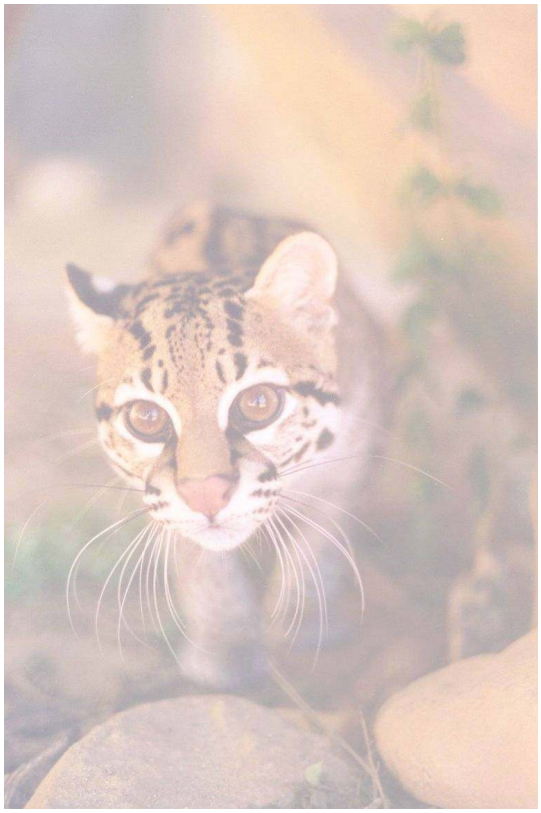
Claudia Yumi Hashimoto

Comportamento em Cativeiro e Teste da Eficácia de Técnicas de Enriquecimento Ambiental (Físico e Alimentar) para Jaguatiricas (*Leopardus pardalis*)



Dissertação apresentada ao Instituto
de Psicologia da USP como parte
dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Psicologia

São Paulo, 2008

Claudia Yumi Hashimoto

Comportamento em Cativeiro e Teste da Eficácia de Técnicas de Enriquecimento Ambiental (Físico e Alimentar) para Jaguatiricas (*Leopardus pardalis*)

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Psicologia

Área de Concentração: Psicologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Eduardo B. Ottoni

São Paulo

2008

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

Catalogação na publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Hashimoto, Claudia Yumi.
Comportamento em cativeiro e teste da eficácia de técnicas de enriquecimento ambiental (físico e alimentar) para jaguatiricas *(Leopardus pardalis)* / Claudia Yumi Hashimoto; orientador Eduardo B. Ottoni. -- São Paulo, 2008.
141 p.
Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

1. Etologia animal 2. Jaguatirica *(Leopardus pardalis)* 3. Animal em cativeiro 4. Bem-estar animal 5. Enriquecimento ambiental 6. Corticosterona 7. Variação sazonal I. Título.

QL751

Comportamento em Cativeiro e Teste da Eficácia de Técnicas de Enriquecimento Ambiental (Físico e Alimentar) para Jaguatiricas (*Leopardus pardalis*)

Claudia Yumi Hashimoto

Banca Examinadora:

_____

Nome e assinatura

_____

Nome e assinatura

_____

Nome e assinatura

Dissertação defendida e aprovada em: ____/____/____

Dedico esta dissertação a todos os felinos:
domésticos ou silvestres,
cativos ou de vida livre.
Obrigada por me permitirem conviver,
aprender e admirar vocês.
Espero ter tido ética, persistência,
humildade e inteligência para fazer
jus.

AGRADECIMENTOS:

...impossível seria a realização deste trabalho sem vocês, então, muito obrigada!

- Aos meus pais, Regina e Hidehiko, e minhas irmãs, Daniela e Simone: devo todos os meus passos a vocês, sem vocês não teria como iniciar ou continuar, obrigada por compreenderem minhas ausências. Ao Willy e Rosa, por completarem a família;

- Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo B. Ottoni (Edu), pelas orientações, apoio e por sempre ter aceitado se desviar um pouquinho de seus macacos para me permitir seguir minhas pesquisas;

- À Cristina H. Adania e Jorge Béllix de Campos, pela oportunidade que me deram de aprender um pouco sobre conservação e felinos, por todo carinho e tanta experiência e ensinamentos passados;

- Ao Wellington A. do Amaral, pelo carinho, companheirismo e amizade; pelos incentivos e "cutucadas"; pela ajuda com a escolha e instalação das câmeras; pela ajuda em carregar e colocar poleiros; pelos programas de computador e dicas de uso; pela paciência em reunir e formatar a bibliografia; por estar presente desde o início e ser fundamental no término;

- Aos amigos e colegas da Mata Ciliar (todos os técnicos, estagiários, funcionários, voluntários e animais), pela ajuda com os enriquecimentos, pelo carinho e dedicação aos animais, pelo auxílio na coleta das fezes e pelas lições de garra e ideal: Ritinha, Camila, Flávia, Jú, Mel, Evelyn, Jefferson, André, Márcio, Sidney, Zelão, Júlio, Junior, Bob, Shirley, Tia Beth, Adriana, Carol Rol, Maria Aparecida, Daniel, Rogério, Lílian Banana, Érika, Melissa, Cláudio, Pisco, Pat Quillen, Carol Cururu, Rosana, Ricardo, D. Norma,

Domeny, D. Fátima, Renata, Camila Nali, Débora, Felipe, Carol, Léo e muitos mais;

- Ao Toninho, Eva, Egle e Dona Rozalia, pelo carinho e momentos de alegria e descontração, tão importantes nesta etapa final;

- À Maíra Calderaro F. dos Santos, minha "amiga-irmã", alguém com quem sempre poderei contar;

- Aos eternos "Colhégas" da Bio, pelo início e por estarem sempre presentes, mesmo distantes: Aline, Bel, Carol, Cris, Natália, Pet, San e Wenddi;

- À Angélica Vasconcellos, companheira de ideal de enriquecimento, pelas valiosas sugestões, incentivos e pela ajuda com análises, estatística e bibliografia;

- À Olívia M. Furtado, pela ajuda com os relatórios e pedidos FAPESP;

- Aos colegas, funcionários e amigos da Psicologia;

- Ao Prof. Dr. Marcelo A. Guimarães, pelos comentários iniciais ao projeto e sugestões por todo o desenvolvimento do mesmo;

- A Dra. Cynthia Schuck Paim, pelas análises estatísticas e sugestões dadas durante o exame de qualificação;

- Ao Prof. Dr. Carlos C. Alberts, pelas importantes sugestões dadas no exame de qualificação;

- Ao Ralph E. T. O. Vanstreels, pela amizade e sugestões estatísticas;

- Ao Marcílio Nichi, pela ajuda com as análises estatísticas e simpatia;

- À Associação Mata Ciliar, por me permitir fazer a coleta de dados no Centro para a Conservação de Felinos Neotropicais e pelo apoio institucional e logístico;

- Aos funcionários da Biblioteca do Instituto de Psicologia, por serem sempre tão prestativos e eficientes;

- Ao Laboratório de Dosagens Hormonais da Faculdade de Zootecnia e Veterinária da USP (LDH-VRA/FMVZ/USP), pela dosagem das amostras fecais;

- À FAPESP pela concessão da bolsa e do Auxílio à Pesquisa;

- Ao IAC (instituto Agronômico), pelos dados climáticos da cidade de Jundiaí;

- À Ruth, Quetamina, Amora, Pig, Pedro, Killer, Ilha, Foz, Cotó, Denver, Duma e Raquel, pelo papel fundamental na execução do projeto!

RESUMO

HASHIMOTO, C.Y. **Comportamento em cativeiro e teste da eficácia de técnicas de enriquecimento ambiental para jaguatiricas (*Leopardus pardalis*).** 2008. 141 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

O Brasil possui grande diversidade de felinos selvagens e a maioria destes animais encontra-se ameaçada de extinção. A reprodução em cativeiro é ferramenta essencial para a conservação de espécies como felinos e, em geral, esta diretamente relacionada ao bem-estar animal. O presente projeto objetivou o **estudo do comportamento em cativeiro** da jaguatirica (*Leopardus pardalis*), enfocando possíveis **comportamentos anormais** indicativos de condições ambientais sub-ótimas**,** e o **teste de dois protocolos de enriquecimento ambiental** (físico e alimentar), visando um melhor entendimento das necessidades desta espécie em cativeiro e a proposição de técnicas de manejo mais adequadas. Para tanto analisamos parâmetros comportamentais (método de varredura) e endócrinos (metabólitos fecais de corticosterona) de 12 indivíduos adultos e cativos na Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP. Com a análise conjunta dos dados de todos os indivíduos não foi possível sustentar a hipótese de influência do tratamento sobre o bem-estar, mas os resultados apontam para **influências sazonais sob o comportamento** dos animais (temperatura e fotoperíodo) e para um possível **efeito danoso da remoção/interrupção do tratamento sobre o bem-estar.** A análise individual também apontou, em alguns casos, para este efeito maléfico da remoção do tratamento e para resultados positivos quando se aplicam técnicas de

enriquecimento ambiental, como **redução da freqüência de comportamentos anormais, aumento do comportamento social não-agonista e redução da concentração de metabólitos de glicocorticóides**. Foi encontrada ainda correlação positiva entre a concentração de metabólitos de corticosterona e comportamentos anormais. Dada a importância prática desta linha de pesquisa e a escassez de trabalhos com pequenos felinos brasileiros em cativeiro, apresentamos ainda algumas sugestões metodológicas para futuros experimentos.

Palavras-chave: Etologia animal; Jaguatirica *(Leopardus pardalis)*; Animal em cativeiro; Bem-estar animal; Enriquecimento ambiental; Corticosterona; Variação sazonal.

ABSTRACT

HASHIMOTO, C.Y. **Captivity behavior and evaluation of two environmental enrichment procedures for ocelots (*Leopardus pardalis*).** 2008. 141 p. Master Thesis (Experimental Psychology) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Brazil exhibits a large variety of wild cat species, most of which under the threat of extinction. Reproduction in captivity is an essential tool for the conservation of these species, and it is directly linked to animal welfare. This project aimed the **study of the behavior of the ocelot** (a small-sized American wild cat; *Leopardus pardalis* **under captivity**, looking for potential **abnormal behavior** indicative of sub-optimal environmental conditions, and the **testing of two environmental enrichment procedures** (physical and alimentary) in search of a better understanding of this species' needs in captivity and of better management techniques. For that, we analyzed behavioral (scan sampling) and endocrinal data (fecal corticosterone metabolites) from 12 adult captive individuals in the facilities of the Associação Mata Ciliar (Jundiaí, SP, Brazil). The analysis of data for the whole sample did not support the hypothesis predicting an influence of the environment enrichment procedures on the animals' welfare, but pointed to **seasonal influences on behavior**, and to a **possible harmful effect of the removal/interruption of the treatment on the welfare**. The individual data analysis also pointed, in some cases, to a harmful effect of treatment removal, as well as to some positive results of the application of the environmental enrichment procedures, such as the **reduction on the frequencies of abnormal behavior, a rise in non-agonist social behavior, and a reduction in the concentration levels of corticosteroid metabolites**. We also found a positive correlation between concentration levels of corticosterone metabolites and abnormal behavior. Finally, given the practical relevance of this line of research and the lack of studies on small cats under captivity, we formulate some methodological suggestions for future research.

Keywords: Animal Behavior; Ocelot (*Leopardus pardalis)*; Animal in captivity; Animal welfare; Environmental enrichment; Corticosterone; Seasonal variation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Conservação.....1

1.2. O Ambiente de Cativeiro e Comportamento.....4

1.3. Estresse – Fisiologia e Comportamento.....7

1.3.1. Definições.....7

1.3.2. Fisiologia.....10

1.3.3. Comportamento.....11

1.4. Enriquecimento Ambiental.....18

1.4.1. Conceitos.....18

1.4.2. Enriquecimento Ambiental para Felinos.....20

1.5. Espécie em estudo.....26

2. OBJETIVOS.....31

3. MATERIAIS E MÉTODOS.....32

3.1. Local de Estudo.....32

3.2. Sujeitos.....32

3.3. Metodologia.....35

3.3.1. Observações Preliminares.....35

3.3.2. Forma de Amostragem.....38

3.3.3. Forma de Observação.....38

3.3.4. Registro de Todas as Ocorrências.....41

3.3.5. Outros Registros.....41

3.3.6. Fases.....41

- Pré-EA.....41
- EA.....42
- Pós-EA.....43

3.3.7. Dosagem Hormonal.....48

3.3.8. Análises Estatísticas dos Dados.....50
3.3.9. Problemas de ordem prática encontrados durante a coleta de dados.....53

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....57

A. Dados Comportamentais.....57
4.1. Diferenças Individuais.....57
4.2. Análise dos Resultados de Todos os Animais.....59
4.2.1. Caracterização.....59
4.2.2. Comparação entre Fases.....68
4.2.3. Diferenças Semestrais.....70
4.3. Análises Individuais.....78
4.3.1. Diferenças Significativas.....78
4.3.2. Comportamento Social Não-Agonista.....81
4.3.3. Comportamento Anormal.....84

B. Resultados das Análises Hormonais.....85
4.4. Metabólitos de Corticosterona.....85
4.4.1. Período Inicial do Tratamento.....85
4.4.2. Análise Comparativa das Fases (Todos os Indivíduos).....89
4.4.3. Correlação entre Comportamentos e Concentrações dos Metabólitos de Corticosterona.....93
4.4.4. Análises Individuais.....94
4.4.5. Influência da Idade, Sexo e Semestre.....98
4.5. Hormônios Reprodutivos.....101

5. CONCLUSÕES.....109

ANEXOS.....112

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....125

1. INTRODUÇÃO

1.1. Conservação:

Os felinos despertam grande interesse e fascínio na população em geral, sendo prova disso a raridade de zoológicos que não os exibam (FOWLER, 1986) e também a histórica presença destes animais em espetáculos, como os circenses. No entanto, o conhecimento popular sobre a biologia destes animais muitas vezes não é acurado e algumas espécies, como os pequenos felinos brasileiros, são desconhecidas pela população.

Sabe-se que a conservação dos felinos tem extrema relevância, não apenas para evitar a extinção destas espécies, mas também por ser ferramenta para várias estratégias conservacionistas, agindo como "espécies-bandeira" (as que pelo seu carisma venham a despertar apoio público aos programas de conservação), "espécies-guarda-chuva" (as que ao serem conservadas, automaticamente conservam também outras espécies, por requerem grandes áreas naturais para sobrevivência) ou indicadores biológicos (espécies cuja presença pode indicar grande diversidade biológica) (SIMBERLOFF, 1998; CARO; O'DOHERTY, 1999; ANDELMAN; FAGAN, 2000).

Comparativamente com outros países, o Brasil possui grande diversidade de espécies de felinos selvagens. Estas espécies podem ser divididas em seis de pequenos animais e duas de grandes; na classificação adotada aqui (WILSON; REEDER, 2005), são estas: gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus),* gato-maracajá *(Leopardus wiedii),* gato-palheiro *(Leopardus colocolo),* gato-do-mato-grande *(Leopardus geoffroyi;* sendo as duas últimas espécies previamente classificadas no gênero *Oncifelis*), gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*; já classificado como *Herpailurus),* jaguatirica *(Leopardus pardalis*), onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*).

Pouco conhecimento se tem sobre estas espécies em vida livre e suas necessidades para a boa manutenção em cativeiro. Além disso, todas se encontram sob algum grau de ameaça de extinção, sendo que a jaguatirica consta das principais listas:

- IBAMA: ameaçado de extinção (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis; IBAMA, 2003);

- CITES: Apêndice I, isto é, espécies ameaçadas cujo comércio não é permitido (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagens; CITES, 1996).

