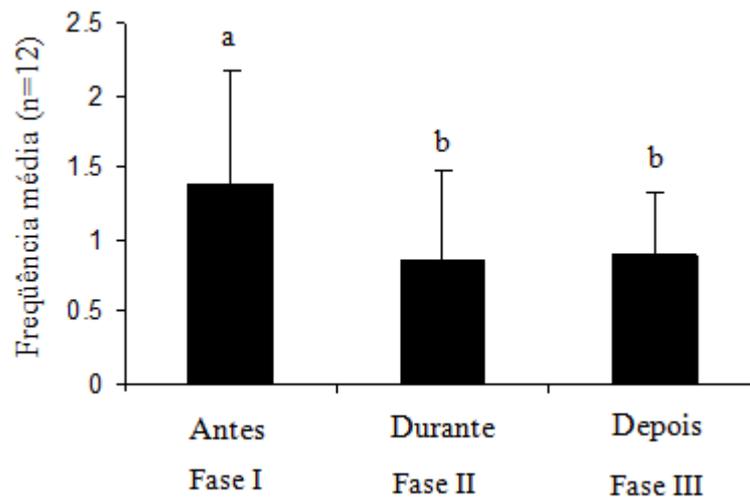


Fig. 35. Frequência média de comportamento estereotipado (*padding*) exibida por indivíduos de *Leopardus tigrinus* antes, durante e depois do enriquecimento canela. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO. Letras iguais indicam ausência de diferença estatística, de modo contrário letras diferentes indicam diferença.

Quando se comparou a frequência média de inatividade entre as fases, o resultado do teste de Friedman não revelou diferença significativa (Friedman:  $X^2 = 2,25$ ;  $p=0,32$ ). Da mesma forma, não foram verificadas diferenças significativas entre as frequências médias de atividade entre as fases ( $X^2 = 2,25$ ;  $p= 0,32$ ), indicando dessa forma que o enriquecimento ambiental não interferiu no padrão de atividade dos animais (Fig. 36).

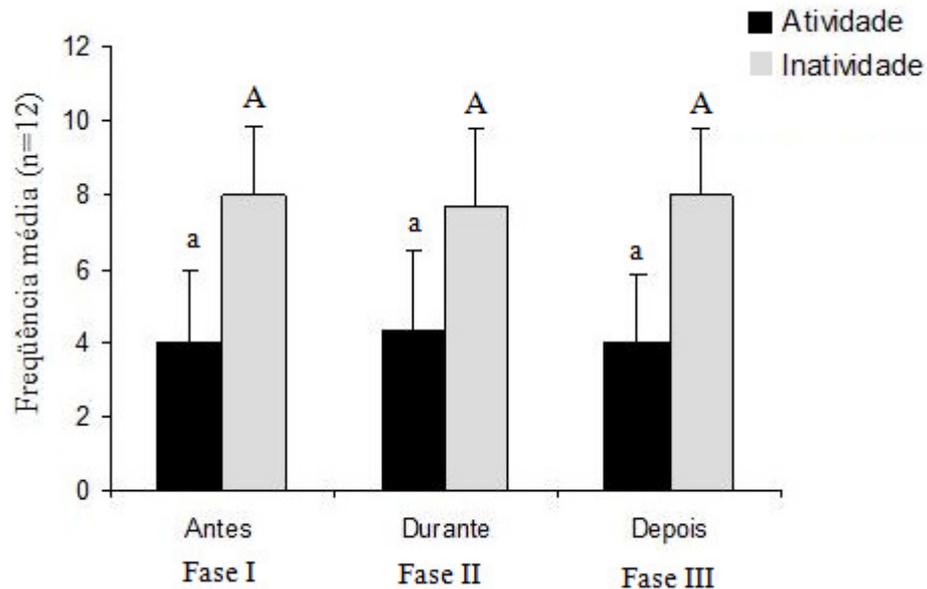


Fig. 36- Frequência média da atividade e inatividade apresentada por indivíduos de *Leopardus tigrinus*, antes, durante e depois do enriquecimento canela. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais – Fundação RIOZOO. Letras minúsculas iguais indicam ausência de diferença significativa na frequência média de atividade entre as fases. Letras maiúsculas iguais indicam ausência de diferença significativa na frequência média de inatividade entre as fases.

#### 4.4.1 Efeito da *catnip* no comportamento de *L. tigrinus*.

Para o enriquecimento *catnip*, também foram verificadas diferenças significativas no tempo de interação entre indivíduos (Kruskal-Wallis: H: 20,86; p= 0,004). A análise dos dados revelou que os animais interagiram em média 2,37% do tempo entre 17:00 e 6:55. O maior valor encontrado foi para o indivíduo Filó que apresentou uma frequência média de interação de  $0,90 \pm 1,05$  que correspondeu a 7,5 % do tempo. De modo contrário, o menor valor encontrado foi para o macho Strut, que apresentou uma frequência média de interação de  $0,02 \pm 0,33$  (0,16%) (Fig. 37).

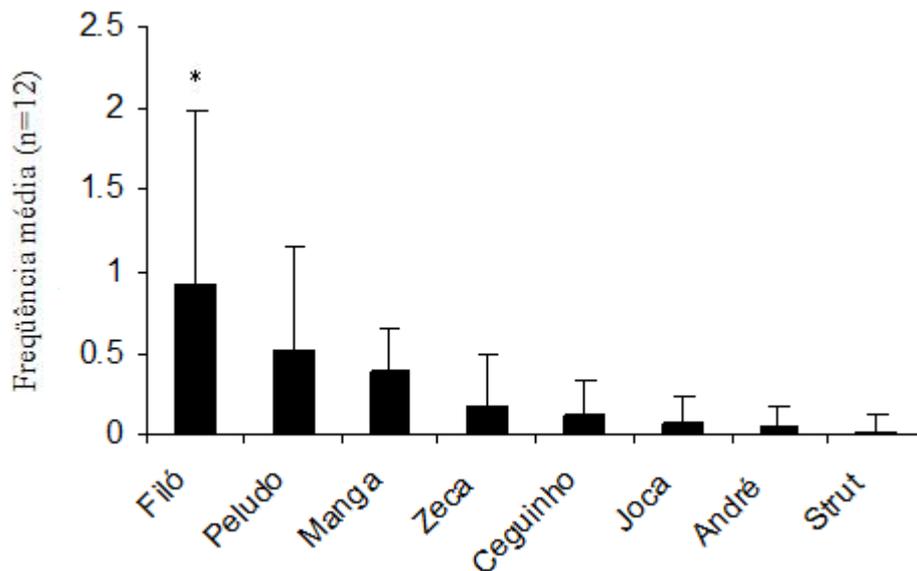


Fig. 37. Frequência média de interação de indivíduos de *Leopardus tigrinus* com o enriquecimento *catnip* entre 17:00 e 6:55, no período de março a junho de 2007. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais - Fundação RIOZOO. Nas abscissas encontram-se os nomes dos animais do estudo. O \* indica diferença significativa.

Quando se comparou a frequência média de *pacing*, antes (Fase I), durante (Fase IV) e após o enriquecimento (Fase V) não foram encontradas diferenças significativas (Friedman:  $X^2 = 2,69$ ; p = 0,26).

Também não foram verificadas diferenças significativas entre as frequências médias de inatividade durante as fases: antes (Fase I), durante (Fase IV) e depois (Fase V) do enriquecimento (Friedman:  $X^2 = 2,58$ ;  $p = 0,37$ ). Da mesma forma, não foram verificadas diferenças significativas entre as frequências médias de atividade entre as fases ( $X^2 = 2,58$ ;  $p = 0,37$ ), indicando dessa forma que o enriquecimento ambiental não interferiu no padrão de atividade dos animais (Fig. 38).