- IUCN (até 2006): Vulnerável, isto é, é provável que se torne ameaçado no futuro próximo se a causa da ameaça permanecer (União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais - IUCN, 1990);

- IUCN (a partir de 2007): Menos Preocupante, isto é, fora das categorias de ameaça (IUCN, 2007).

Apesar de considerar que as populações de jaguatirica estão em declínio, a IUCN, em sua mais recente classificação, a coloca como menos preocupante em termos de conservação (IUCN, 2007). Isto deve se dar por ser uma classificação comparativa entre todas as espécies de felinos do mundo e um dos fatores considerados é a distribuição geográfica original. Assim, em comparação com outras espécies (por exemplo, o lince Ibérico, *Lynx lynx pardinus*), a jaguatirica possui ampla distribuição, o que favorece sua conservação.

As principais ameaças às espécies de felinos brasileiros são: perda de habitats naturais para agropecuária, mineração, hidroelétricas ou assentamentos humanos (OLIVEIRA, 1994) e suas conseqüências (fragmentação, perda de recursos e diversidade genética, atropelamentos etc), além da caça predatória, a qual historicamente abasteceu a indústria de peles.

Atualmente, o abate destes animais na natureza se dá por um novo motivo: em decorrência da falta de áreas naturais e em busca de recursos, eles se aproximam de propriedades e criações domésticas e acabam sendo alvos fáceis, muitas vezes vítimas da falta de conhecimento geral que se tem sobre estas espécies (o produtor acredita, em geral erroneamente, que os felinos representem um risco).

Diante de tal quadro crítico, a manutenção de animais em cativeiro é uma importante estratégia para a conservação de diversas espécies animais, inclusive felinos.

Para tal, é imprescindível o desenvolvimento de projetos de pesquisa e programas de educação ambiental, além da manutenção de populações de animais cativos com procedências conhecidas e bons protocolos de manejo e reprodução, garantindo assim a variabilidade genética e a viabilidade a longo prazo.

No Brasil, o Plano de Manejo da jaguatirica foi oficializado pelo IBAMA em 1994 (Portaria 106 de 26/12/95), sendo de coordenação da Associação Mata Ciliar (AMC), com apoio da Sociedade de Zoológicos do Brasil (SZB) e do próprio IBAMA; tinha como objetivo “a estruturação de um comitê permanente para a preservação da espécie, coordenação de todas as atividades pertinentes e estabelecimento de estratégias para estudo, manejo e proteção da jaguatirica, buscando-se recursos para implementá-las” (AMC, 1995). Porém, esta portaria do IBAMA foi revogada em 2004.

Infelizmente, pequenos felinos são geralmente considerados ruins para exibição pública, pois são inativos nos horários de visitação, passando grande parte do tempo repousando ou escondidos (SHEPHERDSON *et* al, 1993). Assim, programas de enriquecimento comportamental aliados a programas de educação ambiental podem, além de melhorar o bem-estar animal, apresentar oportunidades de atividade aos indivíduos em horário de visitação, agradar o público e informar a população, atraindo

aliados à conservação.

1.2. O Ambiente de Cativeiro e Comportamento:

É secular o interesse em se manter animais em cativeiro, um pouco mais recente é a preocupação em se estudar os mesmos neste ambiente. Hediger, em 1955, já aponta (e compila) como mesmo relatos ocasionais feitos por profissionais que trabalham em zoológicos são relevantes, pois zoólogos naturalistas geralmente não têm a mesma oportunidade de ter contato tão próximo com espécies de tão diversas localidades.

Muitas dificuldades podem ser encontradas na manutenção de animais em cativeiro. Em comparação com a natureza, o ambiente de cativeiro é limitado em tamanho, imutável, previsível, sem estímulos e o animal não tem controle sobre este (CARLSTEAD, 1996; POOLE, 1998); isto é particularmente relevante no caso dos felinos, que possuem grandes áreas de uso e capacidade de locomoção, despendendo grande parte de seu período de atividade em busca de presas e defendendo seu território (comportamentos que, na maioria dos casos, não poderão desempenhar em cativeiro).

Também em 1955 Hediger já aponta para estas dificuldades comentando a respeito do “tédio” de animais em zoológicos ocasionado pelo “vazio ocupacional” deixado pela falta de necessidade e oportunidade de desempenhar comportamentos relevantes (como ficar alerta contra predadores e forragear); aponta também para as possíveis conseqüências de se manter animais em condições precárias e não estimulantes: auto-mutilações, deslocamentos repetitivos em retas ou círculos e outros comportamentos classificados como anormais, distorcidos e até mórbidos.

O fato de se colocar um animal entre paredes e telas não exclui os milhões de anos de evolução desta espécie na natureza e suas conseqüências em termos de

necessidades biológicas.

O modelo motivacional da etologia clássica já nos dava ferramentas para o estudo das alterações comportamentais no cativeiro. LORENZ (1981) colocava como um determinado comportamento é determinado pela combinação entre fatores externos e internos, fazendo com que os animais sejam motivados a desempenhar estes comportamentos não apenas para atingir um objetivo funcional determinado por elementos presentes no ambiente externo, mas também são movidos por motivações endógenas (impulsos) “típicas-da-espécie”, ditas “inatas” ou “instintivas” – não no sentido de se desenvolverem no indivíduo de forma inflexível e/ou sem interferência do ambiente, mas no de terem este desenvolvimento fortemente “canalizado” por predisposições geneticamente transmitidas (e, conseqüentemente, sujeitas à seleção natural).

Animais em cativeiro irão apresentar motivação para desempenhar comportamentos que, na natureza, teriam relevância para sobrevivência e sucesso reprodutivo; por exemplo, guaxinins (*Procyon lotor*) cativos frequentemente manipulam dentro da água os alimentos fornecidos, comportamento já sugerido como sendo uma “re-ativação que supre uma propensão inata e impedida de ser realizada neste tipo de ambiente”: a de forragear em riachos (FOSTER, 1986). Comportamento semelhante seria a de felinos que brincam com alimentos em pedaços e mortos, mimetizando o comportamento de caça, ou que apresentam alopecia, arrancando os próprios pêlos como se arrancassem pêlos ou penas de presas (FOSTER, 1986).

Comportamento apetitivo é o que precede o comportamento consumatório (por exemplo, reprodutivo ou alimentar), muitas vezes é desencadeado por uma motivação interna e, por si só, já pode ser recompensador para o animal. Os comportamentos apetitivos que precedem comportamentos de consumo alimentar são, por exemplo,

forragear e explorar. Felinos possuem grande motivação para desempenhar comportamentos alimentares apetitivos mesmo em cativeiro e na ausência de fome (EATON, 1972 *apud* SHEPHERDSON *et al,* 1993); há evidências até na natureza dessa grande motivação: a caça de presas em excesso, não consumidas (KRUUK, 1972). Assim, mesmo alimentado um animal pode apresentar necessidade de buscar comida, e, sendo privado de desempenhar este comportamento em cativeiro, poderá desenvolver comportamentos anormais (RUSHEN et al, 1993).

No entanto, a maneira usual de alimentar felinos em cativeiro (alimento em pedaços ou ração, uma vez por dia, fornecido no chão do recinto) ignora dois dos mais importantes componentes do processo natural de aquisição de alimento de carnívoros: procura/localização e captura. Assim, a privação da oportunidade de desempenhar comportamentos de caça pode levar ao desenvolvimento de comportamentos anormais (SHEPHERDSON *et al,* 1993).

A atividade deslocada é um tipo de comportamento que surge em situações de conflito motivacional, quando há grande motivação para se desempenhar um determinado comportamento, mas situações particulares impedem que isto aconteça, sendo então desempenhado outro comportamento aparentemente não-relacionado; por exemplo: patos que apresentam auto-limpeza em rituais de corte, possivelmente evoluído a partir de um conflito entre se aproximar ou atacar um possível parceiro reprodutivo (KREBS; DAVIES, 1996).

Foster (1986) menciona este tipo de comportamento para explicar particularidades encontradas em ambientes de cativeiro. Assim, felinos em estado de grande motivação são observados rolando no chão na presença de humanos com quem eles estejam familiarizados, comportamento semelhante ao apresentado em contextos de estro.

Com estes exemplos, fica evidente que é extremamente importante se conhecer a

biologia e o comportamento da espécie na natureza para se entender o comportamento apresentado em cativeiro.

Em conseqüência da discrepância entre o ambiente de cativeiro e o natural, diversos sinais de estresse podem ser percebidos em ambientes de cativeiro e estes efeitos irão se refletir não apenas na integridade física e psicológica do animal, mas também em sua fisiologia e nas taxas reprodutivas (MOSTL; PALME 2002).

1.3. Estresse – Fisiologia e Comportamento:

1.3.1. Definições:

Hoje em dia é consensual que manter um animal são (isto é, com bem-estar) em cativeiro não é apenas cuidar de sua integridade física, mas também psicológica (YOUNG, 2003). Neste último componente, o estresse é um fator fundamental com que se lidar.

Hans Selye (1974), pioneiro nas pesquisas a respeito de estresse, define o mesmo como sendo uma resposta bio-comportamental de um animal a qualquer desafio (agente estressor) que ameace sua homeostase.

Em função das capacidades dos organismos de responder “homeostaticamente” à condições ambientais alteradas, muitos animais são capazes de se desenvolver de forma semelhante à normal, apesar de se encontrarem em ambientes deficientes; assim, dificuldades ambientais podem ser superadas, em maior ou menor grau, para diferentes indivíduos (ALCOCK, 2005), em função tanto de variações genéticas, quanto de diferentes expressões fenotípicas.

Um exemplo são os clássicos experimentos de Harlow e colaboradores (1971), que demonstraram que filhotes de macaco Rhesus criados artificialmente em isolamento social desenvolviam comportamentos anormais, como passar os dias agachados em um

canto, balançando o corpo para frente e para trás, se mordendo e exibindo reações de medo e agressão quando apresentados a objetos novos ou outros animais. Já, animais na mesma situação, mas com a oportunidade de interagir por 15 minutos diários com outros filhotes, desenvolviam comportamento social quase normal.

Mais recentemente, vêm-se utilizando o termo alostase em substituição a homeostase; isto para transmitir a noção de que, na verdade, os organismos não se encontram em um estado estático (buscando o equilíbrio), mas sim, elástico. Assim, os níveis hormonais e neuro-hormonais variam de acordo com as situações (ciclos, demandas e tipos de agentes estressores) e com os mecanismos de defesa adotados, balanceando custos energéticos e funções fisiológicas mais relevantes em cada situação e possibilitando que o organismo se adapte às demandas (SOUZA, 2002).

A palavra desafio, da definição de estresse dada por Selye, é oportunamente utilizada: qualquer organismo está rotineiramente sujeito a inúmeras fontes de estresse, como mudanças de temperatura, presença súbita de predadores, encontro com co-específicos (possíveis parceiros reprodutivos ou competidores), etc, e, portanto, a forma como o organismo será capaz de lidar com isto é de suma relevância para sua sobrevivência e sucesso reprodutivo.

Inicialmente o indivíduo reconhece o agente estressor (através de seu sistema nervoso), em seguida responde biologicamente a este e, por fim, têm-se as conseqüências desta resposta, que podem ser positivas ou negativas (MOBERG, 1985).

É interessante notar que não é relevante se o estímulo ao qual o animal está sujeito é realmente uma ameaça ou não; o que será relevante, em termos das respostas apresentadas, é se aquele estímulo é percebido pelo animal como um agente estressor (MOBERG, 2000).

Os agentes estressores podem ser classificados como qualitativos ou quantitativos (LADEWIG et al, 1993):

- Qualitativo: Físico (térmico, químico, elétrico etc);
  Situacional (imobilização, isolamento social, imersão em água etc);
- Quantitativos: Intensidade (grau, decibel, ampere etc);
  Duração: Agudo (minutos ou horas);
  Crônico (dias, semanas ou meses);
  Crônico intermitente.

Souza (2002), aliando novos conhecimentos a respeito desta linha de pesquisa, define estresse como “a interação adaptativa neuro-endócrina e comportamental de um organismo, hígida ou patológica, com os desafios que potencialmente possam danificar o equilíbrio entre os sistemas internos”.

A palavra “adaptativa” se refere ao papel de defesa destas respostas empregadas pelo animal frente a desafios cotidianos (SOUZA, 2002), estas respostas serão adaptativas se favorecerem o sucesso reprodutivo do indivíduo que a apresentar; assim, um animal pode evitar o estressor se protegendo da ameaça ao desempenhar a resposta adequada, por exemplo, procurando abrigo quando a temperatura ambiental é muito alta (MOBERG, 2000).

Moberg (2000) divide as respostas dadas ao agente estressor em comportamentais, autonômicas (ação do sistema nervoso sobre outros sistemas, como cardiovascular e digestório), neuroendócrinas ou imunológicas.

O exemplo mencionado acima seria de uma resposta comportamental; este tipo de resposta é menos custosa para o organismo, mas em muitas situações não é suficiente.

Para animais em cativeiro este é um componente de extrema relevância pois suas opções comportamentais são limitadas, o que, muitas vezes, impede que o animal lide adequadamente com a fonte de estresse (MOBERG, 2000).

É evidente que, por se tratar de um organismo e não de sistemas isolados, estas respostas apresentarão grande interação entre si. Por exemplo, é sabido que o estresse pode elevar os valores de cortisol sérico, diminuindo a aptidão dos animais, levando a uma depleção da imunidade e atrofia de tecidos (NOGUEIRA et al, 1997) e predispondo o animal a diversas doenças.

Aqui, entra-se em outra discussão, a respeito dos efeitos danosos ou benéficos do estresse. Costuma-se dividir o estresse em "*distress*" ou "*eustress*" (SELYE, 1974), sendo que o primeiro trás uma ameaça real ao bem-estar do indivíduo (quando ele não é capaz de enfrentar o agente estressor através de uma estratégia comportamental ou fisiológica), e, o segundo, desencadeia uma resposta que não traga ameaças e ajude o animal a lidar com seu ambiente, também chamado de "estresse positivo" (MOBERG, 2000). As pesquisas a respeito de bem-estar animal e enriquecimento ambiental envolvem, principalmente, a primeira forma de estresse

Em se tratando de programas de conservação envolvendo reprodução de animais em cativeiro, deve-se ter em mente que o estresse crônico (isto é, prolongado, em oposição a estresse agudo) é um possível fator negativo sobre o bem-estar animal e seu sucesso reprodutivo; tendo sido verificado que a qualidade do manejo está diretamente relacionada ao número de crias de pequenos felinos cativos (MELLEN, 1991).

1.3.2. Fisiologia:

Dois eixos neurais são responsáveis pelas respostas frente ao estresse: o Simpático-adrenal-medular (SAM) e o Hipotalâmico-pituitário-adrenal (HPA)

(SAPOLSKY, 1993).

O cortisol e a corticosterona são os principais hormônios glicocorticóides e pertencem ao eixo HPA; frente a um estímulo recebido pelo hipotálamo há liberação pela glândula pituitária (ou hipófise) de hormônio adrenocoticotrópico (ACTH), que ativa o córtex da glândula adrenal para a síntese e liberação de glicocorticóides.