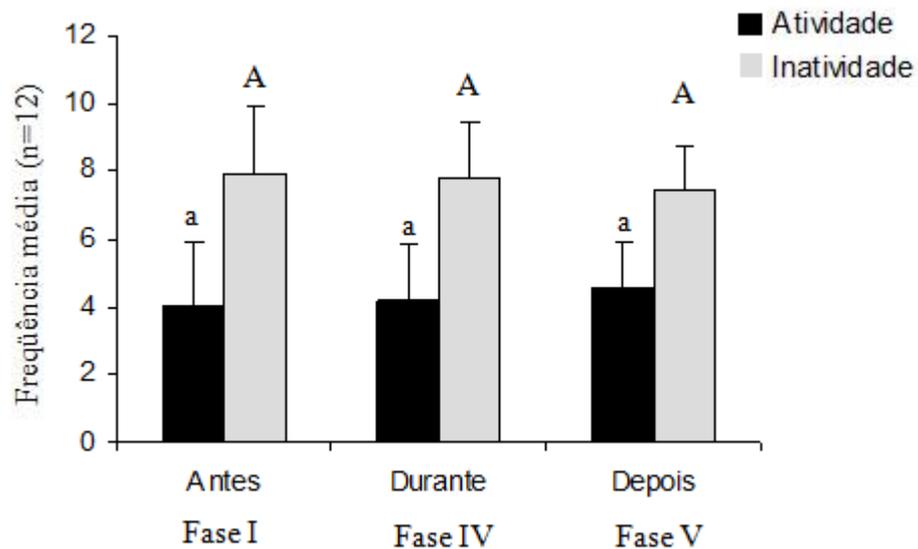


Fig. 38- Frequência média da atividade e inatividade apresentada por indivíduos de *Leopardus tigrinus*, antes, durante e depois do enriquecimento *catnip*. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais – Fundação RIOZOO. Letras minúsculas iguais indicam ausência de diferença significativa na frequência média de atividade entre as fases. Letras maiúsculas iguais indicam ausência de diferença significativa na frequência média de inatividade entre as fases.

### Comparação entre canela e *catnip*

Não foram verificadas diferenças significativas entre a frequência média de interação com canela ( $0,34 \pm 0,25$ ) e a frequência média de interação com o *catnip* ( $0,26 \pm 0,21$ ) (Wilcoxon:  $Z=-1,06$ ;  $p=0,28$ ), demonstrando, dessa forma que os animais interagiram igualmente com os dois odores (Fig. 39).

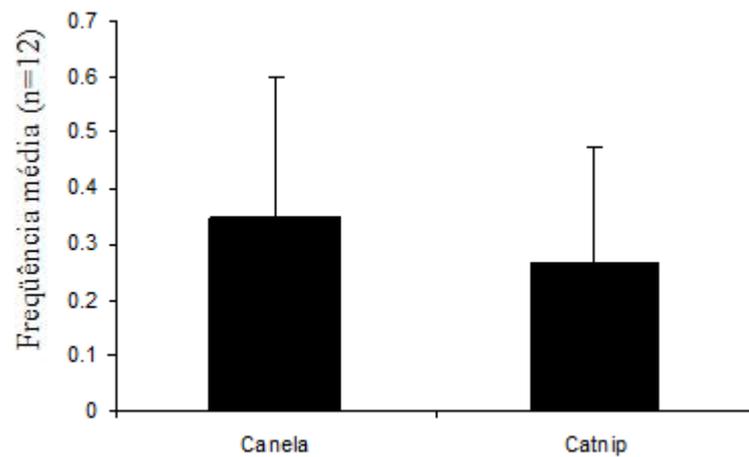


Fig. 39-Frequência média de interação com o enriquecimento canela e *catnip* apresentada por indivíduos de *Leopardus tigrinus* mantidos no Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais da Fundação RIOZOO. Letras iguais indicam ausência de diferença estatística.

Entretanto, quando se comparou a frequência média de *pacng* durante a provisão de canela com a frequência média desse comportamento durante a introdução do *catnip*, foram verificadas diferenças significativas (Wilcoxon:  $Z=-2,09$ ;  $p= 0,03$ ). A frequência de *pacng* foi estatisticamente menor durante o enriquecimento com canela ( $0,85 \pm 0,63$ ) que durante o enriquecimento com *catnip* ( $1,24 \pm 0,65$ ) (Fig. 40).

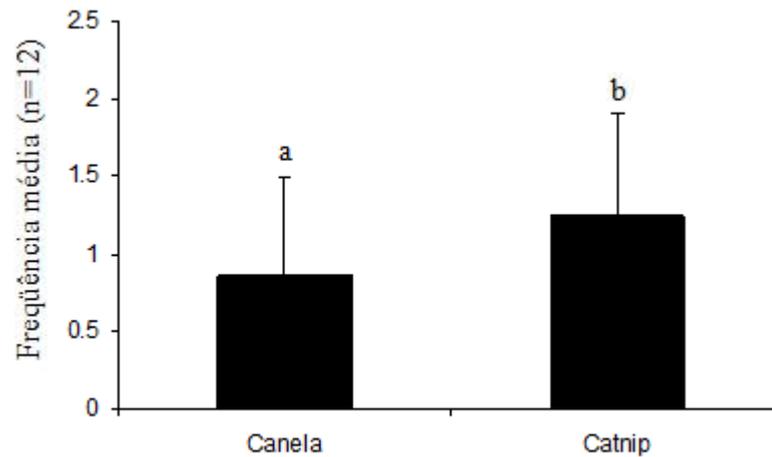


Fig. 40. Frequência média de comportamento estereotipado (*pacng*) exibida por indivíduos de *Leopardus tigrinus* durante a provisão de enriquecimento olfativo: canela e *catnip*. Centro de Reprodução de Pequenos Felinos Neotropicais-Fundação RIOZOO. Letras diferentes indicam diferença estatística.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Orçamento de atividade

De modo geral, as três espécies de felinos estudadas apresentaram uma alta taxa de inatividade quando comparados com espécimes em vida livre. Quando se comparou a frequência média da atividade e inatividade durante o dia, os resultados revelaram que esses animais foram significativamente mais inativos que ativos no período diurno gastando em média 79,5% do tempo dentro da caixa, deitado ou sentado. De modo similar, *L. wiedii* e *L. geoffroyi* também foram mais inativos (em média de 74,54% do tempo) que ativos (em média 25,84% do tempo durante a noite). Entretanto, para *L. tigrinus*, não foram encontradas diferenças significativas entre a frequência média de atividade (em torno de 46,58%) e inatividade (em torno de 53,33 %) durante o período noturno.

De acordo com NAVARRO (1985), LUDLOW (1986) e CRAWSHAW (1995), pequenos felinos neotropicais em vida livre são ativos em torno de 52% a 92% das horas da noite e o comportamento de Forrageio compreende a maior parte das atividades nesse período. A prevalência da inatividade sobre a atividade, mesmo no período noturno para *L. wiedii* e *L. geoffroyi* pode ser causada pelas restrições do ambiente cativo. Os animais estudados são alimentados com uma porção diária de comida entre 14:00h e 14:30h, então, a ausência da necessidade de procurar pela sua própria alimentação pode ter causado o aumento da inatividade à noite.

Além disso, a redução da atividade pode ser um indicador de baixa diversidade de estímulos no ambiente.

Apesar da frequência média da inatividade ser maior que da atividade, tanto nas horas do dia quanto da noite, quando se comparou a frequência média de atividade durante o período diurno e noturno, os resultados revelaram que *L. tigrinus* e *L. wiedii* foram mais ativos durante a noite que durante o dia. Esses resultados indicam a manutenção dos mesmos padrões comportamentais obtidos para essas espécies em vida livre.

Entretanto, para *L. geoffroyi*, os dados demonstraram que esses animais foram mais ativos durante o dia (em torno de 66,66%) que durante a noite (em torno de 21,25%). Esses resultados se opõem aos dados de literatura, segundo JOHNSON & FRANKLIN (1991), o padrão de atividade de *L. geoffroyi* determinado por radio telemetria indicou níveis de atividade de 21,4% durante o dia e 56,6% durante a noite, mostrando claramente que os animais em vida livre são mais ativos no período noturno. Os resultados obtidos no estudo podem ser explicados pelos históricos dos indivíduos presentes na amostra. Um dos animais era uma fêmea que foi criada como gato doméstico até aproximadamente dois anos e então levada ao Zoológico do Rio de Janeiro. Durante a manhã, esse indivíduo iniciava o comportamento de *pacing* por volta das 8:00h, cessando somente às 11:00h. Esse comportamento pode explicar o aumento da atividade durante o dia, uma vez que o número amostral é relativamente baixo.