Este grupo de hormônios são esteróides derivados do colesterol. Receberam este nome por sua importante função de regulagem da glicemia (fornecem energia rápida para o cérebro e tecidos envolvidos na resposta ao estresse), exercem funções também sobre o metabolismo de proteínas e gorduras e sobre a modulação de respostas imunológicas; outros glicocorticóides conhecidos são os sintéticos: cortisona e dexametasona (ECKERT et al, 1988; GUYTON; HALL, 2002). Assim, em curtos períodos de estresse, os glicocorticóides podem aumentar a aptidão dos indivíduos através da mobilização rápida de energia (RAYNAERT et al, 1976).

Jurke e colaboradores (1997) verificaram que em fêmeas de guepardo (*Acinonyx jubatus*) as concentrações de cortisol fecal se elevavam após o estresse de uma contenção física, sendo que os maiores níveis de cortisol eram os de fêmeas classificadas pelos tratadores como nervosas e que, medindo-se o estrógeno fecal, pareciam apresentar comprometimento da atividade ovariana. Por outro lado, as fêmeas reprodutoras eram tidas como as mais calmas, possuindo concentrações de cortisol intermediárias ou mais baixas.

O experimento acima utilizou a técnica de dosagem de metabólitos fecais de glicocorticóides. Esta é extremamente interessante por não ser invasiva e refletir de forma confiável eventuais respostas adrenais ao estresse. Esta técnica vem sendo muito utilizada para comparações com parâmetros comportamentais e diferentes formas de manejo (CARSLTEAD et al., 1993[a]; CARSLTEAD et al., 1993[b]; MOSTL; PALME, 2002;

WIELEBNOWSKI et al., 2002; MORATO et al., 2004).

No caso de animais selvagens, a própria coleta regular de amostras sanguíneas para se dosar hormônios séricos acarretaria em estresse (REINHARDT et al, 1991) e, portanto, não é praticável em experimentos que visem estudar este parâmetro. Além disso, felinos têm o hábito de excretar urina na forma de jatos contra superfícies (*spray*), o que dificulta muito a coleta deste tipo de amostra. Assim, no caso de felinos selvagens o uso de amostras fecais parece ser o mais indicado.

Utilizando-se o gato doméstico (*Felis catus*) como modelo para felinos observou-se que menos do que 15% dos metabólitos de cortisol é excretado na urina e mais do que 80% é encontrado nas fezes, isto se deu entre 1 e 2 dias após um pico de cortisol sérico; além disso, a técnica mais eficiente para se recuperar metabólitos foi o radioimunoensaio usando-se kits específicos para corticosterona, em oposição a kits para cortisol (GRAHAM; BROWN, 1996). Estudando jaguatiricas, Dias (2006) encontrou pico de glicocorticóides nas fezes do dia seguinte à aplicação de hormônio adrenocorticotrópico (ACTH; metodologia conhecida como “Desafio com ACTH)”. Ainda neste estudo, é preconizado o uso de conjunto comercial com anticorpo para corticosterona para se mensurar metabólitos de glicocorticódes (representado pela marca ICN Biomedicals).

1.3.3. Comportamento:

Com relação ao padrão comportamental dos animais, o estresse pode resultar em **desvios de comportamento, comportamentos anormais** ou **comportamentos estereotipados**, que podem assim servir de parâmetros para se medir o bem-estar animal (BROOM, 1983; MASON, 1991). Estes 3 termos serão utilizados aqui como semelhantes (apesar dos significados etimologicamente diferentes) pois na literatura muitas vezes são confundidos. Mason (1993) coloca que “em forma e contexto,

estereótipos parecem não haver função ou finalidade, então eles são impróprios e, em um sentido da palavra, anormais".

Dentro da etologia, comportamentos estereotipados possuem uma definição mais ampla, não sendo necessariamente anormais. Estes parecem indicar o fato de padrões motores se manterem constantes em forma, freqüência ou com relação aos contextos em que aparecem, independentemente de certas variações de situação; já foram estudados em diversos animais, como por exemplo a auto-limpeza em moscas (*Musca domestica*) e gatos (BUSSAB, 1980; ALBERTS, 1996).

Já no estudo de bem-estar animal, estereotipias são padrões comportamentais invariáveis, repetitivos e sem um objetivo ou função aparente (MASON, 1991). Pode-se dizer que nesta área os autores referem-se apenas aos comportamentos estereotipados considerados anormais (RUSHEN et al, 1993), diferenciando-os de outros como, por exemplo, o padrão de auto-limpeza de um gato, que também é chamado de estereotipado.

Entre as dificuldades presentes no estudo deste tipo de comportamento, exemplifica-se: ele inclui exemplos muito distintos, o que torna difícil fazer generalizações; e, não se trata de categorias comportamentais discretas, estáticas, mas sim um *continuum* entre o anormal e o comportamento normal a partir do qual ele deve ter se desenvolvido (MASON, 1993). Assim, muita cautela deve se ter ao se fazer este tipo de classificação.

Podemos fazer uma distinção entre comportamentos qualitativamente anormais e quantitativamente anormais. Os primeiros são os apresentados em freqüência excessiva, e, os segundos, os comportamentos não observados em situações naturais (SHEPHERDSON, 1998). Um bom parâmetro para se classificar um comportamento como anormal ou não é a comparação com dados da natureza, no entanto, esta tarefa

se faz muito difícil quando se trata de animais pouco estudados sob aspectos comportamentais devido a dificuldades intrínsecas das espécies, como os felinos, que são noturnos, habitam florestas densas e possuem hábitos inconspícuos.

Entre comportamentos anormais encontrados na literatura, estão: regurgitação e re-ingestão (em gorila, *Gorilla gorilla*; AKERS; SCHILDKRAUT, 1985; GOULD; BRES, 1986), tremular língua, sacudir cabeça (em urso-panda, *Ailuropoda melanoleuca*; SWAISGOOD et al, 2001) e coprofagia (em gorilas; AKERS; SCHILDKRAUT, 1985; em cavalo-selvagem-da-Mongólia; *Equus przewalski*; BOYD, 1988). Em felinos cativos, foram observados e descritos como anormais comportamentos como: inatividade excessiva (podendo levar à obesidade), andar de um lado para outro em rotas constantes (*pacing*), auto-arrancamento de pêlos, excesso de lambedura podendo causar lesões e "mamar" na própria pata ou rabo (FOSTER, 1986; LYONS et al., 1997; SWAISGOOD et al, 2001; ADANIA, 2002; WIELEBNOWSKI et al, 2002; Figura 1).

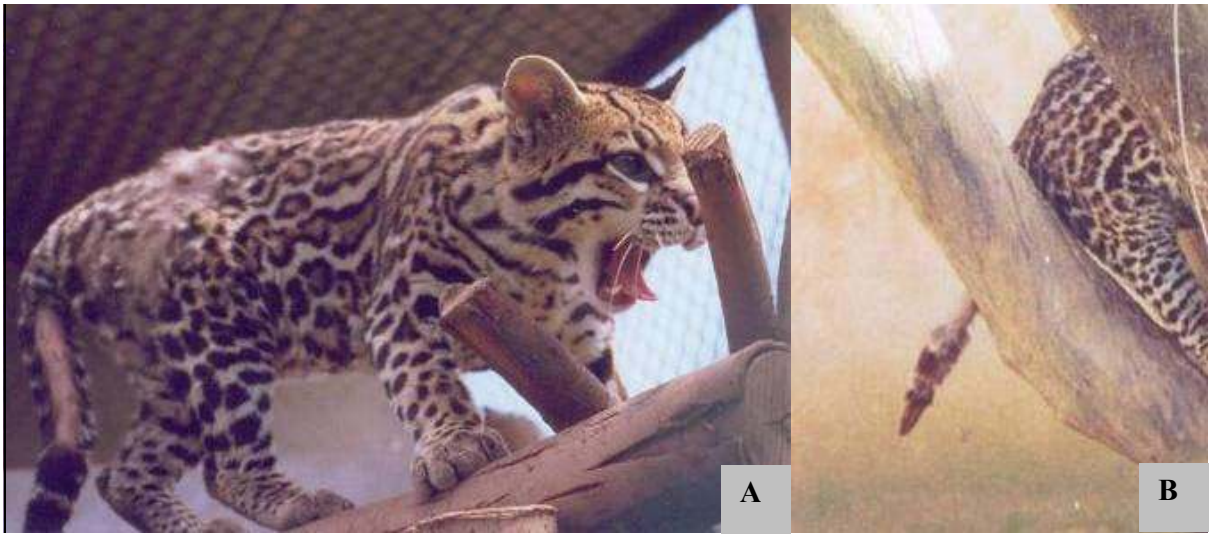


Figura 1: Exemplos de conseqüências de alguns "Comportamentos Anormais" em felinos: **A.** Alopecia por "arrancamento" do pêlo; **B.** alopecia por "arrancamento" e "mamar" no rabo. Fotos: C.Y. Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP).

Os comportamentos estereotipados diferem muito um do outro, alguns são induzidos pelo ambiente, outros por intervenções cirúrgicas ou farmacológicas podendo ainda, em humanos, estar associados a condições psiquiátricas; a base orgânica de muitos pode permanecer obscura. Eles são heterogêneos na aparência física e nas situações em que são desempenhados, além de poderem se desenvolver a partir de uma grande variedade de outros comportamentos (MASON, 1993).

Para Mason (1993) o comportamento estereotipado não aparece, ele se desenvolve; ele pode, por exemplo, ser derivado da repetição de um comportamento normal, até um ponto em que este se torna cada vez mais independente de uma retro-alimentação ambiental, isto é, situações que antes evocavam este comportamento passam a não ter mais controle sobre ele. Ao ocorrer esta diminuição da modulação externa, há também uma diminuição da diversidade.

Estímulos externos podem ainda liberar este comportamento, mas a forma será sempre fixa, auto-organizada (aquele que envolve seqüências comportamentais previsíveis e é dificilmente interrompido por influência ambiental; RUSHEN et al, 1993) e independente de retro-alimentação sensorial; por exemplo, um rato colocado em um ambiente novo irá apresentar auto-limpeza da face de forma mais estereotipada do que o normal e independente de estímulos sensoriais provenientes da região facial (FENTRESS, 1977, apud MASON, 1993).

Processos motivacionais (fatores causais que estão por trás da expressão comportamental) que governam comportamentos normais podem auxiliar no entendimento de um comportamento estereotipado, pois há evidências que sistemas motivacionais tenham tendência a se tornar auto-organizados e esta semelhança de características sugere que processos normais podem originar estereotipias anormais (RUSHEN et al, 1993). Comportamentos estereotipados são frequentemente observados

quando um animal está confinado e seu comportamento é restrito (MASON, 1991), isto sugere que a frustração de sistemas motivacionais específicos, ou a aversão resultante, podem dar origem a comportamentos estereotipados anormais (RUSHEN et al, 1993).

Por exemplo, privação de comida ou nutrientes (APPLEBY; LAWRENCE, 1987), privação de tempo de forrageamento (REDBO; NORDBLAD, 1997), privação de busca por parceiro reprodutivo (CARLSTEAD; SEINDENSTICKER, 1991) ou restrição de espaço (impedindo grandes deslocamentos naturais para espécies de território amplo; CLUBB; MASON, 2003) podem levar a comportamentos tanto quantitativa quanto qualitativamente estereotipados.

Como previamente mencionado, felinos têm grande motivação para desempenhar comportamentos predatórios, mas em cativeiro, em geral, são privados desta oportunidade. Neste contexto, o modelo de comportamento apetitivo de HUGHES e DUNCAN (1988) poderia explicar o surgimento de comportamentos estereotipados: existe uma motivação natural para desempenhar comportamentos apetitivos, mas ao não resultar na obtenção do resultado esperado (consumo de alimento), esta motivação permanece alta (e é até mesmo incrementada por *feedback*) resultando na alta taxa de desempenho de determinados comportamentos, de forma fixa e repetitiva. Experimentos de enriquecimento ambiental encontraram resultados que sugerem a validade deste modelo (SHEPHERDSON *et al,* 1993).

Como visto, condições ambientais inapropriadas podem originar comportamentos estereotipados, assim eles são muitas vezes indicativos de baixo bem-estar (MASON, 1993). A privação de possibilidade de desempenhar comportamentos e, a frustração resultante, é um grande foco do estudo de bem-estar animal. O termo “necessidade comportamental” pode ser aplicado neste contexto, se referindo a uma forte motivação interna para desempenhar um comportamento (DAWKINS, 1983).

As condições de manejo, em se tratando de animais em cativeiro, são de extrema relevância ao se estudar estresse. Carlstead e colaboradores (1993), estudando o gato doméstico, verificaram que alterações na rotina de cuidado aos animais e manipulações imprevisíveis e diárias levaram a supressão de atividades de brincar e explorar, sendo que os animais passavam mais tempo em atividades de ficar alerta e tentando se esconder. Além disso, a concentração de cortisol urinário foi elevada e correlacionada negativamente com o comportamento de se manter escondido.

Problemas de saúde e baixos índices reprodutivos podem ser agravados ainda pela falta de protocolos de manejo adequados a cada espécie ou grupo animal. Assim, por exemplo, é comum a ocorrência de alterações dentárias em felinos cativos em decorrência da má alimentação (ausência de estruturas como ossos e materiais córneos que naturalmente efetuam a limpeza da dentição) e a alta taxa de óbito de filhotes devido ao manejo inadequado (por exemplo, não isolamento do macho ou ocorrência de fatores estressantes para a fêmea, levando ao infanticídio dos filhotes, por parte dos pais) (MELLEN, 1991; ADANIA, 2002; observações pessoais).

Finalmente, alguns autores re-avaliam a definição inicialmente dada para comportamentos estereotipados: considerando-se que animais passam grande parte de seu orçamento temporal e gastam energia nestas atividades, há de se indagar se elas poderiam ter, na verdade, algum valor adaptativo para o animal que o desempenha. Seria razoável considerar que um animal colocado em uma situação estressante não se mantenha passivo, ao contrário, ativamente venha a tentar evitar ou alterar esta situação; nos casos em que isto não é possível, o animal poderia ainda lidar com esta situação ao redirecionar a frustração motivacional para outro alvo ou se engajar em atividades deslocadas (DANTZER; MITTLEMAN, 1993).

Assim, o comportamento estereotipado poderia ser uma maneira de enfrentar esta

situação estressante se servisse para reduzir a adversidade ou alterar o nível de estimulação sensorial com objetivo de compensar uma falta ou uma abundância de estímulos ambientais, modulando assim o nível de motivação (*arousal*: estado não-específico de atividade neural que flutua de acordo com a hora do dia e com variações subjacentes das atividades comportamentais e mentais, pode ser considerado aversivo quando em baixo ou alto nível; DANTZER; MITTLEMAN, 1993).

Para os estudiosos de comportamento animal, uma forma de testar a hipótese de que o comportamento esteja servindo a esta função de enfrentar uma situação aversiva seria correlacioná-lo com um variável fisiológica, como os níveis de determinados hormônios.

Em alguns casos esta hipótese foi aceita (DANTZER; MITTLEMAN, 1993), porém, em um estudo com gato-maracajá, a mensuração de metabólitos de cortisol não indicou que o *pacing* possa servir como uma estratégia para lidar com agentes estressores do ambiente; já, para o comportamento de se esconder, houve indícios de que este possa funcionar como uma estratégia permanente de enfrentamento de uma situação sub-ótima (GUSSET, 2005).

1.4. Enriquecimento Ambiental:

1.4.1. Conceitos:

Técnicas de enriquecimento ambiental vêm sendo recentemente muito utilizadas na tentativa de melhorar o bem-estar de animais cativos, não só na tentativa de sanar problemas como os supracitados, mas também auxiliando no manejo de rotina das instituições mantenedoras de animais selvagens cativos (MELLEN; MACPHEE, 2001).

Enriquecimento ambiental é um conceito que descreve como o ambiente de animais em cativeiro pode ser modificado em benefício de seus habitantes, possibilitando

maior diversidade comportamental, o que é descrito como “enriquecimento comportamental“ (SHEPHERDSON, 1994 apud YOUNG, 2003).

Para tanto, o Enriquecimento Ambiental (EA) se vale de ações que visem aumentar a complexidade do ambiente (na tentativa de torná-lo um pouco mais semelhante ao natural e, portanto, adequando-o à biologia de cada espécie), fornecer maior oportunidade de atividade, aumentar a diversidade comportamental, aumentar a utilização do espaço físico dos recintos, possibilitar controle do animal sobre o seu ambiente e fornecer oportunidade de enfrentar fatores estressantes.

Segundo Young (2003), o EA pode ser dividido em: **Alimentar**, por exemplo, dificultando, variando tipo e freqüência ou tornando a alimentação mais imprevisível; **Social**, por exemplo, formando casais ou grupos e fornecendo interação humana; **Ambiental ou físico**, por exemplo, aumentando o tamanho ou a complexidade do recinto, tornando-o mais parecido com o ambiente natural e oferecendo abrigos; **Perceptivo ou sensorial**, estimulando os sentidos, usando, por exemplo, essências, texturas diferentes, vídeos e sons; **Cognitivo ou Ocupacional**, por exemplo, estimulando cognitiva ou fisicamente os animais através da resolução de problemas, quebra-cabeças alimentares ou dispositivos mecânicos.

A partir da década de 90, diversos trabalhos vêm sendo feitos sobre bem-estar animal, comportamentos anormais e enriquecimento comportamental para animais cativos; grande parte destes tem enfocado os primatas (BLOOMSMITH et al., 1991; LUTZ; NOVAK, 1995; CATLOW, 1997; CASTRO et al., 1998; RAPAPORT, 1998; BOINSKI et al., 1999).

Além disso, achados interessantes foram obtidos em estudos que aplicaram técnicas de enriquecimento para animais domésticos de produção e laboratório, como o aumento de capacidades cognitivas, melhoria nas habilidades de memória, aumento da

produção e diminuição da agressividade (IVINSKINS; HOMEWOD, 1980; BRYANT et al., 1988; BIERNASKIE; CORBETT, 2001; YOUNG, 2003). Estes dados apontam importantes linhas de investigação com animais selvagens, por exemplo, para facilitar o manejo e possibilitar re-introduções na natureza.

1.4.2. Enriquecimento Ambiental para Felinos:

Os trabalhos realizados sobre enriquecimento comportamental para felinos enfocaram, em sua maioria, intervenções relacionadas à alimentação e ao estímulo de caça para espécies exóticas de grandes felinos (MARKOWITZ; LAFORSE, 1987; MARKOWITZ, 1995; MACPHEE, 2002; BASHAW et al, 2003; JONES, 2005; para uma meta-análise dos trabalhos publicados sobre enriquecimento ambiental consultar SWAISGOOD; SHEPHERDSON, 2005).

Em muitos casos, as técnicas citadas na literatura eram de alto custo e difícil aplicabilidade a longo prazo dentro da rotina das instituições, em função da pouca praticidade e do tempo despendido (ao menos para a realidade brasileira). Além disso, em vários dos exemplos de técnicas de enriquecimento já aplicadas para estes animais, não foram feitos acompanhamentos sistemáticos para avaliar sua eficácia (LAW et al., 1997; POWELL, 1997; WOOSTER, 1997; LINDBURG, 1988; FUENTES, 2003).

Os principais parâmetros utilizados para testar a eficácia da aplicação de técnicas objetivando enriquecer o ambiente do animal foram comportamentais (reduzir comportamentos estereotipados e aumentar atividade e diversidade comportamental) e fisiológicos (metabólitos de glicocorticóides). A seguir, detalhes de alguns trabalhos feitos com felinos e seus principais resultados:

Apenas um trabalho publicado em periódico indexado foi encontrado envolvendo estudos sobre EA para jaguatiricas (SKIBIEL et al, 2007). Neste estudo, feito com 14

indivíduos de diferentes espécies, sendo 2 de jaguatirica, foram oferecidos ossos de cavalo, temperos (canela, cominho e pimenta) e “picolés de peixe” (truta) para os animais. A análise foi feita em conjunto para todas as espécies e revelou um aumento na atividade para todos os tratamentos e diminuição no *pacing* quando oferecido tempero e peixe. O aumento de atividade não se manteve significativamente após 7 dias da remoção do enriquecimento; já a freqüência de *pacing* se manteve diminuída após uma semana da remoção do peixe congelado.

MacPhee (2002) observou a eficácia do oferecimento de carcaças inteiras de vaca no aumento de comportamentos normais e na redução de comportamentos estereotipados em grandes felinos cativos (leões, *Panthera leo*, leopardos, *P. pardus*, e leopardo-das-neves, *P. uncia*), observando que esta redução ocorreu predominantemente quando os animais se encontravam fora de exposição ao público.

Shepherdson e colaboradores (1993) verificaram que o oferecimento de presas vivas (peixes) para o gato-pescador (*Felis viverrina)* aumentou a atividade destes (passaram 60 % a menos do tempo dormindo) e a diversidade de comportamentos apresentados. Já, para o gato-leopardo (*F. bengalensis)* o aumento da freqüência de oferecimento de alimento ao longo do dia (quatro vezes por dia) e o ato de esconder este resultaram em diminuição dos comportamentos estereotipados, aumento da freqüência de comportamentos de exploração e, novamente, aumento da diversidade de comportamentos observados.

Ainda no âmbito de técnicas de enriquecimento alimentar, Markowitz e LaForse (1987) examinaram a eficácia do oferecimento de presas artificiais para tigres (n = 2) e servais *(Felis serval;* n = 2) em fazer com que os animais apresentassem comportamentos típicos de sua espécie (como dar patadas tentando “caçar” o alimento) e aumentassem a atividade, melhorando a condição física dos indivíduos e o manejo

(com a observação mais próxima do comportamento individual, foi possível diagnosticar uma hérnia em um dos animais).

Em um experimento adicional, estes pesquisadores criaram um aparato constituído de um tubo plástico transparente pelo qual corria um objeto semelhante a um rato; o que iniciava o movimento da presa artificial era o comportamento de forragear do felino e, após este atacar a presa, alimento era liberado. Esta técnica de enriquecimento é extremamente interessante por permitir que o animal tenha maior controle sobre o seu ambiente, porém possui custo mais elevado.

O efeito de sons imitando presas sobre o comportamento de um indivíduo de leopardo foi analisado por Markowitz e colaboradores (1995). Neste trabalho o estímulo acústico era controlado por um computador que, em função da atividade do felino, liberava alimento, o que resultou em aumento da atividade e diminuição da freqüência de estereotipias do animal.

Outros exemplos de enriquecimento perceptual são: estimulação visual, com farinha, e olfativa com canela, pimenta, fezes de zebra, cheiro humano e gengibre para leões (aumentando a atividade dos animais, principalmente o cheiro de presa; SCHUETT; FRASE, 2001) e mistura de temperos, erva-de-gato (*Nepeta cataria*) e odor de codorna para o gato-de-pés-negros (*Felis nigripes*), também aumentando a atividade (principalmente a erva-do-gato; WELLS; EGLI, 2004).

Com relação a técnicas de enriquecimento social, apesar da maioria dos felinos ser solitária, foi observado que tigres mantidos em pares apresentavam maior variabilidade comportamental (principalmente interações sociais diretas) e, que, animais mantidos próximos a outros mas sem contato direto apresentavam maior freqüência de *pacing* do que os sem animais vizinhos (De Rouck et al, 2005). No entanto, é provável que 2 seja o número ideal pois para pequenos felinos já foi observado que animais mantidos em

grupos de 3 ou mais animais se reproduziam menos do que os mantidos em pares, e, apresentam maior freqüência de *pacing* do que os mantidos sozinhos ou em pares (MELLEN, 1991; MELLEN et al, 1998).

Carlstead et al. (1993) analisaram as concentrações de cortisol extraído da urina de quatro indivíduos de *F. bengalensis* e a relação destas com parâmetros comportamentais, ao transferir os animais de um recinto inicial, ao qual eles estavam habituados (Recinto 1), para outro novo e sem itens de enriquecimento (Recinto 2, em área de quarentena) e ainda, posteriormente, para um terceiro recinto (Recinto 3). No Recinto 3, os animais passaram ainda por 2 diferentes condições: recinto vazio e depois com itens de enriquecimento (com vegetação, cordas, plataformas, galhos e substratos que proporcionavam oportunidade para os animais se camuflarem). A elevação do cortisol, do andar estereotipado (*pacing*) e do tempo que os animais passavam escondidos foi registrada durante pelo menos uma semana após cada mudança. O nível de cortisol se manteve alto e houve ausência de comportamento exploratório durante todo o período que os animais passaram no Recinto 2 (10 semanas), mostrando que este era aversivo aos indivíduos; já no Recinto 3, a concentração de cortisol e o *pacing* diminuíram e o comportamento exploratório aumentou. Os autores concluíram que a redução de comportamento exploratório é um indicativo de exposição crônica a um ambiente aversivo e que o *pacing* não necessariamente pode ser relacionado ao aumento de cortisol (pois no Recinto 3, o cortisol se manteve alto por todo o período anterior ao enriquecimento enquanto o *pacing* diminuiu a partir da segunda semana). Outra conclusão foi que é extremamente importante a existência de ambientação no recinto, e que esta ofereça oportunidade de camuflagem, para o bem estar de felinos cativos.

Outro exemplo de enriquecimento físico é a disponibilidade de locais de descanso

no alto do recinto (como plataformas, árvores e abrigos), sendo observado que animais com este tipo de recinto exibem menos *pacing* e passam mais tempo repousando no alto, sendo assim, menos ativos (leopardos; MALLAPUR, 2001).

A categoria comportamental *pacing* em carnívoros vem recebendo alguma atenção ultimamente, mas os fatores causadores das altas taxas deste comportamento em algumas espécies e indivíduos ainda precisam ser melhor estudados. Existem algumas hipóteses correlacionando o *pacing* a aspectos da vida das espécies na natureza, como a motivação para a caça, a especialização da dieta, a taxa de atividade, a defesa de grandes territórios ou o comportamento reprodutivo sazonal (CARLSTEAD; SEIDENSTICKER, 1991; CLUBB, 2002; CLUBB; MASON, 2003). Assim, por exemplo, Clubb e Mason (2003) identificaram o *pacing* como sendo o comportamento estereotipado prevalecente entre os carnívoros (97%) e com freqüência diretamente relacionada ao tamanho da área de vida de diferentes espécies.

Em um trabalho com duas espécies de pequenos felinos brasileiros (*Leopardus tigrinus* e *L. wiedii*), Moreira e colaboradores (2007) observaram animais em 3 condições diferentes: I: recintos grandes e enriquecidos; II: recintos pequenos e vazios e III: recintos pequenos mas enriquecidos. Todos os animais passaram, na mesma seqüência, pelas mesmas condições. Os indivíduos estudados apresentaram grande freqüência de *pacing* nos 3 primeiros dias após mudança para o recinto da fase II bem como, as concentrações de cortisol aumentaram nesta condição. Para *L. tigrinus*, o cortisol decaiu após o enriquecimento do recinto pequeno (possivelmente relacionado ao oferecimento de abrigos), mas o mesmo não foi observado para *L. wiedii*. É interessante notar também que a atividade folicular ovariana (caracterizado pela diminuição na concentração de estradiol) reduziu com o aumento da concentração de cortisol, e o enriquecimento deste não re-estabeleceu a atividade normal. Isto demonstra que características dos recintos

podem se relacionar com o sucesso reprodutivo dos animais.

No Brasil, o plano de manejo do Centro Brasileiro para a Conservação de Felinos Neotropicais, com trabalhos iniciados em 1995 e coordenado pela Associação Mata Ciliar, realizou visitas técnicas a todas as instituições (criadouros e zoológicos) que possuíam espécies de felinos brasileiros em seu acervo. Deste extenso trabalho foram obtidos dados inexistentes até então, como tamanho das populações cativas, protocolos de manejo, taxas reprodutivas, avaliação dos recintos, entre outros.

A partir da análise de 21 recintos que abrigavam uma população de 41 animais em 19 instituições presentes no estado de São Paulo, 57% foram considerados de regulares a péssimos com relação à sua estrutura física (características relacionadas à construção do recinto), e, 71% foram igualmente classificados quanto à ambientação (características relacionadas às necessidades biológicas do animal) (ADANIA et al, 1998; ADANIA, 2002). Dentre os motivos alegados pelos técnicos das instituições para justificar a situação dos recintos estavam: falta de verba, falta de pessoal e desinteresse da administração.

Assim, percebe-se que o oferecimento de enriquecimento ambiental pode ser eficaz em melhorar o bem-estar, o manejo e a reprodução dos animais em cativeiro; no entanto, estas técnicas têm que ser viáveis em termos de custo financeiro e tempo, para que sejam aplicadas na rotina das instituições.

Daí a importância de pesquisas que enfoquem os padrões comportamentais, protocolos de manejo e possíveis fatores estressantes para pequenos felinos cativos, bem como proponham manejos mais adequados e viáveis e programas de educação ambiental que visem aumentar o conhecimento que se têm sobre as espécies de felinos brasileiros e seus hábitos.

1.5. Espécie em estudo: Jaguatirica - *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)**:**

Originalmente a distribuição da jaguatirica englobava todos os países da América Central e do Sul, com exceção do Chile, além de porções do México até o sudoeste do Texas (EUA; onde está praticamente extinta). Esta espécie ocupa cerrados, caatingas, pantanal, pampas, florestas tropicais, subtropicais e matas ciliares, habitando matas primárias e secundárias (EISENBERG, 1989; OLIVEIRA, 1994; SILVA, 1994; JACKSON; NOWELL, 1996).

As jaguatiricas não são consideradas generalistas na escolha de habitats, estando associadas à vegetação densa (EMMONS, 1987; SUNQUIST, 1992). Animais monitorados por radio-telemetria passaram a maior parte do tempo em vegetação fechada (88% do tempo; CRAWSHAW; QUIGLEY, 1989), As jaguatiricas parecem evitar, durante o dia, habitats abertos, mas durante a noite já foram observadas caçando nestes locais (EMMONS, 1987; SUNQUIST, 1992).

Pertencente a sub-família Felinae, a jaguatirica pode ser considerado um animal de médio porte (7 a 20 KG; IUCN, 1996), mas no Brasil, é mais comumente classificada como um pequeno felino.

A pelagem desta espécie é curta e marcada com rosetas (ocelos) que tendem a se unir na lateral do corpo, formando listras horizontais e correndo em cadeias paralelas, o que serve para a identificação desta espécie (OLIVEIRA; CASSARO, 1999; Figura 2). O peso varia de 8 a 15 Kg, com média de 11 kg (OLIVEIRA; CASSARO, 1999).

Os filhotes se tornam independes com 1 ano mas, na natureza, se separam da mãe com 2 anos (LUDLOW; SUNQUIST, 1987; EMMONS, 1988). A maturidade sexual se dá, tipicamente, após os 2 anos de idade (FAGAN; WILEY, 1978) e a estimativa de duração da vida reprodutiva é de menos do que 10 anos, embora em cativeiro já tenha sido reportada gestação ao 13 anos (EATON, 1977).

Jaguatiricas vivem 10 ou mais anos em ambiente natural, já, em cativeiro, podem chegar a 18 ou 20 anos (CISIN, 1967 apud MURRAY; GARDNER, 1997; LAACK, 1991 apud MURRAY; GARDNER, 1997).