Em relação ao orçamento de atividade, Descanso foi a categoria comportamental mais freqüente correspondendo em média a 73 % do tempo gasto pelas espécies observadas, seguido por Locomoção e Forrageio. A alta freqüência desse comportamento está relacionada ao uso da caixa de abrigo. Durante o estudo, os animais passaram grande parte do tempo dentro de uma caixa de madeira localizada na parte superior do recinto, sendo este comportamento classificado como “Caixa” e inserido na categoria Descanso. O fato de não visualizar o animal, enquanto este estava dentro da caixa de abrigo e mesmo assim, enquadrá-lo na categoria Descanso poderia ter causado uma superestimação da freqüência média dessa categoria. Entretanto, RESENDE (2005) ao observar esses mesmos indivíduos a partir de ângulos que fossem possíveis a visualização do comportamento do animal dentro da caixa, conclui que esta é utilizada principalmente para o descanso, com baixa ocorrência de outros comportamentos. Assim, a alta freqüência de Descanso, quando comparada às outras categorias comportamentais pode ser atribuída a vários fatores, entre eles, a restrição ambiental como já mencionado acima.

Quando se comparou a freqüência média de Descanso durante o dia e a noite, os resultados revelaram que *L. tigrinus* e *L. wiedii* descansaram mais no período diurno (em

média 85,87% do tempo) que no período noturno (em média 58,58 % do tempo). A grande proporção de Descanso durante o dia, em relação às outras categorias comportamentais reflete o hábito natural dessas espécies de passarem grande parte do dia dormindo em locais suspensos como ocos de árvores (KONECNY, 1989; JOHNSON & FRANKLIN, 1991; MOREIRA *et al.*, 2007). Esses resultados concordam com os dados obtidos para indivíduos em vida livre e indicam o hábito noturno dessas espécies. O período de atividade de felinos pode estar correlacionado ao hábito da maior parte de suas presas. LUNDOW & SUNQUIST (1987) observaram que oito entre nove espécies de mamíferos predados por jaguatiricas (*F. pardalis*) eram noturnos. De modo similar, EMMONS (1989) e KONECNY (1989) também encontraram atividade predominantemente noturna para a maior parte das presas consumidas por esses animais. Entretanto, CRAWSHAW & QUIGLEY (1985) reportaram níveis médios de atividade de 43% e 52% para o dia e a noite respectivamente, em estudos com *L. pardalis* no Pantanal. Segundo os autores a atividade durante o dia é causada em resposta ao período de atividade da maioria de suas presas. A variação no padrão de atividade de felinos não é usual, entretanto, esses animais parecem bem adaptados para caçar tanto durante o dia, quanto durante a noite (EWER, 1973).

A segunda categoria mais freqüente para todas as espécies estudadas foi Locomoção, que se apresentou em torno 15,19% do tempo gasto pelos animais. Em ambiente natural, pequenos felinos percorrem grandes distâncias em busca de alimentação, locais de abrigo e potenciais parceiros sexuais. LUNDOW & SUNQUIST (1957) registraram a distância percorrida por jaguatiricas em vida livre variando em torno de 0,45 Km/h.

Em cativeiro, a necessidade dos animais de se locomoverem, tanto sob o ponto de vista energético como comportamental pode estar relacionado com a alta a freqüência de *pacing*. Neste estudo, o comportamento de *pacing* correspondeu a 64,83% dos comportamentos observados dentro da categoria Locomoção.

A função do comportamento estereotipado em animais cativos é amplamente debatida. Uma hipótese fortemente aceita é que a performance desse comportamento isola mentalmente o animal do ambiente em que vive, melhorando assim seu bem-estar físico e psicológico. Entretanto, é extremamente difícil demonstrar que os indivíduos que desenvolvem estereotípias em uma dada situação estão melhores ou piores que aqueles indivíduos que não exibem esse comportamento (CARLSTEAD, 1998). De acordo com BROOM (1983), animais que gastam grandes porções do tempo engajados em comportamentos estereotipados mostram uma redução na diversidade comportamental, desintegração anormal do repertório comportamental e incapacidade de interagir apropriadamente com novos estímulos. Então, a

presença de comportamento estereotipado providencia uma evidência direta de pobre bem-estar e sofrimento.

Em relação ao período, quando se comparou a frequência média de Locomoção durante as horas do dia e da noite, os resultados revelaram que *L. tigrinus* e *L. wiedii* se deslocaram significativamente mais no período noturno (em média 42% do tempo) que no período diurno (em média 16,83% do tempo). Esses resultados concordam com os obtidos para indivíduos em vida livre. KONECNY (1989) em um estudo conduzido em Belize reportou um deslocamento médio de 273m/h para um indivíduo macho de *F. wiedii*. Segundo o autor, essa taxa variou de 197m/h durante as horas do dia para 305m/h no período noturno.

De modo contrário, os indivíduos de *L. geoffroyi* se locomoveram mais no período diurno (em média 21,6% do tempo) que durante à noite (em torno de 10,5% do tempo). A alta taxa de locomoção e conseqüentemente  *pacing* no período diurno poderia ser explicado baseado no horário de manejo dos animais e da alimentação que ocorrem durante o dia. Entretanto, como somente os indivíduos de *L. geoffroyi* apresentaram esse padrão comportamental, essa variação pode ter sido causada como já exposto anteriormente, devido ao pequeno número amostral e dos históricos dos animais.

A terceira categoria comportamental mais freqüente para as três espécies estudadas foi Vigilância, que correspondeu em média a 5,27% do tempo gasto. Tal comportamento era registrado quando o animal estava atento, muitas vezes com o pescoço e as orelhas estendidas, observando cuidadosamente o ambiente. Durante o estudo, não foram verificadas diferenças significativas na frequência média desse comportamento durante as horas do dia e da noite para *L. geoffroyi*. Entretanto, os resultados revelaram que *L. tigrinus* e *L. wiedii* apresentaram uma frequência média significativamente maior de vigia no período noturno.

Baseado nestes dados pode-se supor, que o comportamento de vigília não se correlaciona positivamente com a atividade desses animais. Os dados do padrão de atividade de *L. geoffroyi* revelaram que esses animais são mais ativos no período diurno (em torno de 66,66%) que durante a noite (21,25% do tempo total), então, esperava-se que o comportamento de Vigilância fosse maior durante o dia. Para *L. tigrinus* não foram encontradas diferenças significativas na frequência média da atividade durante o dia e a noite, entretanto, esses animais foram significativamente mais vigilantes à noite. Somente parra *L. wiedii* foi encontrado uma correlação positiva para atividade e vigilância, uma vez que esses animais são mais ativos no período diurno que noturno e os dados indicam uma frequência significativamente maior de vigia à noite.

Ainda, em relação ao Orçamento de Atividade, as categorias Forrageio e Manutenção corresponderam em média à respectivamente 2,5% e 2,8% do tempo gasto pelos animais. A análise dos dados referentes ao Forrageio não revelou diferença significativa na frequência média dessa categoria em relação às horas do dia e da noite para as três espécies de felinos estudadas.

Em ambiente natural, pequenos gatos se alimentam utilizando duas estratégias básicas: (1) percorrendo sua área até que a presa seja encontrada, ou (2) esperando para emboscar a presa. Em um estudo desenvolvido na Venezuela, LUNDOW & SUNQUIST (1987) registraram a dieta de jaguatiricas consistindo de 65% de presas com menos de 100g, o que corresponde a 1% do peso do corpo do animal. Similarmente, EMMONS (1989) observou que, pelo menos, 60% das presas de jaguatiricas no Peru pesavam menos de 300g. Devido ao fato da maioria das presas serem pequenas, esses felinos se alimentam várias vezes ao dia.

Normalmente, durante o estudo, os animais saíam da caixa de abrigo por volta das 14:00h estimulados pelos sons do tratador entrando no local. Após a comida ser colocada no recinto, os animais gastavam em média 20 minutos se alimentando, ingerindo somente uma pequena porção em relação ao total oferecido (em média 1/3). Após a ingestão, os animais exibiam comportamentos de autolimpeza seguidos por *pacing* por um curto período, voltando imediatamente ao local de descanso. Logo após o anoitecer, os animais saíam da caixa de abrigo e se alimentavam novamente. Durante toda a madrugada os indivíduos do estudo gastavam grandes proporções do tempo engajados em comportamentos estereotipados, os quais eram frequentemente interrompidos por breves períodos de alimentação. Quando era oferecido alimento vivo, os animais normalmente perseguiam e matavam suas presas imediatamente após a liberação destas no recinto, entretanto a maior parte da ingestão era feita à noite. Esses dados explicam a ausência da diferença significativa nas frequências médias de Forrageio durante o dia e a noite e revelam a necessidade desses animais de se alimentarem de pequenas porções em curtos períodos de tempo. Além disso, esses resultados contrapõem as idéias de que felinos em geral, se alimentam de grandes porções podendo por isso, ficar um período relativamente longo em jejum, criticando assim a prática comum em zoológicos de alimentarem pequenos gatos a cada dois dias. De acordo com HUGHES & DUNCAN (1998) a motivação para caça é alta, quando impedido, o animal fecha-se em um círculo vicioso de “feedback” em que o comportamento estereotipado torna-se constante.