Figura 2: Espécie estudada: jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Fotos: C.Y. Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP).

As jaguatiricas são poliestras (MOREIRA, 2007); há alguma variação nos dados reprodutivos de acordo com o estudo consultado: duração do estro de 7 a 10 dias (EATON, 1977) ou 4,63 (± 0,63; MELLEN, 1989) e do ciclo estral de 42 dias (EATON, 1977) ou 25,11 (± 4,33; MELLEN, 1989).

A cópula em cativeiro já foi observada no período vespertino ou de manhã cedo (MANSARD, 1991) e a probabilidade de concepção por estro é de 50-60% (EATON, 1977). A gestação é de 70-85 dias e nascem 2 ou, mais freqüentemente, 1 filhote (EATON, 1977; FAGEN; WILEY, 1978; MONDOLFI, 1986; MELLEN, 1989).

Estes animais caçam preferencialmente no solo. Em vida livre, a dieta é composta

basicamente de pequenos mamíferos, principalmente roedores terrestres e noturnos, em maior ou menor proporção dependendo do local de estudo. Alguns trabalhos revelaram proporções de 50 % a 92 % de presas com menos de 1 quilo na dieta (EMMONS, 1987; WANG, 2002); outro estudo encontrou proporção de 65 % de presas com menos do que 100 gramas (LUDLOW; SUNQUIST, 1987).

As presas mais freqüentemente utilizadas por *L. pardalis* parecem ser as mais abundantes no local (revelando um comportamento oportunista), como ratos, camundongos, gambás e tatus, podendo utilizar mais ou menos de um mesmo item dependendo da estação do ano (BISBAL, 1986; MONDOLFI, 1986; EMMONS, 1987; LUDLOW; SUNQUIST, 1987; KONECNY, 1989).

As jaguatiricas podem ainda se alimentar de animais grandes (tamanduás-mirins, preguiças, veados, catetos, pacas, micos, lebres), e outras espécies que não mamíferos: aves, iguanas, cobras colubridae, crustáceos terrestres, jabutis e insetos (BISBAL, 1986; MONDOLFI, 1986; EMMONS, 1987; LUDLOW; SUNQUIST, 1987; KONECNY, 1989; WANG, 2002). Comumente estes animais ingerem também material vegetal, como capim (BISBAL, 1986).

O consumo alimentar de adultos foi de 558 a 837 gramas por dia, em um estudo em vida livre no Peru (EMMONS, 1987). Podem cobrir restos alimentares e voltar a eles no outro dia (KITCHENER, 1991).

A tática principal de caça é caminhar até encontrar uma presa, mas as jaguatiricas podem ainda se esconder e rastejar para atacar roedores e fazer investidas súbitas em aves (EMMONS, 1987, 1988).

Diversos estudos estimaram a área de uso (*Home range*) desses animais, variando de 1,6 km^2 (fêmeas na Venezuela, em matas de galeria, floresta e arbustos; LUDLOW; SUNQUIST, 1987) a 14,6 km^2 (fêmeas em Belize, floresta tropical; KONECNY, 1989),

chegando até 40 km^2 no sul do Brasil, em uma área de Mata Atlântica (CRAWSHAW, 1995); ainda no Brasil, fêmeas apresentaram área de vida de 1,17 km^2, no Pantanal (CRAWSHAW; QUIGLEY, 1989).

Os territórios de machos adultos nunca se sobrepõem e, geralmente, englobam o de uma ou mais fêmeas (sendo, portanto, maiores); já os territórios das fêmeas podem ter certa sobreposição; assim, o sistema de acasalamento é de poliginia (SCHALLER; CRAWSHAW, 1980; LUDLOW; SUNQUIST, 1987; EMMONS, 1988; CRAWSHAW; QUIGLEY,1989).

Poucos estudos estimaram a densidade populacional de jaguatiricas na natureza, os dados a seguir foram obtidos usando radio-telemetria (2 primeiros) e armadilha fotográfica (último): 1,9 indivíduos/5 Km^2 (na Venezuela; LUDLOW; SUNQUIST, 1987), 4 indivíduos/5 Km^2 (na Amazônia peruana; EMMONS, 1988) e 2,82 indivíduos/5 Km^2 (no pantanal; TROLLE; KÉRY, 2003).

Os animais podem andar em média 3,2 ($\pm$ 1,5) Km por dia, em seu período de atividade (EMMONS, 1988).

Os animais estudados em vida livre se encontravam ativos em 12 a 14 horas do dia (LUDLOW; SUNQUIST, 1987). Na Venezuela, o nível de atividade foi de 36 % do dia, índice que aumentava durante o crepúsculo e chegava a 72-92% durante a alvorada (LUDLOW, 1986); outros dados relatam atividade em 21% do dia e em 76% da noite (NAVARRO, 1985 apud MURRAY; GARDNER, 1997). No Pantanal brasileiro, porém, os animais estavam moderada e constantemente ativos durante todo dia, provavelmente em conseqüência do padrão de atividade das presas (SCHALLER, 1984). Já em cativeiro, os animais estudados apresentaram-se em atividade apenas 20% do tempo, sendo esta basicamente de manutenção e locomoção pelo recinto (SEVERINO et al., 1997). Da mesma forma, Weller e Bennett (2001), encontraram menor atividade em animais cativos

quando comparados com os de vida livre, com os primeiros apresentando aumento do comportamento estereotipado de andar de um lado para o outro do recinto (*pacing*) no período que antecedia a alimentação.

Estes animais podem descansar ou fazer ninho em tocas, buracos em árvores, locais com árvores caídas, cavidades entre raízes de grandes árvores, emaranhados de vegetação, pedras e, sendo bons escaladores, podem também ser encontrados em árvores (DAVIES, 1974 apud MURRAY; GARDNER, 1997; LUDLOW, 1986; LUDLOW; SUNQUIST, 1987; EMMONS, 1988).

As jaguatiricas marcam seu território e trilhas com marcas de garras e *spray* de urina em vegetações, defecam em locais selecionados e de forma aparente nas trilhas e podem utilizar latrinas; o comportamento de patrulhar e marcar territórios é aumentado em freqüência durante o estro. Em raras ocasiões, apresentaram o comportamento de arrastar as patas traseiras contra o substrato (*scrape*) (EMMONS, 1987, 1988, EISENBERG, 1989).

2. OBJETIVOS:

A manutenção de populações geneticamente viáveis e representativas em cativeiro é uma importante estratégia para a conservação de espécies da fauna, especialmente felinos, e, para a garantia de boas taxas reprodutivas, é essencial que fatores ambientais potencialmente estressores sejam diminuídos.

Um dos maiores responsáveis pela redução do bem-estar em felinos cativos é a previsibilidade do ambiente e do oferecimento de alimento e a falta de oportunidades para desempenharem comportamentos que envolvem alta motivação e que ocupam grande parte do seu tempo na natureza: a caça e a defesa de grandes territórios. Assim, é essencial, para a boa manutenção destes animais, que sejam estipulados melhores protocolos de manejo, incluindo-se a forma de fornecimento da alimentação e o planejamento físico do recinto.

O presente estudo teve por objetivo o **estudo do comportamento da jaguatirica (*Leopardus pardalis*) em cativeiro, o levantamento dos possíveis comportamentos indicativos de disfunção ou de comprometimento do bem-estar (comportamento anormais) e o teste da eficácia de técnicas de enriquecimento alimentar e físico**, utilizando para tanto parâmetros comportamentais e hormonais. Além disso, dada a escassez de trabalhos nesta área enfocando pequenos felinos brasileiros, visamos avaliar a metodologia aqui empregada e fazer recomendações para futuras pesquisas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS:

3.1. Local de Estudo:

As observações foram realizadas no Criadouro Científico da Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP (Registro IBAMA 456528). Neste local, encontra-se o Centro Brasileiro para a Conservação de Felinos Neotropicais, criadouro não aberto à visitação que possui aproximadamente 60 felinos, representando todas as espécies deste grupo ocorrentes no Brasil.

3.2. Sujeitos:

Foram observadas 12 jaguatiricas adultas (*Leopardus pardalis*; 6 machos e 6 fêmeas), alojados em pares e em recintos semelhantes quanto ao tamanho (3,0 x 7,0 x 3,0 m), localização (Módulo 1 e 3; Figura 3) e ambientação.

Algumas vezes foi necessário juntar novamente o casal (por terem sido separados quando a fêmea esteve prenhe) ou remanejá-los para recinto novo; nestes casos isto foi feito meses antes do início das observações, para que não interferisse nestas.

O manejo sanitário e nutricional de todos os animais é igual: a limpeza dos recintos é feita diariamente e a alimentação é oferecida uma vez ao dia, no período da tarde (em torno das 16:00 horas), sendo composta de pescoço de frango (400 g) com suplemento vitamínico e mineral, coração bovino, ratos (1) ou camundongos (8) inteiros, recém-abatidos ou descongelados.

Estes felinos nasceram na própria Associação Mata Ciliar ou foram destinados a esta por serem “excedentes” de outras instituições ou provenientes da natureza - vítimas de atropelamentos, queimadas, desmatamentos, entre outros. Encontram-se

no local para atender a demanda de Planos de Manejo de espécies ameaçadas de extinção, como pesquisa, manutenção de diversidade genética e reprodução.

Foi feito um levantamento completo do histórico dos animais estudados (Tabela 1), incluindo a procedência na natureza dos pais e avós, no caso de animais nascidos em cativeiro. Como se percebe, todos os sujeitos experimentais são adultos e encontram-se em cativeiro há mais de cinco anos ou são nascidos neste ambiente. Ainda, apesar de não se ter registro preciso da data em que alguns casais forma formados, sabe-se que os animais de todos os casais estavam juntos a, pelo menos, 1 ano.

Figura 3: Vista do local de estudo, Criadouro Científico da Associação Mata Ciliar (Jundiaí/SP). **A.** Módulo 1; **B.** Módulo 3. Foto: C.Y.Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP).

Tabela 1: Histórico dos animais estudados. SB = Número do *Studbook* (Registro Genealógico); M = Macho; F = Fêmea.

Apelido	SB	Sexo	Procedência	Região Pai	Região Mãe	Idade	Criação	Tempo Casal	Tempo na AMC
Killer	72	M	Cativeiro	Natureza DF	Natureza DF	15 anos	Natural	4 anos	7 anos
Foz	108	M	Natureza	Natureza PR	Natureza PR	Mais de 16 anos	Natural	1 ano	6 anos
Denver	231	M	Natureza	Natureza MS	Natureza MS	Mais de 10 anos	Natural	5 anos	8 anos
Duma	241	M	Cativeiro	Natureza PA	Natureza GO	12 anos	Natural	> 1 ano	7 anos
Pig	288	M	Cativeiro	Natureza MT	Cativeiro MT x SP	7 anos	Natural	> 1 ano	7 anos
Pedro	296	M	Cativeiro	Natureza MG	Desconhecido	8 anos	Desconhecido	5 anos	7 anos
Cotó	240	F	Natureza	Natureza MG	Natureza MG	Mais de 10 anos	Natural	5 anos	7 anos
Ilha	285	F	Natureza	Natureza Ilha Solteira	Natureza Ilha Solteira	7 anos	Artificial	1 ano	6 anos
Ruth	289	F	Cativeiro	Desconhecido	Desconhecido	7 anos	Desconhecido	4 anos	7 anos
Raquel	290	F	Cativeiro	Desconhecido	Desconhecido	7 anos	Desconhecido	> 1 ano	7 anos
Quetamina	178	F	Natureza	Natureza SP	Natureza SP	Mais de 10 anos	Natural	5 anos	5 anos
Amora	345	F	Cativeiro	Cativeiro MG x MG	Natureza PR	5 anos	Natural	> 1 ano	5 anos

3.3. Metodologia:

3.3.1. Observações Preliminares:

Um etograma com categorias relevantes para os objetivos do projeto foi previamente formulado a partir da literatura pré-existente (SHEPHERDSON et al., 1993; WELLS; EGLI, 2004; DEROUCK et al, 2005) e de observações anteriores. Em seguida, durante observações preliminares do presente projeto, o etograma foi reformulado (Tabela 2).

As **Observações Preliminares** serviram para avaliar a adequação do etograma e da metodologia e para treinamento do observador. Foram realizadas ao longo de todo o dia (8:00 as 18:00 horas; período com luz natural), durante 5 dias, para verificar se realmente o período de maior atividade dos animais é o da tarde, considerando-se que no período noturno não é possível fazer as observações.

Os animais (16) foram observados a cada meia hora, sendo registrado se estavam “inativos” (dormindo, parado alerta ou fora de observação, no abrigo) ou “ativos” (outros comportamentos).

Além disso, no período das 14:00 às 18:30 horas o comportamento dos animais foi registrado de acordo com o etograma indicado na Tabela 2 e seguindo o procedimento a ser descrito a seguir.

Tabela 02: Etograma, modificado após as observações preliminares, com as categorias comportamentais e respectivas descrições.

Categoria Comportamental		Descrição
Inativo Animal inativo. Inclui:	**Repouso**	Animal deitado e não alerta, geralmente com os olhos fechados.
	Parado Alerta	Animal parado em qualquer postura corporal e em atitude alerta, com olhos abertos, e, responsivo a qualquer estímulo do ambiente (pode movimentar a cabeça em direção a alvos).
Locomoção		Andar, correr, escalar ou pular.
Auto-limpeza		Animal se lambe ou passa os membros anteriores recém-lambidos sobre partes do corpo (ALBERTS, 1996).
Exploração olfativa		Animal explorando olfativamente o ambiente, alimento ou objetos; evidenciado por posição do focinho rente à superfície explorada e por movimentação das narinas; muitas vezes associado a som de respiração característico.
Marcação Olfativa Animal marca o ambiente com regiões específicas do corpo, subdividido em:	**Garra**	Marcas das garras
	PP	Movimentos das patas posteriores contra o solo.
	spray	Jatos de urina em superfícies verticais.
	Queixo	Esfregar região do queixo em superfícies.
	Queixo/PP	Esfregar região do queixo em superfícies associado a movimentos das patas posteriores.
Agonismo		Comportamento de luta e competitivo inclui ameaças e ataques ofensivos (JOHNSTON, 1979).

Continua

Conclusão		
Categoria Comportamental		**Descrição**
Social Não Agonista. Inclui:	**Social**	Qualquer comportamento social, se excluído os agonistas, como brincar ou copular com co-específico.
	Alo-limpeza	Lamber outro indivíduo, de forma semelhante ao comportamento auto-limpeza.
Comportamento Anormal Comportamento não relatado com ocorrência em natureza. Inclui:	***Pacing***	Repetições múltiplas de um padrão locomotor específico, fixo e sem função aparente (YOUNG, 2002). Difere da Locomoção por apresentar repetição por ao menos três vezes do mesmo percurso.
	Volta	Animal dá voltas, 2 ou 3, ao redor do próprio corpo.
	Giro	Animal ergue o corpo nas patas posteriores, apoiando as patas anteriores em superfície vertical e realiza movimento de cabeça, girando o pescoço em 360 graus.
	Parede	Animal em pé, posiciona focinho em frente à parede do recinto e faz movimentos laterais curtos com a cabeça. Ao mesmo tempo, dá passos para trás, sem sair muito do lugar.
Outros Outros comportamentos não relevantes ao projeto. Inclui:	**Fora de Observação**	Animais não visíveis ao observador.
	Fisiológico (manutenção)	Subdividido em: - Defecar, Urinar (não *spray*), Bocejar, Espreguiçar e se Alimentar.

3.3.2. Forma de Amostragem:

As fases subseqüentes do estudo foram: **Pré-Enriquecimento Ambiental (Pré-EA; estabelecimento da Linha de Base), Enriquecimento Ambiental (EA) e Pós-Enriquecimento Ambiental (Pós-EA)**.

Durante estas fases, foram feitas observações pelo método de "varredura" (MARTIN; BATESON, 1993) por intervalo de tempo, com 7 sessões diárias de 10 minutos cada e intervalos entre os pontos amostrais de 30 segundos.

As sessões foram distribuídas ao longo da tarde para se poder avaliar o efeito das técnicas de enriquecimento sobre o comportamento do animal durante o período de atividade deste (supostamente à tarde), e não somente enquanto o animal esta interagindo com as alterações ambientais introduzidas, quando se é esperado que o comportamento se altere. Este aspecto merece extremo realce no desenho experimental e foi estipulado para que os resultados possam ser analisados em função da resposta geral dos animais, isto é, eliminando a possibilidade de que um determinado comportamento diminua em freqüência apenas por substituição deste pela interação imediata com os artefatos introduzidos (alimentares ou modificações ambientais; metodologia sugerida por SWAISGOOD et al, 2001).

Eram realizadas 4 sessões antes da alimentação (14:30, 15:00, 15:30 e 16:00 horas) e 3 depois da alimentação (17:00, 17:30 e 18:00 horas), totalizando 70 minutos e 147 pontos amostrais diários para cada animal.

Para cada fase (Pré-EA, EA e Pós-EA) foram coletados 12 dias de amostragem, ao longo de um mês (resultando, no total, em 42 horas de observação por animal).

3.3.3. Forma de Observação:

Os comportamentos eram amostrados através de visualização direta pelo

observador, sendo anotados em um caderno de campo, separados por dia, por sessão e por sujeito (v. planilha de observação, Figura 4, em anexo).

Ainda, no período das observações preliminares notamos que os animais permaneciam grande parte do tempo das observações nos pontos de fuga do recinto e que durante estes momentos não necessariamente os animais encontravam-se inativos (*pontos de fuga* são locais do recinto em que o animal pode se abrigar, para felinos são locais altos, escondidos e distantes da tela do recinto). Assim, decidimos utilizar câmeras de monitoramento em dois locais do recinto para complementar as observações a serem realizadas diretamente. Foram então instaladas duas câmeras (Safety View, modelo S-303P. Características: CMOS, P&B, 3,6mm, 72° de ângulo de visão, resolução de 320x240) em cada recinto, sendo uma no teto do cambiamento (área de manejo interna) e outra no teto do recinto, voltada para o ponto de fuga (onde os animais se tornam não visíveis ao observador localizado em frente ao recinto; Figuras 5). As imagens eram passadas para um computador com placa de captura de vídeo (Pico 2000) e gravadas (Figura 5), sendo posteriormente necessária a realização de *backup* de todos os arquivos digitais e transcrição dos mesmos.

Em função das condições de iluminação, foi necessária a colocação de iluminação artificial em uma das quinas do teto dos recintos e no cambiamento. A iluminação escolhida foi de baixa intensidade (uma lâmpada amarela ou vermelha, de 25 W) para minimizar uma possível influência no comportamento dos animais, no entanto, sabe-se que esta é uma variável adicional introduzida. A iluminação do recinto foi raramente utilizada.

Figura 5: A cima: Ponto de fuga, no alto à esquerda: se os animais estivessem neste local, os comportamentos eram observados a partir das imagens de vídeo gravadas (**A=** Local de instalação da câmera); **Abaixo:** Sistema de monitoramento por micro-câmeras instaladas nos recintos: as imagens das câmeras são passadas para computador e então gravadas (na imagem principal do vídeo tem-se a filmagem do ponto de fuga). Foto: C.Y. Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP).

3.3.4. Registro de Todas as Ocorrências:

Durante cada sessão de dez minutos fazia-se também o registro de todas as ocorrências das seguintes categorias comportamentais: Vocalização, Volta, Giro, Queixo, PP, Queixo/PP e Spray, com o objetivo de se fazer uma análise do comportamento de marcação olfativa e comportamentos estereotipados destas jaguatiricas em cativeiro.

3.3.5. Outros Registros:

Outras variáveis que podem ter influência sobre o comportamento dos animais foram registradas: clima, manejos veterinários, mudança de tratador ou presença anormal de pessoas.

Posteriormente, foram obtidos dados de temperatura máxima, mínima e média e pluviosidade de todos os dias de observação. Estes dados foram obtidos junto ao Instituto Agronômico (IAC) e são relativos à cidade de Jundiaí/SP.

3.3.6. Fases:

- **Pré-EA:**

Nesta fase os procedimentos usuais de manejo foram mantidos, servindo como controle para comparação com as fases de tratamento com enriquecimento (ver a seguir). As observações seguiram a metodologia previamente descrita.

Com estes dados objetiva-se identificar os possíveis comportamentos anormais ocorrentes nos indivíduos estudados e ter maior conhecimento sobre o comportamento destes animais em cativeiro, possibilitando, ainda, comparações com dados existentes da natureza (EMMONS, 1987; LUDLOW; SUNQUIST, 1987;

EMMONS, 1988; KONECNY, 1989; CRAWSHAW, 1995; CRAWSHAW; QUIGLEY, 1989).

- EA:

Nesta fase, os sujeitos experimentais foram divididos em 2 grupos: um sob tratamento de **enriquecimento físico** dos recintos e o outro de **enriquecimento alimentar**.

As modificações introduzidas no recinto (**enriquecimento físico**) foram: alterar posição dos poleiros, introduzir poleiros com texturas diferentes, vegetação diferente (capim, grama, samambaia e palmeira), relevo (pequeno morro de terra), mais opções de ponto de fuga, serrapilheira, toca artificial (vaso de concreto colocado na posição horizontal), feno nas caixas, balanços e brinquedos (bolas e cordas; Figuras 6 e 7).

Todas as modificações foram feitas em um dia, durante o qual os animais ficaram presos no cambiamento; é provável que o manejo e a mudança tenham causado estresse para o animal, assim, as observações da fase EA se iniciavam alguns dias após isto.

No mínimo uma vez por semana era feita a manutenção das modificações introduzidas, bem como colocação de algum objeto novo ou deslocamento de objetos que já estivessem presentes no recinto.

Com relação ao tratamento com **enriquecimento alimentar**, diferentes protocolos de alimentação foram aplicados: oferecendo a alimentação mais de uma vez por dia, em horários aleatórios, diversificando a forma de apresentação do alimento (em pedaços, espalhado pelo recinto ou escondido) e o tipo de alimento (carnes e peças não usuais na alimentação). Estes eram oferecidos todos os dias, sendo que a alimentação no horário regular também ocorria, mas em menor volume.

A lista completa das técnicas de enriquecimento alimentar aplicadas e a serem testadas (artefatos alimentares) encontra-se em anexo, alguns exemplos são: caixa de papelão com capim e alimento dentro; solução com água e sangue e pedaços de carne congelados; alimento enrolado em trouxinhas de capim; alimento espalhado pelo recinto; ossos suínos, peças inteiras de carne penduradas com corda; etc. Dentre os alimentos oferecidos, têm-se: carne bovina moída, picadinho de carne bovina, peixes, pescoço de frango picado, ração úmida para gatos, miúdos de galinha, coração bovino, ossos, joelho de porco, pé bovino ("mocotó") e estômago bovino ("bucho"; Figuras 8 e 9).

A seguir, as datas de realização de cada bloco de observações (4 animais em cada):

Bloco I: Duma, Raquel (enriquecimento alimentar), Cotó e Denver (enriquecimento físico); durante os meses de fevereiro, março, abril e junho de 2006;

Bloco II: Ruth, Killer (enriquecimento alimentar), Ilha e Foz (enriquecimento físico); durante os meses setembro, outubro e novembro de 2006,

Bloco III: Amora, Pig (enriquecimento alimentar), Pedro e Quetamina (enriquecimento físico); durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2007.

- Pós-EA:

Na fase de Pós-enriquecimento, cessou-se o oferecimento de artefatos com objetivo de enriquecimento alimentar e foram removidos todos os itens novos introduzidos no recinto, com exceção dos poleiros.

Esta fase, além de poder servir como um controle adicional, visa avaliar se há persistência de eventuais efeitos positivos do tratamento e a duração desta ou se a remoção do tratamento pode gerar efeitos negativos para os animais.

Figura 6: A. Recinto do Módulo 1 na fase Pré- EA; **B.** Fase EA; **C.** Animais explorando corda e "bolinha pendurada"; **D.** Bolinha após interação dos animais. Foto: C.Y. Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí, SP).

Figura 7: A. Recinto do Módulo 3 na fase Pré- EA; **B.** Fase EA. Foto: C.Y. Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí, SP).

Figura 8: A. Jaguatirica com “osso” de couro; **B.** Jaguatirica dentro de “caixa surpresa” com comida; **C.** Jaguatirica explorando abóbora com alimento dentro; **D.** Jaguatirica brincando com abóbora**; E.** Jaguatirica explorando rolinho de papelão com comida; **F.** Jaguatirica explorando “picolé” de carne e sangue. Fotos: C.Y.Hashimoto (AMC; Jundiaí/SP).

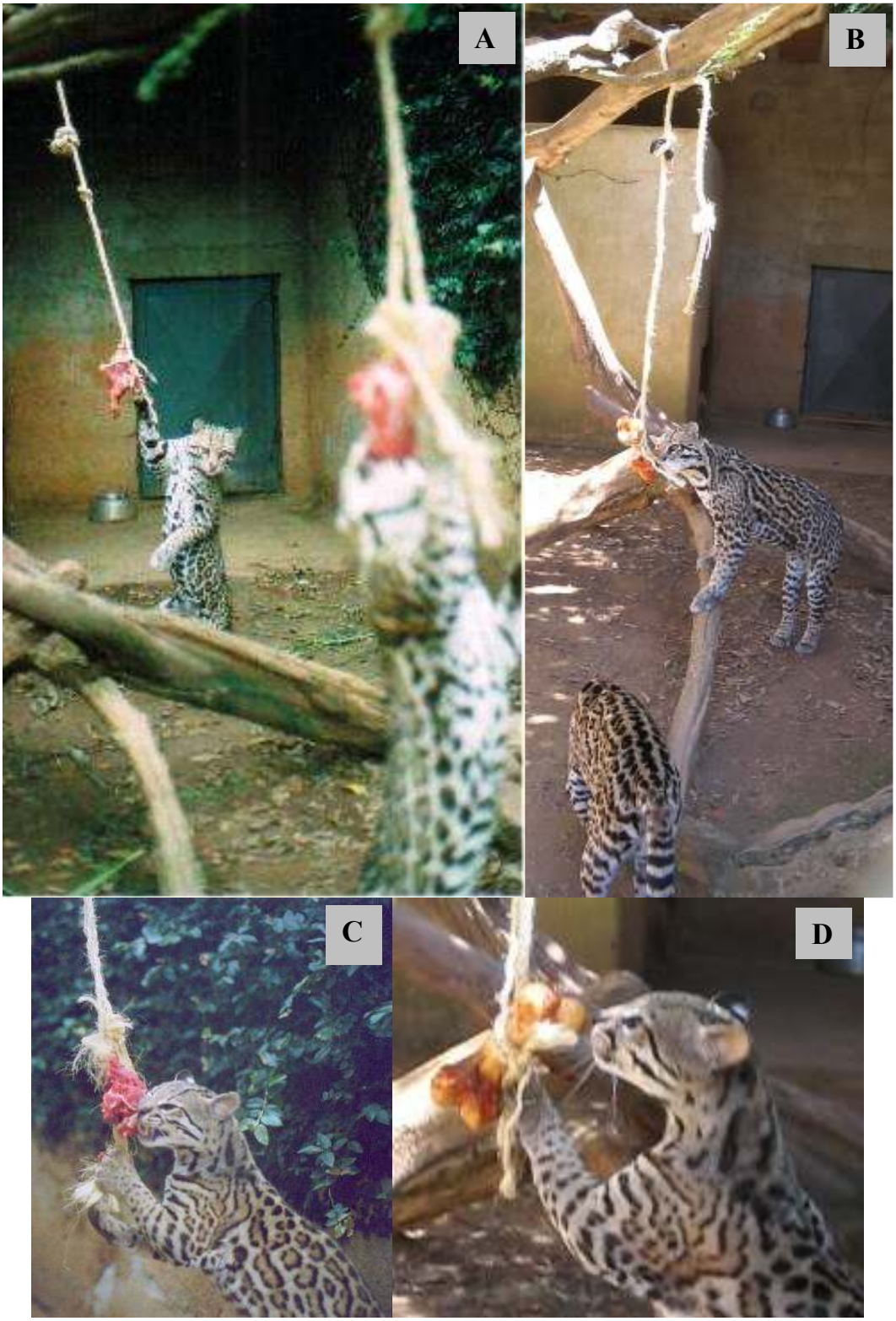


Figura 9: Jaguatiricas com: **A.** e **C.** Pedaço de carne pendurado por corda; **B.** e **D.** Osso pendurado por corda. Fotos: C.Y.Hashimoto (AMC; Jundiaí/SP).

3.3.7. Dosagem Hormonal:

Em continuidade ao programa de colheita de fezes e registro diário do manejo já existente há aproximadamente 6 anos na Associação Mata Ciliar, amostras fecais dos animais estudados foram coletadas três vezes por semana para posterior realização de dosagem dos metabólitos fecais dos glicocorticóides (incluindo a corticosterona, alvo do projeto).

Para individualizar as amostras fecais, por haver mais de um animal no mesmo recinto, foi utilizado corante alimentício em pó (azul) fornecido todos os dias junto do alimento, de forma que o animal que ingeria o corante sempre produzia fezes coradas (procedimento de rotina na Associação Mata Ciliar). Estas amostras foram devidamente identificadas, registradas e congeladas para posterior extração hormonal e dosagem.

Durante todas as etapas, para todos os animais, foram coletadas amostras fecais, totalizando 428 amostras.

A extração e dosagem dos metabólitos de glicocorticóides foram realizadas no Laboratório de Dosagens Hormonais do Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (LDH-VRA/FMVZ/USP).

Utilizou-se o protocolo modificado de Ziegler (1996), como segue:

- 0,5 g de fezes úmidas são pesadas e transferidas para tubo de ensaio devidamente identificado;

- É acrescido 5 ml de etanol (MERCK®) com concentração 80% (isto é, volume total com 80% de etanol e 20% de água desmineralizada);

- Os tubos são colocados em aparelho multivortex (VWR Scientific Products, VX-2500) por 15 minutos, para homogeneização;

-Em seguida, são centrifugados (CENTRIBIO, TDL80-2B) por 15 minutos, em velocidade 3.000 rpm;

- 1,5 ml do sobrenadante (extrato fecal) são pipetados e transferidos para tubo plástico cônico com volume de 2,0 ml (eppendorf), identificado com o número da amostra;

- O extrato fecal é armazenado em freezer.

A dosagem dos metabólitos hormonais foi realizada por radioimunoensaio em fase sólida (RIE; CARLSTEAD et al., 1993; JURKE et al., 1997), sendo utilizados conjuntos diagnósticos comerciais "ImmuChem Doubly Antibody Corticosterona 'ANTPOT. 125 I' RIE" da ICN "Biomedicals" (duplo anticorpo, com I^{125} como elemento traçador); a quantificação hormonal é feita em contador Gama (Packard Cobra Auto-Gama), que verifica o número de contagens por minuto (cpm).