Outra categoria comportamental exibida pelos indivíduos do estudo foi Manutenção, sendo registrada toda vez que o animal se limpava, urinava, defecava, afiava as unhas, coçava ou esfregava-se. Apesar dessa categoria englobar o maior número de atos comportamentais

em relação às outras categorias registradas durante o estudo, o tempo gasto exibindo esses comportamentos foi relativamente baixo, correspondendo a somente 2,8% do total. Quando se comparou a frequência média de Manutenção e as horas do dia e da noite, os resultados revelaram que *L. wieddi* exibiu significativamente mais esse comportamento no período noturno que diurno. Para *L. tigrinus* e *L. geoffroyi* não foram encontradas diferenças em relação à frequência média desse comportamento e as horas do dia e da noite. Estudos futuros são necessários, uma vez que a discussão desse resultado torna-se impossível devido à ausência de dados na literatura. A maior parte dos trabalhos em relação à Manutenção de pequenos felinos neotropicais procuram descrever minuciosamente os comportamentos, não registrando a proporção de tempo gasto nas atividades.

As categorias comportamentais Interação Social e Brincadeira somente foram registradas para indivíduos de *L. tigrinus*, correspondendo respectivamente a 0,91% e 0,33% do tempo total.

De modo geral, os animais não mantinham relações com o outro indivíduo do mesmo recinto devido a uma aparente alternância do uso do espaço. As interações observadas ocorreram em horários de maior atividade, quando os animais passavam relativamente próximos uns dos outros e consistia em um caminhar lado a lado com os pêlos eretos, podendo ocorrer uma agressão com as patas ou com a boca. Nenhum tipo de interação afiliativa foi registrada durante o estudo.

Outro comportamento observado durante o estudo e enquadrado dentro da categoria Interação Social foi a tentativa de cópula. Esse comportamento somente foi registrado nos Recintos III e IV que alojam respectivamente um macho e uma fêmea e dois machos ambos pertencentes à espécie *L. tigrinus*. Na maioria das vezes, esse comportamento ocorria ao amanhecer com um dos indivíduos esticando sobre o outro com as patas dianteiras.

A categoria Brincadeira somente foi registrada quando o animal interagiu com o alimento vivo. Geralmente o indivíduo jogava a presa para o alto e a perseguia. Esse comportamento ocorria várias vezes seguidas, culminando ou não no abate e morte da presa. Esses resultados contrastam com PETERSON (1979) que defende a ideia que muitos felinos cativos parecem reter o comportamento de brincadeira ao longo de suas vidas. Em seu estudo, os gatos eram atraídos por objetos simples, como carretéis de madeira, tecido, couro ou penas. Segundo o autor, os animais “inventavam” brincadeiras como soltar a bola de uma cadeira e persegui-la. A ausência de tais comportamentos neste estudo pode ser resultado de um ambiente não estimulante, uma vez que os animais não tinham acesso a objetos diferentes.

## 5.2 Organização temporal

A presença de ritmicidade circadiana nos comportamentos de *L. tigrinus* com acrofases no período noturno (21:35h-23:37h) para as categorias Locomoção, Forrageio, Brincadeira e Vigilância e acrofase no período diurno (11:14h) para a categoria Descanso revela os mesmos padrões comportamentais encontrados em outras espécies de felinos neotropicais em vida livre (exceto *Puma yagouaroundi*) e uma forte relação com fatores ambientais, incluindo ciclos de claro e escuro. Esses dados concordam com MOREIRA *et al.* (2007) que reportaram picos de atividade para *L. tigrinus* em cativeiro entre 22:00h e 1:00h e um aumento da inatividade durante as horas mais quentes do dia (13:00 às 16:00h). Em conjunto, esses trabalhos apontam hábito noturno para essa espécie podendo, nesse caso, assumir que condições de manejo, como o horário da alimentação e da limpeza que ocorrem no período diurno não são *Zeitgebers* importantes para esses animais, uma vez que não influenciam nas características dos ritmos e nem agem como sincronizadores.

Entretanto, os hábitos de *L. tigrinus* em ambiente natural são pouco conhecidos, impossibilitando maiores conclusões. Segundo OLIVEIRA (1994), apesar de observações de cativeiro assim como observações preliminares em campo sugerirem atividade noturna, itens alimentares identificados no nordeste do Brasil (XIMENEZ, 1982, OLMOS, 1993) implicam em uma considerável atividade diurna, pelo menos na Caatinga. OLMOS (1993) analisou 18 conjuntos de bolos fecais de *L. tigrinus* na Serra da Capivara, no sudeste do Piauí e encontrou que 67,9% da dieta consistia de répteis predominantemente diurnos, 21,4% de pássaros e 3,6% de ovos. Roedores perfaziam somente 7,1% da dieta.

A predominância de lagartos na dieta de *L. tigrinus* pode estar relacionado com a disponibilidade desses animais. De modo contrário, as densidades de roedores no ecossistema da Caatinga é conhecida por ser flutuante, podendo ser extremamente baixa como no caso da Serra da Capivara. Assim, esses estudos sugerem que gato-do-mato-pequeno se alimenta das presas disponíveis, adaptando seu padrão de atividade ao hábito da maioria de suas presas.

Ainda, em relação à organização temporal de *L. tigrinus*, os resultados indicaram que o comportamento de Interação Social apresentou ritmo ultradiano com período em torno de oito horas, ou seja, esses animais tendem a exibir esse comportamento três vezes ao dia (24h). Conforme já mencionado, esse comportamento ocorre com uma baixa frequência, devido ao fato dos animais aparentemente alternarem o uso do espaço. As interações observadas foram registradas nos horários de maior atividade, quando os animais passavam relativamente próximos uns dos outros. Os picos de atividade para essa espécie ocorriam em torno das

18:00h (anoitecer), 22:00h (acrofase da maior parte dos comportamentos ativos) e 6:00h (amanhecer), o que corresponde a uma frequência de três vezes ao dia. Portanto, esses dados podem explicar a presença de ritmo ultradiano para a categoria de Interação Social com períodos de oito horas.

A análise da organização temporal de *L. geoffroyi* indicou ritmo ultradiano para os comportamentos de Locomoção e Descanso, com períodos de 12 horas, entretanto essas categorias apresentaram um forte componente circadiano, com o segundo harmônico mais evidente. A presença de ritmo ultradiano para esses comportamentos pode ter sido causado pelo pequeno número amostral (somente dois indivíduos) e pela variação em relação aos períodos de atividade desses animais. Um dos animais da amostra tinha um pico de atividade durante a manhã, esse indivíduo iniciava o comportamento de *padding* por volta das 8:00h, cessando somente às 11:00h. O outro indivíduo da amostra tinha hábito noturno, com pico de atividade por volta das 22:00h.

Em relação às outras categorias comportamentais, Forrageio apresentou ritmo ultradiano com períodos de 2,7h. Esses dados poderiam confirmar a necessidade de pequenos felinos se alimentarem de pequenas porções em curtos espaços de tempo, entretanto, devido ao fato de *L. tigrinus* apresentar ritmo circadiano para esse comportamento conclusões em relação à organização temporal desses animais são precipitadas, tornando necessários novos estudos para esclarecer esses dados. Vale lembrar, que Manutenção e Vigilância não apresentaram comportamento cíclico nas análises da organização temporal de *L. geoffroyi*, dificultando ainda mais as análises dos dados.