A validação fisiológica para jaguatiricas, bem como a validação do conjunto diagnóstico MP Biomedical (antiga ICN Biomedicals) para extratos fecais da citada espécie já foi previamente realizada por Dias (2006). O citado experimento foi realizado no mesmo local estudado aqui e coincidindo alguns animais.

Após teste de diluição, optou-se por dosar as amostras em uma diluição de 1:100 (isto é, 990 µl de tampão e 10 µl de amostra). No entanto, em alguns casos foi necessário repetir a dosagem com as amostras mais concentradas (1:10 ou 1:20), devido a diferenças entre indivíduos e entre as etapas experimentais. Também era repetida a dosagem de amostras em que os resultados da duplicata eram discrepantes (as amostras são dosadas em duplicatas e os resultados, que devem ser semelhantes, são submetidas a uma média).

Após a dosagem, os resultados foram submetidos a seguinte correção de

peso e diluição:

$$C = \frac{RIE \times Vf \times Dil}{Pi};$$

Onde: C = concentração de corticosterona (ng/g de fezes úmidas);

RIE = resultado obtido no radioimunoensaio (ng/ml);

Vf = volume final, após a extração (ml);

Dil = diluição utilizada;

Pi = peso inicial, antes da extração.

Posteriormente, fez-se necessário dosar os hormônios reprodutivos Estradiol e Progesterona de amostras selecionadas das fêmeas; para tanto, utilizamos os mesmos extratos fecais já obtidos e a mesma técnica de RIE.

Neste procedimento foram dosadas 135 amostras, em uma diluição inicial de 1;40 (isto é, 975 µl de tampão e 25 µl de amostra). Os conjuntos diagnósticos comerciais utilizados foram da DPC Medlab (COAT-A-COUNT), utilizando ^{I25}I como elemento traçador.

Estas análises foram realizada graças a um Auxilio à Pesquisa da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo): Processo 06/52051-4.

3.3.8. Análises Estatísticas dos Dados:

Durante a análise dos dados foi obtida a freqüência relativa de ocorrência de cada categoria comportamental em relação ao total de pontos amostrais em cada fase do estudo (Freqüência relativa nas fases Pré-EA, EA e Pós-EA) e para cada indivíduo. Em seguida, foram calculadas as médias e desvios padrões de cada categoria, em cada fase.

Os dados de todos os indivíduos sofreram transformação (arco-seno da raiz

quadrada para atender pré-supostos de normalidade e homogeneidade de variância, em testes paramétricos) e foi aplicado ANOVA (Modelo Linear Geral) para identificar possíveis diferenças entre as fases. Neste, a variável dependente foi o comportamento analisado, incluindo-se sujeito e fase (antes, durante ou depois) como fatores, sendo sujeito o fator randômico e etapa o fator fixo. Para os resultados significativos, efetuou-se o teste *post-hoc* de Tukey.

Para comparação de médias individuais e dos dois grupos derivados do número amostral original (animais observados no primeiro semestre x no segundo semestre) foi também utilizado o ANOVA (para dados pareados). Neste caso, as médias foram submetidas a teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) para identificar se os dados tinha distribuição normal, e, a seguir, foram aplicados testes estatísticos de acordo com o resultado (paramétricos para os dados normais e não-paramétricos para os restantes). O teste *post-hoc* foi Dunnett (dados normais) ou Dunn (dados não normais).

Assim, foram feitas análises de três formas: (1) utilizando-se os dados de todos os animais; (2) dividindo-se os dados entre os animais observados no primeiro semestre (Duma, Raquel, Cotó, Denver, Pedro, Quetamina, Amora e Pig) e observados no segundo semestre (Ilha, Foz, Ruth e Killer); (3) comparação de dados individuais, para cada animal estudado.

As análises estatísticas foram feitas com o auxílio dos programas MiniTab (versão 13.0; MiniTab Statistical Software 2000), InStat (versão 3.05; GraphPad Software Inc 1998) e SAS Systen for Windows (SAS Institute Inc, 2000), e, de consultores da área comportamental (Msc. Angélica Vasconcellos e Ralph E. T. O. Vanstreels) e estatística (Dra. Cynthia Schuck Paim, e Dr. Marcílio Nichi).

O nível de significância considerado foi de 95% ($P \leq 0,05$).

Os dados hormonais foram submetidos a um processo matemático sucessivo (interativo) para detecção de picos, neste são eliminados os valores que excedem a média mais 1,5 ou 2 desvios padrões (de acordo com a análise). Quando valores são eliminados, nova média e desvio padrão são calculados e o processo se repete, até que não sobre nenhum valor que exceda a média somada 1, 5 ou 2 desvios (CUMMINGS et al, 2007; MOREIRA et al, 2007).

Ainda para os dados hormonais foram calculados o erro padrão (Desvio padrão/ raiz quadrada do número de amostras) e o coeficiente de variação (Desvio padrão/Média).

Outras análises realizadas foram:

1. Foram feitas correlações (Pearson para dados normais e Spearman para não-normais) entre os dados comportamentais, hormonais, climáticos (temperatura média e pluviosidade) e de fotoperíodo (uma seqüência numérica crescente foi utilizada para representar a mudança gradual de horas de iluminação natural).

2. Comparação de médias (ANOVA medidas repetidas) de posição relativa entre os animais de um mesmo casal (Em contato Físico, Próximo ou Distante), em cada fase experimental.

3.3.9. Problemas de ordem prática encontrados durante a coleta de dados:

Algumas dificuldades, detalhadas abaixo, foram encontradas durante a execução do projeto, levando as alterações na metodologia e atraso no cronograma inicialmente propostos.

1. A proposta inicial do projeto era realizar nove amostragens diárias, sendo as sessões adicionais realizadas durante e após a alimentação. No entanto, durante as Observações Preliminares, estes horários foram reavaliados:

Devido ao protocolo de manejo do Criadouro da Associação Mata Ciliar o início das observações foi alterado de 14:00 horas para 14:30 horas. Isto se deu para que a quarta sessão de observação registrasse o período imediatamente anterior ao fornecimento de alimento (16:30), horário em que os comportamentos anormais ou estereotipados devem ocorrer em maior freqüência; assim, houve a necessidade de se reduzir o número de sessões após a alimentação de quatro para três, devido à ausência de iluminação natural para realizar a última sessão proposta;

Além disso, a sessão durante a alimentação também foi eliminada, pois no início do experimento os animais não consumiam o alimento imediatamente após o fornecimento, ao contrário do que havia sido previsto. Ressalta-se que ao longo do desenvolvimento do projeto, este comportamento se alterou e os animais passaram a não apresentar mais a referida latência para aceitar o alimento, que era consumido imediatamente. É provável que isto se deva às altas temperaturas ocorrentes durante o início do projeto.

2. No término da etapa de enriquecimento ambiental com a fêmea Ruth, nós constatamos que ela estava prenhe; no dia 12/11/2006 houve o nascimento de um filhote. Assim, a fêmea foi isolada do macho (presa no cambiamento do mesmo

recinto) e retirada do projeto.

Sabe-se que esta não é a condição ideal, principalmente por que é possível que o comportamento da fêmea e do macho durante a coleta dos dados possa ter sido modificado por esta variável adicional. No entanto, acreditamos que as observações dos dois animais possam ser incluídas na análise geral dos dados, com as devidas ressalvas.

3. Apesar de o criadouro da Associação Mata Ciliar ter o maior plantel de jaguatiricas do Brasil, houve dificuldade para se ter animais disponíveis para o terceiro bloco de observações comportamentais (por estar gestante, presença de animais isolados, doentes ou com filhotes). Assim, um dos casais estudados encontrava-se em recinto com características diferentes daqueles em que se encontravam os outros animais (menor, em outro conjunto de recintos e com a presença de um morro de terra no fundo do recinto, constituindo a parede deste local). Ao invés de aguardar para que outros animais e/ou recintos estivessem disponíveis, optou-se por observar o casal mencionado, para que o andamento do projeto não fosse mais atrasado, comprometendo o cronograma.

4. No dia 9 de março de 2007, foi necessária a realização de reformas no recinto onde se encontrava o casal Amora e Pig, que conseqüentemente passaram por um manejo estressante e ficaram presos no cambiamento por alguns dias (área restrita para manejo e contenção dos animais). Assim, optamos por terminar a etapa de enriquecimento destes animais, já que o estresse a que foram submetidos teria grande interferência sob os resultados, totalizando 10 dias de observação, ao invés de 12.

5. Foi agendada uma atividade de manejo (contenção física dos animais em caixa de transporte) para translocação de um casal de jaguatiricas de um modelo de

recinto (A) para outro (B), localizado no bloco de recintos a serem monitorados pelo presente projeto. Assim, percebeu-se a oportunidade de realizar uma comparação entre o comportamento destes animais antes e após a mudança. As principais diferenças entre os dois modelos de recinto são: proximidade com outros co-específicos, tamanho e barreira visual, sendo que o modelo A encontra-se mais afastado de outros animais, é menor e possui menor área de barreira visual, proporcionando menos “proteção” e mais oportunidade de exploração do ambiente ao redor.

Assim, foi realizada a observação deste casal de jaguatiricas, seguindo-se a metodologia de coleta de dados proposta no projeto inicial (no mês de setembro de 2005). Posteriormente, os animais foram translocados e deu-se um período para habituação dos mesmos às novas condições para então serem iniciadas as observações no novo recinto. No entanto, estas não foram realizadas pois durante o período de habituação notou-se que a fêmea estava gestante, sendo então necessária a separação do casal.

6. O atraso no cronograma inicial também pode ser explicado pelo prolongamento do período de coleta: quando se notava o provável estro das fêmeas de jaguatirica estudadas (evidenciado por alterações comportamentais evidentes, como vocalização do macho e da fêmea, maior interação entre o casal e postura corporal alterada da fêmea) o período de observações era estendido para eliminar do tempo total os dias de provável estro. Ressalta-se que as jaguatiricas são poliestras, não tendo uma época marcada de reprodução (MOREIRA, 2007), portanto, não era possível prever a época de estro quando foi feito o cronograma do projeto.

7. Durante todos os blocos de observação comportamental houve mudança

no horário oficial brasileiro (início do horário de verão no segundo semestre e término no primeiro semestre), com atraso ou adiantamento em 1 hora. Optou-se por seguir esta mudança oficial na hora de fazer as coletas comportamentais, uma vez que, embora obviamente os animais não seguissem diretamente esta alteração, estavam sujeitos ao horário das atividades dos funcionários do criadouro - e sabe-se que a rotina de manejo tem grande influência sobre o comportamento dos animais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A. Dados Comportamentais:

4.1. Diferenças Individuais:

Para tentar analisar tendências gerais nas diversas fases experimentais, agrupamos os dados dos doze indivíduos estudados.

As análises demonstraram grandes diferenças individuais, tanto na fase de controle (Pré-EA), quanto nas alterações apresentadas nas fases subseqüentes. Foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos, para cada um dos comportamentos em cada fase (ANOVA: $P<0,01$); com exceção de Agonismo ($P=0,595$), pouco presente entre os animais estudados.

Esta grande variabilidade individual, com relação ao comportamento em cativeiro, exige que os experimentos tenham um número amostral muito grande, para que efeitos na população sejam significativamente detectados.

No entanto, em função do tempo disponível para a realização do projeto de mestrado e da dificuldade previamente relatada em se ter animais disponíveis para o estudo, a amostra aqui estudada não poderia ser maior.

Este tamanho amostral está bem acima da média dos trabalhos realizados na área (média = 4, variando de 1 a 17; SWAISGOOD; SHEPHERDSON, 2005), o que demonstra a real dificuldade em se aumentar o tamanho das amostras.

Para se fazer um experimento é necessário controlar diversas variáveis e homogeneizar a amostra. Os resultados destes experimentos podem (e devem) ter aplicação prática em buscar melhoria do bem-estar animal. No entanto, as dificuldades encontradas aqui em se ter este controle (e encontradas na maioria dos experimentos da área e que trabalhe com animais silvestres) indicam uma realidade

da população de animais cativos: o histórico, situação atual e carga genética tão diferentes, refletindo em respostas comportamentais e endócrinas também diversas.

A validade interna de um experimento é a obtida através do controle adequado de variáveis, de forma que alterações observadas sejam fruto de variáveis de interesse do observador. Isto é obtido de forma máxima em situações laboratoriais, no entanto, sabe-se que a validade interna reduz a possibilidade de generalizações para outras condições, dada a especificidade das condições experimentais (SLATER, 1978; STILL, 1982).

Assim, talvez um estudo com amostra homogênea não seja aplicável à realidade do manejo de felinos silvestres em cativeiro. Buscamos um único protocolo para todos os indivíduos, o que seria a condição ideal, mas alternativamente talvez tenhamos que propor protocolos para grupos menos abrangentes do que o específico. Isto se faria buscando classificar as diferentes variáveis e identificar quais teriam maior relevância sobre o comportamento dos indivíduos (principalmente os comportamentos anormais) e, a partir disso, buscar manejos adequados a cada grupo. Por exemplo, caso a idade tenha esta relevância, propor-se protocolos diferenciados para animais mais velhos ou mais jovens.

A ciência biológica faz rotineiramente este processo, taxonomistas categorizam espécies e etólogos, comportamentos; duas unidades da categorização não serão absolutamente iguais, mas a classificação em grupos dependerá de se extrair caracteres comuns (HINDE, 1970).

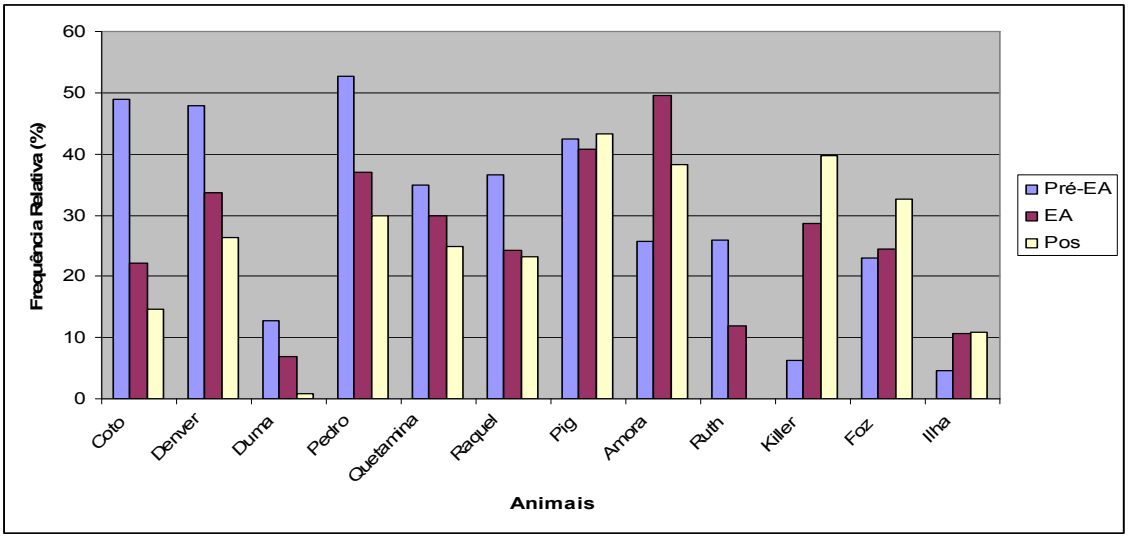
A divisão inicial mais lógica para se estudar eficácia de enriquecimentos seria o nível de espécie, mas, para jaguatiricas, este não parece ser ideal. Assim, outras variáveis (procedência, idade e sexo) serão discutidas à frente.