As categorias comportamentais Locomoção e Vigilância apresentaram acrofase no período diurno correspondendo respectivamente às 9:57h e 8:54h. De modo contrário, Descanso e Manutenção apresentaram acrofase no período noturno (Descanso: 22:14h, Manutenção: 23:56h). O padrão de atividade do gato-do-mato-grande determinado por radio telemetria mostrou níveis de atividade de 21,4% durante o dia e 56,6% para a noite. No verão, os maiores picos de atividade ocorreram às 23:00h, 1:00h, 3:00h (> 80% de atividade), já no inverno, os picos de atividade variaram de 50% a 60% e ocorreram entre 19:00 e 21:00h. Padrões de atividade durante a primavera e outono foram similares ao inverno, mostrando picos entre 20:00, 22:00 e 00:00h (>60% de atividade) (JOHNSON & FRANKLIN, 1991). Segundo FOREMAN, (1988) populações cativas de gato-do-mato-grande são mais crepusculares, com picos de atividade ocorrendo no pôr-do-sol (16:00-22:00h) e ao amanhecer (3:00-6:00h). Esses estudos se opõem aos dados encontrados neste trabalho, reforçando a necessidade de aumentar o número amostral.

Em relação a *L. wiedii* os resultados indicaram ritmo ultradiano para a Locomoção, com período de oito horas. Essa categoria apresentou um forte componente circadiano com o segundo harmônico sendo mais evidente. As categorias Descanso, Vigilância e Manutenção apresentaram ritmos circadianos conforme apresentado para *L. tigrinus*. Entretanto, Forrageio não apresentou característica cíclica.

MOREIRA *et al.* (2007) encontrou ritmo circadiano para indivíduos de *L. tigrinus* e *L. wiedii* com os animais ativos à noite e descansando durante o dia. Segundo o autor, os picos de atividade foram crepusculares ocorrendo depois do pôr-do-sol e antes do amanhecer. KONECNY (1989) registrou atividade predominantemente noturna para maracajás, com picos ocorrendo entre 01:00 às 03:00h seguido por um decréscimo em torno das 12:00h. Altas taxas de deslocamento foram observadas entre 21:00 às 24:00h variando entre 300 a 500m/h. Durante os períodos de 7:00 às 11:00h e de 13:00 às 20:00h a taxa de locomoção reduziu drasticamente (280 à 100m/h). Esses dados concordam com os resultados encontrados no estudo, uma vez que as acrofases, ou seja, o horário de predileção para a execução dos comportamentos ocorreram entre 22:49h-23:35h, com exceção da acrofase para a categoria Descanso, que ocorreu às 11:42h.

De modo geral, os resultados obtidos nesse estudo indicam que pequenos felinos neotropicais em cativeiro mantêm padrões comportamentais semelhantes aos observados em vida livre, incluindo atividade predominantemente noturna. Entretanto, foram registradas altas taxas de inatividade e elevadas frequências de comportamentos estereotipados que podem estar correlacionadas com a baixa complexidade do ambiente. Esses dados podem auxiliar no manejo desses animais em cativeiro, principalmente na elaboração de atividades que promovam o aumento do bem-estar. Desse modo, sugere-se a implantação de um programa de enriquecimento ambiental, baseado nos resultados provenientes desse estudo, respeitando dessa forma o comportamento natural dessas espécies.

### 5.3 Utilização do Ambiente Cativo

Em relação ao uso do espaço, foram verificadas diferenças significativas entre as proporções de tempo gastos nas diferentes subdivisões do recinto, confirmando assim a idéia de que felinos em cativeiro não utilizam igualmente todas as áreas do ambiente cativo. As três espécies estudadas ficaram na caixa de madeira em torno de 63% do tempo de observação. Esses dados concordam com os obtidos na literatura. Segundo BALDWIN (1985) carnívoros em cativeiro gastam 75% do tempo em menos da metade de seus recintos. Felinos podem ser notoriamente animais inativos e há uma ênfase na qualidade do recinto para estimular comportamentos naturais (SHEPERDSON *et al.*, 1993). LYONS *et al.* (1997), observaram que felinos em cativeiro tendem a usar somente 50% dos seus recintos. Segundo esse autor, locais elevados foram utilizados quando disponíveis e quanto maior o número de locais elevados, maior o tempo gasto fora do substrato.

Quando se comparou o tempo gasto nas diferentes categorias comportamentais dentro da caixa, os resultados revelaram que esta é utilizada predominantemente para Descanso, com baixa ocorrência de outros comportamentos. Do mesmo modo, ao comparar as frequências médias de Descanso nas diferentes subdivisões do recinto, foi registrado que em média 78% desse comportamento ocorreu dentro da caixa. Esses resultados podem ser explicados pelos hábitos dos animais de passarem grande parte do dia descansando no interior da caixa, provavelmente devido à ausência de outros lugares seguros no ambiente para expressarem esse comportamento. MALLAPUR & CHELLAM (2002) ao estudar o uso de espaço por leopardos cativos conclui que esses animais descansam mais frequentemente na parte de trás dos recintos (longe dos visitantes). Entretanto, em ambientes enriquecidos os indivíduos utilizaram outros locais para esse comportamento como galhos de árvores, plataformas suspensas e a vegetação densa do solo. Isto demonstra que a inclusão de locais elevados em recintos pode ser um ato simples de enriquecimento ambiental, permitindo aos animais descansar e observar seus arredores. Assim pode-se concluir que a alta prevalência de Descanso dentro da caixa de madeira reflete a baixa complexidade desse ambiente cativo, principalmente em relação à ausência de locais alternativos para a expressão desse comportamento. Sugere-se que novos itens sejam adicionados ao local oferecendo dessa forma a oportunidade de escolha a esses animais.

Para *L. tigrinus* e *L. geoffroyi* os comportamentos de *Pacing* e *Vigilância* ocorreram predominantemente na grade. Esses resultados concordam com dados de literatura, que apontaram os perímetros do recinto como os locais de maior frequência de comportamento

estereotipado (LYONS, 1997; BALDWIN, 1985; MALLAPUR & CHELLAM, 2002). Segundo LYONS *et al.* (1997), o ambiente cativo constitui um limite territorial imposto aos animais, onde os perímetros podem funcionar como uma fonte de várias formas de estimulação, como por exemplo, a visão da aproximação do tratador para a alimentação e limpeza. A presença de coespecíficos em recintos adjacentes também pode ser potencialmente estressante para esses animais. Felinos são animais solitários, interagindo com outros indivíduos somente no período reprodutivo ou quando jovens (OLIVEIRA, 1994). Assim, o contato com outros animais através de sons e olfatos pode representar uma ameaça para o animal contribuindo para o aumento do estresse que pode estar relacionado com a alta frequência de comportamento estereotipado neste local. De forma contrária, os animais podem receber informações sobre o ciclo reprodutivo do animal localizado no recinto ao lado. Assim, a frustração causada pela inabilidade do animal de executar comportamentos sexuais também pode levar a um aumento na frequência de comportamento estereotipado nos perímetros do recinto. HARE (comunicação pessoal) sugeriu o plantio de vegetação densa e rasteira ao longo da “grade” como forma de amenizar os estímulos negativos oriundos do ambiente externo.

Forrageio ocorreu predominantemente no quadrante 5 para *L. tigrinus* e *L. geoffroyi* e no quadrante 6 para *L. wiedii*. Isto se deve ao fato, destes serem os locais onde o tratador coloca a alimentação. Isto confirma a hipótese de que felinos em cativeiro se alimentam no chão, ao contrário do relatado para espécimes em vida livre. Segundo informações de literatura, esses animais frequentemente carregam sua comida para locais elevados onde se sintam seguros (OLIVEIRA, 1994). RESENDE (2005) ao avaliar o efeito do enriquecimento alimentar no comportamento desses mesmos animais, observou que estes carregavam os pedaços de carne para os troncos ou para uma caixa de madeira que se localizava no alto do recinto, tal comportamento não foi registrado quando esses animais eram alimentados regularmente. Esses resultados devem ser considerados em futuros programas de reintroduções.

Em relação a Manutenção, essa ocorreu predominantemente no quadrante 6 para *L. tigrinus* e *L. geoffroyi*. Considerando que essa categoria engloba comportamentos naturais como autolimpeza, afiar unhas, coçar e esfregar-se, parece lógico que esses animais procurem locais seguros, como a parte de trás do recinto para a expressão desses comportamentos. Entretanto para *L. wiedii*, esse comportamento ocorreu predominantemente no quadrante 1 que é um local perto da grade.

Conforme apresentado acima parece claro, que felinos em cativeiro utilizam áreas específicas do recinto para exibirem comportamentos específicos. Tais informações são

extremamente importantes para a elaboração de recintos mais complexos e adequados para essas espécies.

#### 5.4 Enriquecimento Ambiental

De acordo com SHEPHERDSON (1998) Enriquecimento Ambiental pode ser definido como um procedimento que busca melhorar a qualidade do cuidado a animais cativos pela identificação e pelo uso de estímulos ambientais necessários para o bem-estar psicológico e fisiológico desses animais. Dessa forma, assume-se que o enriquecimento será eficiente quando proporcionar um aumento no bem-estar dos animais. Para mensurar o bem-estar dos animais antes, durante e após o enriquecimento foram utilizados critérios comportamentais como, por exemplo: o balanço entre atividade e repouso, a frequência de comportamentos anormais, e a diversidade comportamental. Assume-se que o bem-estar é considerado ótimo quando não há registro de comportamentos anormais e o balanço entre atividade e repouso e a diversidade comportamental são similares aos encontrados em ambiente natural (VEASEY *et al.*, 1996).

De modo geral, não foram verificadas diferenças significativas no balanço atividade e repouso em resposta aos estímulos olfatórios. Esses resultados discordam com os encontrados na literatura. SCHUETT & FRASE (2001) registraram redução da inatividade em leões (*Panthera leo*) quando provisionados com canela, chilli, gengibre e fezes de zebra. Do mesmo modo, WELLS & EGLI (1995) ao investigarem comportamento de seis indivíduos de *Felis nigripes* (gato-de-patas-pretas) em resposta a três odores (noz-moscada, *catnip* e odor da presa) observaram um aumento na proporção de tempo em que os animais estavam ativos e conseqüentemente uma redução do tempo gasto em comportamentos sedentários. O aumento da atividade durante o dia em felinos durante o enriquecimento ambiental pode ser inútil e não natural já que são espécies que possuem hábito crepuscular e noturno (HUTCHINS *et al.*, 1984). Por isso, diferentemente dos trabalhos citados acima, optou-se por introduzir o estímulo ao anoitecer, que corresponde ao período de atividade dos animais. Dessa forma, esperou-se que o enriquecimento mudasse a maneira como esses animais utilizam seu tempo de atividade, diminuindo o comportamento de “*pacing*” e estimulando os comportamentos naturais. Baseado no que foi exposto, o balanço entre atividade e repouso não mostrou, nesse caso, uma variável eficiente para medir o bem-estar dos animais.

Quando se comparou as frequências médias de comportamento estereotipado antes, durante e após do enriquecimento canela, os resultados demonstraram que este

comportamento foi significativamente maior antes (11,05%) que durante (7,08%) o enriquecimento. Estes resultados concordam com os obtidos na literatura. SKIBIEL *et al.* (2007) registraram uma redução de 21,25% gasto em *pacing* durante a provisão de canela, chilli, e cominho.

Para o enriquecimento *catnip* não foram encontradas diferenças significativas nas frequências médias de *pacing* antes (11,05%), durante (10,33%) e após (11,91%) a introdução do estímulo.

Quando se comparou a influência da canela e do *catnip* no comportamento dos animais, os dados demonstraram que apesar do tempo de interação ser estatisticamente semelhantes para os dois odores, o comportamento de *pacing* foi estatisticamente maior durante a adição de *catnip* quando comparada com a canela. Isso pode estar relacionado aos efeitos estimulantes do *catnip*. Segundo LAW *et al.* 1998, a adição de *catnip* no recinto de gatos causou a mudança no comportamento dos animais. Apesar disso, o uso dessa erva como enriquecimento ambiental deve ser debatido, uma vez que esta age no sistema nervoso central de forma similar aos odores sexuais. De acordo com SEAGER & DEMOREST (*apud* LAW *et al.*, 1998), algumas substâncias parecem imitar os feromônios naturais dos felinos incentivando comportamentos de estro e até mesmo a ereção do pênis. Então, o fato do animal não consumir esse comportamento pode causar um aumento do *pacing*.

Em relação à diversidade comportamental, não foi observado o surgimento de novos comportamentos durante a introdução dos estímulos. Normalmente, os indivíduos saíam da caixa de abrigo logo após o oferecimento do estímulo e reagiam ao enriquecimento cheirando os troncos insistentemente e esfregando partes do corpo no local, também foi observado um aumento da marcação de território. Esses comportamentos se estendiam por um curto período, que correspondia, em média, a 2,80% do tempo à noite. No restante da madrugada, a interação com o enriquecimento restringia-se em cheiradas rápidas no monte durante a locomoção. Entretanto, ocasionalmente, os animais foram observados utilizando o enriquecimento para comportamentos de brincadeira, que consistia em perseguir a presa e escondê-la no monte de alfafa repetidamente. Também, em alguns recintos os animais utilizaram a alfafa para dormirem.

De modo geral, a análise dos dados demonstrou que apesar do tempo de interação com o enriquecimento ser relativamente pequeno, os odores influenciaram no comportamento dos animais. A presença de canela não influenciou no orçamento de atividade/ repouso dos animais, entretanto houve uma redução significativa do comportamento de *pacing* quando comparado com a fase anterior ao enriquecimento. Para o *catnip*, não foram observadas

diferenças significativas na frequência média de comportamento estereotipado, entretanto esse odor influenciou a expressão de comportamentos naturais da espécie, como explorar e marcar território.

## 6 CONCLUSÃO

De modo geral, pequenos felinos em cativeiro apresentam padrão comportamental semelhante ao relatado para essas espécies em vida livre, com os animais descansando durante o dia e ativos durante a noite. Entretanto, podê-se notar que animais mantidos em cativeiro são relativamente mais inativos que os indivíduos em ambiente natural.

A análise do orçamento de atividade demonstrou que a alocação de tempo tem sido feita da mesma maneira por *L. tigrinus*, *L. geoffroyi* e *L. wiedii*, sendo Descanso a categoria comportamental com o maior valor médio, seguido por Locomoção, Vigilância, Forrageio e Manutenção. As frequências médias das categorias comportamentais variaram significativamente em relação ao período. Descanso foi maior durante o dia que durante a noite, de modo contrário Locomoção foi maior no período noturno que diurno.

Em relação à organização temporal, foram registrados comportamentos cíclicos para os animais estudados, entretanto os dados variaram consideravelmente entre as espécies confirmando a necessidade de estudos futuros.

O estudo do uso do ambiente cativo demonstrou que os animais utilizam áreas específicas para comportamentos específicos. Descanso ocorreu predominante dentro da caixa de abrigo e o comportamento de *Pacing* foi registrado principalmente na grade. Em relação ao enriquecimento olfativo, pode-se notar que apesar do tempo de interação ser relativamente pequeno, os odores alteraram o comportamento, reduzindo a frequência de *pacing* e incentivando comportamentos naturais.

As informações obtidas neste estudo, além de serem importantes para um melhor conhecimento das espécies, podem gerar subsídios científicos para a elaboração de estratégias efetivas de conservação e para planos de manejo em cativeiro, uma vez que estas espécies encontram-se ameaçadas de extinção. Concluí-se ser de vital importância novos estudos com essas espécies, principalmente em relação à ritmicidade dos comportamentos, uma vez que a literatura atual não fornece trabalhos que poderiam confirmar esses resultados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEYENNO, A. 1997. Diurnal activities of green monkeys *Cercopithecus aethiops* in Old Oyo National Park, Nigéria. **South African of Wildlife Research** 27:24-26.
- ASCHOFF, J. 1960. Exogenous and endogenous components in circadian rhythms. **Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology** 25:11-28.
- BALDWIN, C. F. 1985 **Behavior of carnivores in outdoor exhibits at the National Zoological Park**. PH.D. thesis. University of George Mason, 190p.
- BOERE, V. 2001. Environmental enrichment for Neotropical primates in captivity: a review. **Ciência Rural** 31 : 451-460
- BOYD, L. E. 1988. Time budget of adult przewalski horses: effects of sex, reproductive status and enclosure. **Applied Animal Behaviour Science** 21:19-39.
- BRADSHAW, J.W.S. 1996. **The Behaviour of the Domestic Cat**. Oxon, CABI Publishing. 240p.
- BRELAND K, BRELAND M. 1961. The misbehavior of organisms. **American Psychologist** 16: 681-684.
- BROM, D. M. & JOHNSON, K. G. 1993. **Stress and animal welfare**. London, Chapman & Hall - Animal Behaviour Series. 211 p.
- BRONIKOWSKI, A. M. & ALTMANN J. 1996. Foraging in a variable environment: weather patterns and the behavioral ecology of baboons. **Behavior Ecology Sociobiology** 39: 11-25.
- BÜNNING, E. 1967. **The Physiological clock**. New York, Springer-Verlag. 258p.
- CABRERA, A. 1957. Catalogo de los mamíferos de America del Sur. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia** 4: 307-732.

CABRERA, A. & YEPPE, J. 1960. **Mamíferos Sud Americanos: vida, costumbres y descripción**. Argentina, Companhia Argentina De Editores. 370p.

CARLSTEAD, K. & SEIDENSTICKER, J. 1991. Seasonal variation in stereotypic pacing in an American black bear *Ursus americanus*. **Behavioural Processes** **25**: 155-161.

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

CARLSTEAD, K. 1996. Effects of captivity on the behavior of wild mammals, p317-33. In: KLEIMAN, D.; ALLEN, M.; THOMPSON, M. ; LUMPKIN, S. (Eds) **Wild Mammals in Captivity**. Chicago, University of Chicago Press. 656 p.

CARLSTEAD, K. 1998. Determining the causes of stereotypic behaviors in zoo carnivores: toward appropriate enrichment strategies, p. 172-183. In: SHEPARDSON, D.; MELLENDORF, J.D. & HUTCHINS M. (Eds.). **Second Nature. Environmental Enrichment for Captive Animals**. Washington D.C., Smithsonian Institution. 312 p.

Cat Specialist Group 2002. *Leopardus tigrinus*. In: IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on **03 January 2008**.

Cat Specialist Group 2002. *Oncifelis geoffroyi*. In: IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on **03 January 2008**.

COOPER, J.J.; NICOL, C.J. 1991. Stereotypic behaviour affects environmental preference in bank voles, *Clethrionomys glareolus* . **Animal Behaviour** **41**:971-977p.

CRAWSHAW, P.G. & QUIGLEY H.B. 1989. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal region, Brazil. **Biotropica** **21**: 377-379

CRAWSHAW, P. G. 1995. **Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and Jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina**. PH.D. thesis, Gainesville, University of Florida, 190p.

DAILY, G.C.; CEBALLOS, G.; PACHECO, J.; SUZÁN, G.; AZOFEIFA, A. C. 2003. Countryside Biogeography of Neotropical Mammals: Conservation Opportunities in Agricultural Landscape of Costa Rica. **Conservation Biology**, **17**: 1814-1826.

DRAPER, W. A. & BERNSTEIN, I. S. 1963. Stereotyped behavior and cage size. **Perceptual and Motor Skills**, **16**: 232-234.

DUCKLER, G. 1998. An unusual osteological formation in the posterior skulls of captive tigers (*Panthera tigris*). **Zoo Biology** **17**:135-142.

DUNBAR, R.I.M. 1988. **Primate Social Systems**. London, Croom Helm. 373p.

DUNCAN, P. 1985. Time-budget of Camargue horses. Part III. Environmental influences. **Behaviour** **92**:188-208

- EMMONS L. H; SHERMAN P.; BOLSTER D.; GOLDIZEN A.; TERBORGH J. 1989. Ocelot behavior in moonlight, p. 233-242. In: REDFORD KH, EISENBERG JF (Eds). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Brill, Leiden. 614p.
- EWER, R. F. 1973. **The carnivores**. New York, Cornell University. 494p.
- FOREMAN, G.E. 1988. **Behavioral and genetic analysis of Geoffroy's cat (*Felis geoffroyi*) in captivity**. Ph.D. thesis, Ohio State University, Columbus, Ohio State University. 443p..
- FORTHMAN, D. L. & BAKEMAN, R. 1992. Environmental and social influences on enclosure use and activity patterns of captive sloth bears (*Ursus ursinus*). **Zoo Biology 11**: 405-415.
- GARDNER, A. L. 1971. Notes on the little spotted cat, *Felis tigrina oncilla* (Thomas) in Costa Rica. **Journal of Mammalogy 52**: 464-465.
- GENARO, G.; ADANIA, C. H.; GOMES, M. S. 2001. Pequenos felinos brasileiros: desconhecidos e ameaçados. **Ciência Hoje 29**: 34-39.
- GLATSON, A. R.; SOETEMAN, E. G.; PECEK, E. H.; HOOFF, J. A. R. A. M. B. 1984. The influence of the zoo environment on social behaviour of groups of cotton-topped tamarins, *Saguinus oedipus oedipus*. **Zoo Biology 3**:241-253
- GOSTOMSKI, T.J. & EVERS, D. C. 1998. Time activity budget form common loons, *Gavia immer*, nesting on Lake Superior. Canadian. **Field-Nature 112**:191-197.
- GRIZIMEK, B. 1975. **Animal life encyclopedia**. Vol.12. New York Van Nostrand Reinhold, 657 p.
- HEDIGER, H. 1950. **Wild Animals in Captivity**. London, Butterworths. 207 p.
- HUGHES, B.O.; & DUNCAN, I. J. H. 1988. The notion of ethological 'need', models of motivation and animal welfare. **Animal Behaviour 36**: 1696-1707.
- HUTCHINS, M.; HANCOCKS, D. & CROCKETT. C. 1984. Naturalistic solutions to the behavioural problems of captive animals. **Zoologische Garten 54**: 28-42
- JENNY, S. & SCHMID, H. 2002 Effect of Feeding Boxes on the Behavior of Stereotyping Amur Tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. **Zoo Biology 21**:573-584.
- JOHNSON, W. E. & FRANKLIN, W. L. 1991. Feeding and spatial ecology of *Felis geoffroyi* in southern Patagonia. **Mammalia 72**:815-820
- KITCHENER, A. 1991. **The Natural History of the Wild Cats**. New York, Comstock Publishing Associates. 280p.
- KOFORD, K. B. 1973. Spotted cats in Latin America: an interim report. **Oryx 12**: 37-39.

- KONECNY M. J. 1989. Movement Patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America, p. 243-264. In: REDFORD K. H. , EISENBERG J. F. (Eds). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Brill, Leiden. 614p.
- LAW, G. 1991. Behavioral enrichment for cats, p. 108-112. In: PARTRIDGE, J. (Ed.). **Management Guidelines for Exotic Cats**. Bristol, UK, Association of British Wild Animal Keepers, 354 p.
- LAW, G.; MACDONALD A.; REID A. 1997. Dispelling some common misconceptions about the keeping of felids in captivity. **International Zoo Yearbook** 35:197-207.
- LAW, G.; MACDONALD, A.; REID, A. 1998. **Enrichment of Felids**, p-109-132. In Field, D. A. (Ed). ABWAK Guidelines for Enviromental Enrichment. Bristol, Top Copy.
- LUDLOW, M. E. 1986. Home range, activity patterns, and food habits of the ocelot (*Felis pardalis*) in Venezuela. M. S. Thesis, Univ. Florida, Gainesville, 70p
- LUDLOW, M. E. & SUNQUIST, M. E. 1987. Ecology and Behavior of ocelots in Venezuela. **National Geographic Research** 3: 447-461.
- LYONS, J.; YOUNG, R. J.; DEAG, J. M. 1997. Effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behaviour of captive felids. **Zoo Biology** 16: 71-83.
- MACEDONIA, J. M. 1987. Effects of housing differences upon activity budgets in captive sifakas (*Propithecus verreauxi*). **Zoo Biology** 6:55-67.
- MAFFEI, L.; NOSS, A. J. ; CUÉLLAR, E.; DAMIÁN, I. R. 2005. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities, activity, and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolívia: data from camera trapping. **Journal of Tropical Ecology** 21: 349-353
- MALLAPUR, A. & CHELLAM, R. 2002. Environmental Influences on Stereotypy and the Activity Budget of Indian Leopards (*Panthera pardus*) in Four Zoo in Southern India. **Zoo Biology** 21: 585-595.
- MALLAPUR, A.; QURESHI Q.; CHELLAM, R. 2002. Enclosure Design and Space Utilization by Indian Leopards (*Panthera pardus*) in Four Zoos in Southern India. **Journal of Applied Animal Welfare Science** 5: 111-124.
- MARQUES, N. 1987. Ritmos biológicos e comportamento. **Anais de Etologia** 5:11-24
- MARQUES, N. & MENNA BARRETO, L. 2006. Ritmos Biológicos, p. 95-113. In: YAMAMOTO, M. L.; VOLPATO, G. L. (Eds) **Comportamento Animal**, Natal, EDUFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). 298p.
- MASON, G. J. 1991. Stereotypies: a critical review. **Animal Behaviour** 41:1015-37.
- MASON, G.J.; LATHAM, N.R. 2004. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? **Animal Welfare** 13: 57-69
- MCPHEE, M. E. 2002. Intact Carcasses as Enrichment for Large Felids: Effects on On –and Off Exhibit Behaviors. **Zoo Biology** 21: 37-47

- MELLEN, J. D. 1990. **Reproductive behavior of small captive exotic cats (*Felis* spp.)**. Ph.D. thesis, University of California, 161p.
- MELLEN, J. D. 1993. A Comparative Analysis of Scent-Marking, Social and Reproductive Behavior in 20 Species of Small Cats (*Felis*). **American Zoologist**. **33**:151-166.
- MELLEN, J. & MACPHEE, M. S. 2001. Philosophy of Environmental Enrichment: Past, Present, and Future. **Zoo Biology** **20**:211-226
- MENNA-BARRETO L. 2003. O tempo na biologia, p. 25-29. In: MARQUES, N. & MENNA-BARRETO, L. (Eds) **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**, São Paulo, Universidade Federal de São Paulo. 317p.
- MEREDITH J. B.; BLOOMSMITH, M. A.; MAPLE T. L. 2003. To hunt or not hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. **Zoo Biology** **22**:189-198.
- MONDOLFI, E. & HOOGESTEIJN, R. 1986. Notes on the biology and status of the Jaguar in Venezuela, p 85-123. IN: MILLER, S.D.; EVERETT, D.D. (Eds) **Cats of the World: Biology, Conservation and Management**. National Wildlife Federation. Washington DC, National Wildlife Federation. 462p.
- MOREIRA, N. ; BROWN, J. L. ; MORAES, W.; SWANSON W. F. ; MONTEIRO FILHO, E.L. A. 1997. Effect of housing and environmental enrichment on adrenocortical activity, behavior and reproductive cyclicity in the female tigrina (*Leopardus tigrinus*) and margay (*Leopardus wiedii*). **Zoo Biology** **26**: 441-460.
- NAVARRO, D. 1985. **Status and distribution of the ocelot (*Felis pardalis*) in south Texas**. M.S. Thesis, Kingsville, Texas A & I University. 70p.
- NEWBERRY, R. C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive
- NOWELL, K.; JACKSON, P. 1996. **Wild cats, status survey and conservation action plan**. IUCN/SSC, Cat Specialist Group. Switzerland, World Conservation Union. 382p.
- OLIVEIRA, G. T. 1994. **Neotropical cats: ecology and conservation**. São Luís, EDUFMA (Universidade Federal do Maranhão). 244p.
- OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. 1999. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil. 60p.
- OLMOS, F. 1993. Notes on the food habits of Brazilian Caatinga carnivores. **Mammalia** **57**:126-130.
- PASSAMANI, M. 1998. Activity Budget of Geoffroy's Marmoset (*Callithrix geoffroyi*) in a Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **American Journal of Primatology** **46**:33-340
- PEARSON, J. 2002 On a roll: Novel objects and scent enrichment for Asiatic lions. **Shape Enrichment** **11**: 7-10.

- PETERSON, M. K. 1979. Behavior of the margay. **Carnivore** 2:69-76
- PITSKO, L. E. 2003. **Wild Tigers in Captivity: A Study of the Effects of the Captive Environment on Tiger Behavior**. Master' Thesis. Blacksburg, Virginia Polytechnic Institute and State University. 71p.
- PITTENDRIGH, C. S. 1960. Circadian rhythms and the circadian organization of living systems. **Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology** 25:159-184
- POWEL, D. M. 1995. Preliminary evaluation of environmental enrichment techniques for African lions (*Panthera leo*). **Animal Welfare** 4:361-370.
- RABINOWITZ, A. R. & NOTTINGHAM, JR. B. J. 1986. Ecology and Behaviour of Jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. **Journal of Zoology** 210: 149-159.
- REDFORD, K. H. & EISENBERG, J. F. 1992. **Mammals of the neotropics: the southern cone**. Chicago, University Chicago Press. 430p.
- RESENDE, L. S. 2005. **Comportamento e Enriquecimento Ambiental de Pequenos Felinos em Cativeiro**. Monografia de Conclusão de Curso. Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora 30p.
- SASKIA, J. & SCHMID, H. 2002. Effect of feeding boxes on the behavior of stereotyping amur tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. **Zoo Biology** (21) 6: 573-584
- SCHAIK, C. P. V.; NOORDWIJK, M. A. V.; DEBOER, R. J.; TONKELAAR I, D.1983. The effect of group size on time budgets and social behaviour in wild long-tailed macaques. **Behaviour Ecology Sociobiology** 13:173-181.
- SCHUETT, E. B. & FRASE, B.A. 2001. Making scents: using the olfactory senses for lion enrichment. **Shape Enrichment** 10: 1-3.
- SHEPHERDSON, O. J.; CARLSTEAD K.; MELLEN J. D. & SEIDENSLICKER J. 1993. Influence of Food Presentation on the Behaviour of Small Cats in Confined Environments. **Zoo Biology** 12: 203-216
- SHEPHERDSON, D. J. 1998. Tracing the Path of Environmental Enrichment in Zoos, p.1-12. In: SHEPERDSON, D.; MELLEN J.D. & HUTCHINS M. (Eds.). **Second Nature. Environmental Enrichment for Captive Animals**. Washington D.C. , Smithsonian Institution. 312 p.
- SHEPERDSON, D. J. ; CARLSTEAD, K. C.; WIELEBNOWSKI, N. 2004. Cross-institutional assessment of estresse responses in zoo animals using longitudinal monitoring of faecal corticoids and behaviour. **Animal Welfare** 13:105-113
- SKIBIEL, A. L.; TREVINO, H. S.; NAUGHER, K. 2007. Comparison of Several Types of Enrichment for Captive Felids. **Zoo Biology** 0: 1-11.

- VASEY, N. 2005. Activity Budgets and Activity Rhythms in Red Ruffed Lemurs (*Varecia rubra*) on the Masoala Peninsula, Madagascar: Seasonality and Reproductive Energetics. **American Journal of Primatology** **66**:23-41
- VEASEY, J.S.; WARAN, N.K.; YOUNG, R.J. 1996. On Comparing the Behaviour of Zoo Housed Animals with Wild Conspecifics as a Welfare Indicator. **Animal Welfare** **1**: 13-24
- WECHSLER, B. 1991. Stereotypies in Polar Bears. **Zoo Biology** **10**: 177-188
- WELLER, S. H. & BENNETT C. L. 2001. Twenty-four hour activity budgets and patterns of behavior in captive ocelots (*Leopardus pardalis*). **Applied Animal Behaviour Science** **71**: 67-79.
- WELLS, D. L. & EGLI, M. J. 2003. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. **Applied Animal Behaviour Science** **85**: 107-119
- WEMELSFELDER, F. 1993. The Concept of Animal Boredom and its Relationship to Stereotyped Behaviour, p. 65-95. In: LAWRENCE, A.B.; RUSHEN, J.(Eds). **Stereotypic Animal Behaviour, Fundamentals and Applications to Welfare**. UK, CAB International. 336p.
- WIDHOLZER, F. L.; BERGMANN, M.; ZOTZ, C. 1981. Breeding the little spotted cat. **International Zoo News** **28**: 17-22.
- XIMENEZ, A. 1975. *Felis geoffroyi*. **Mammalian Species** **54**: 1-4.
- XIMENEZ, A. 1982. Notas sobre felidos neotropicales, VIII: observaciones sobre el contenido estomacal y el comportamiento alimentar de diversas especies de felinos. **REVISTA NORDESTINA DE BIOLOGIA** **5**: 89-91.
- YOUNG R. 1998. Environmental Enrichment: An Introduction, p.15-27. In: FIELD, D. A. (Ed.) **Guidelines for Environmental Enrichment**. West Sussex, U.K, Association of British Wild Animal Keepers. 108p.
- YOUNG R. 2003. **Environmental enrichment for captive animals**. Oxford, UK Blackwell Science. 228 p.