4.2. Análise dos Resultados de Todos os Animais:

4.2.1. Caracterização:

Originalmente, procurou-se identificar padrões comportamentais comuns para todos os animais. Assim, analisou-se os dados de todos os indivíduos em conjunto.

As figuras 10 a 13 apresentam as freqüências de cada categoria comportamental, em cada fase do estudo para todos os animais (Pré-EA, EA e Pós-EA).



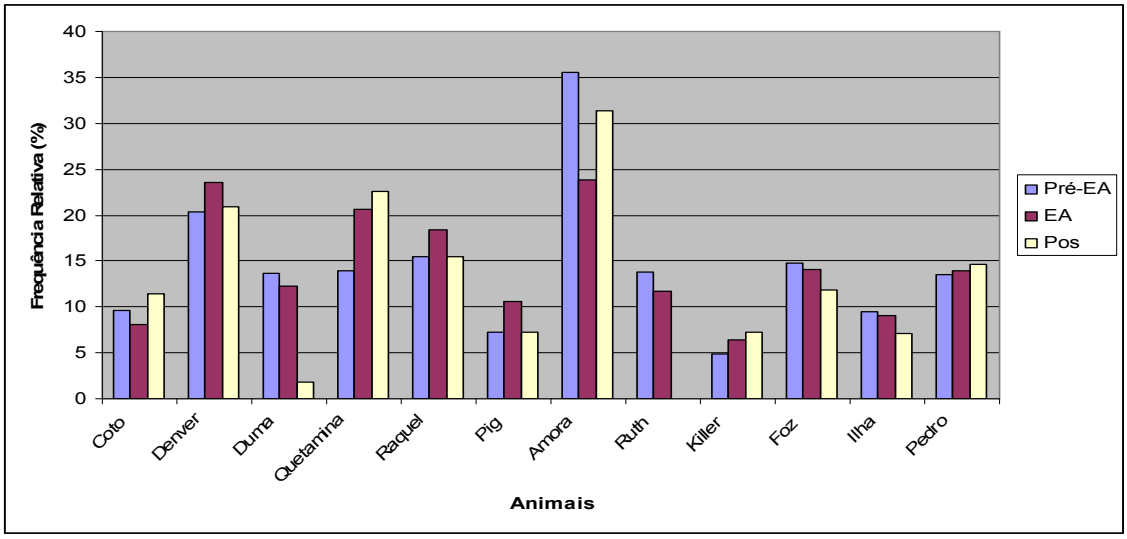


Figura 10: Gráficos das freqüências relativas (%) das categorias comportamentais Repouso (acima) e Parado Alerta (abaixo), de todos os animais, por fase experimental.

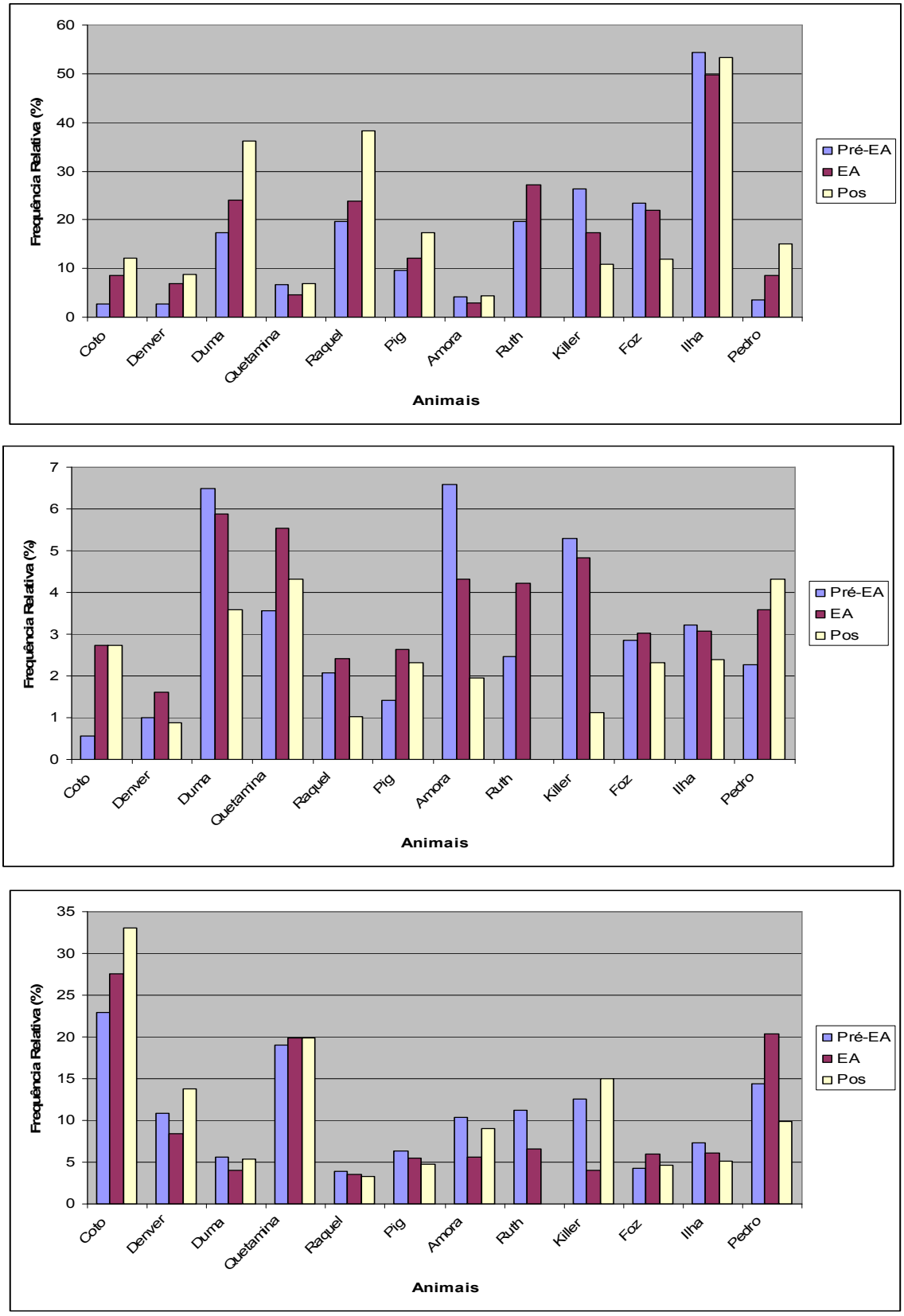


Figura 11: Gráficos das freqüências relativas (%) das categorias comportamentais Locomoção (acima), Exploração Olfativa (centro) e Auto-Limpeza (abaixo), de todos os animais, por fase experimental.

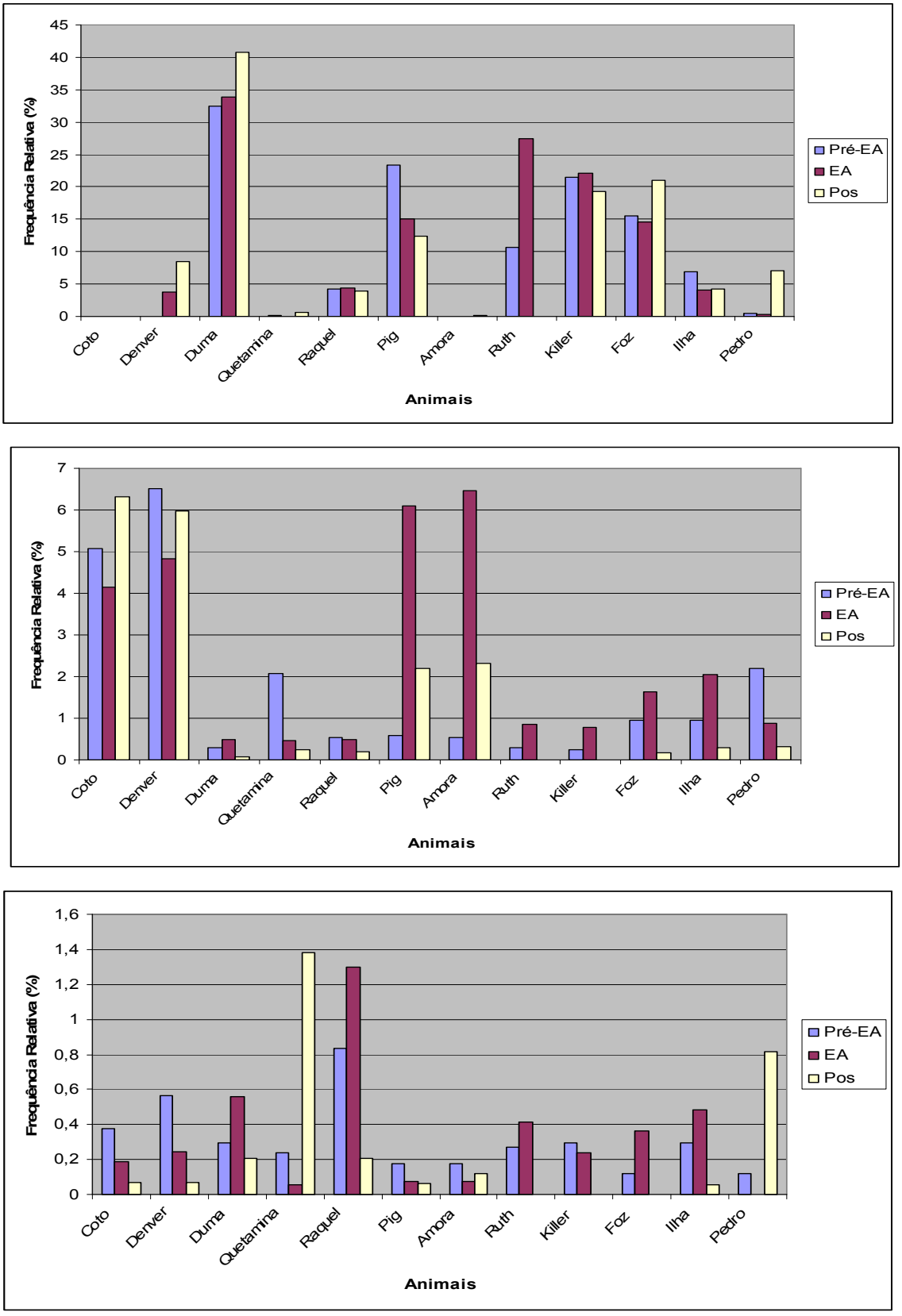


Figura 12: Gráficos das freqüências (%) das categorias comportamentais Comportamento Anormal (acima), Social Não-Agonista (centro) e Agonismo (abaixo), de todos os animais, por fase experimental.

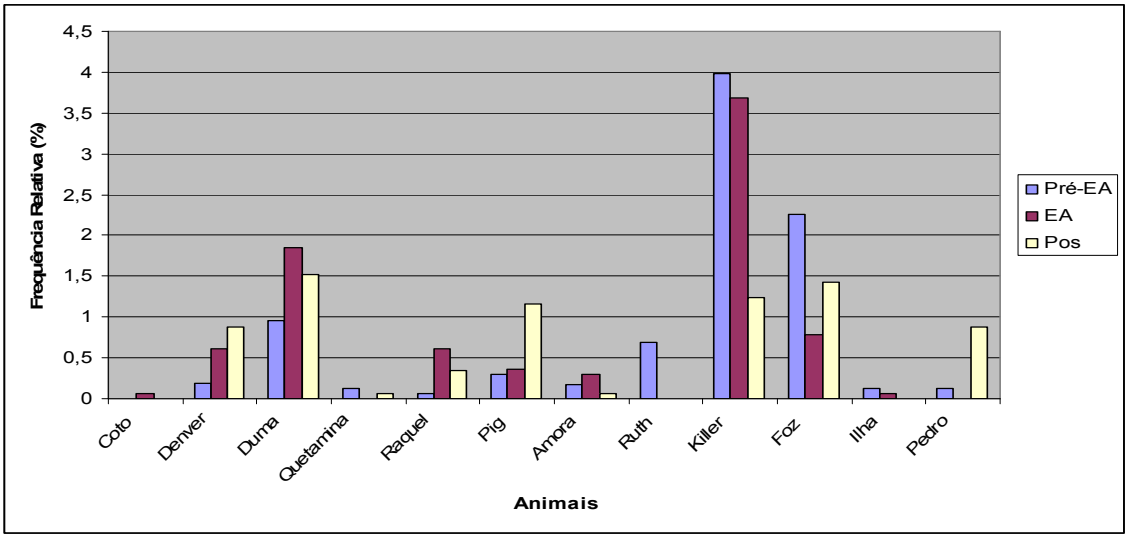


Figura 13: Gráfico da freqüência relativa (%) da categoria comportamental Marcação Olfativa, de todos os animais, por fase experimental.

Como previamente relatado, encontrou-se uma variabilidade muito grande o que dificulta, em muito, verificar diferenças estatisticamente significativas para o grupo. Os resultados desta análise encontram-se a seguir.

A freqüência média de cada categoria comportamental, em cada fase de estudo (Antes do enriquecimento ambiental, Pré-EA; Durante enriquecimento ambiental, EA; Depois do enriquecimento ambiental, Pós-EA), por indivíduo, encontra-se em anexo (Tabela 3).

As categorias comportamentais com maior freqüência na Fase Pré-EA foram Inativo (Média de 52% $\pm$19), Locomoção (Média de 16% $\pm$15), Comportamento Anormal (Média de 11% $\pm$12) e Auto-limpeza (Média de 10% $\pm$6; para os valores individuais vide Tabela 3 em anexo).

A alta freqüência da categoria Inativo poderia revelar uma inadequação do horário estipulado para amostragem. No entanto, a mesma não corresponde apenas ao repouso dos animais, mas engloba também momentos em que o sujeito experimental está alerta, monitorando o ambiente ou, até mesmo, explorando

visualmente o mesmo e responsivo a estímulos. Acreditamos que isso reflete o orçamento temporal dos animais de maneira adequada e não seja apenas reflexo de uma maior atividade noturna do que vespertina. Já foi levantada a possibilidade de jaguatiricas em vida livre ajustarem seu horário de atividade em função do das presas, e animais no Pantanal apresentaram atividade durante todo o dia, possivelmente em decorrência disto (SCHALLER, 1984). De forma semelhante, é provável que os animais em cativeiro ajustem seu horário de acordo com a rotina de manejo, principalmente a oferta de alimento.

Isto faria com que apresentassem atividade vespertina (horário da alimentação) e já foi visto para onça-pintada (esta apresentou reversão no período de atividade, sendo maior de dia do que à noite; ZEPPELIN, 1970), jaguatiricas (WELLER; BENNETT, 2001), lince (*Lynx lynx*) e leopardo-das-neves (*Panthera uncia*; CHUBYKINA; SHILO, 1980). Nos 3 últimos exemplos, os animais apresentavam aumento ou pico de atividade no horário que precedia a alimentação, mostrando que este fator era determinado por características ambientais.

Na etapa de Observações Preliminares os animais (16) foram observados por cinco dias, das 8:00 às 18:00 horas, a cada meia hora, registrando-se se estavam “inativos” ou “ativos”, assim, obteve-se a freqüência de animais em atividade ao longo do dia. Foi verificado que, considerando-se apenas o período de luz natural do dia, realmente há uma maior freqüência de animais ativos à tarde, sendo baixa a atividade matutina e havendo um aumento ao longo do dia, com pico entre 16:00 e 18:00 horas. (Figura 14).

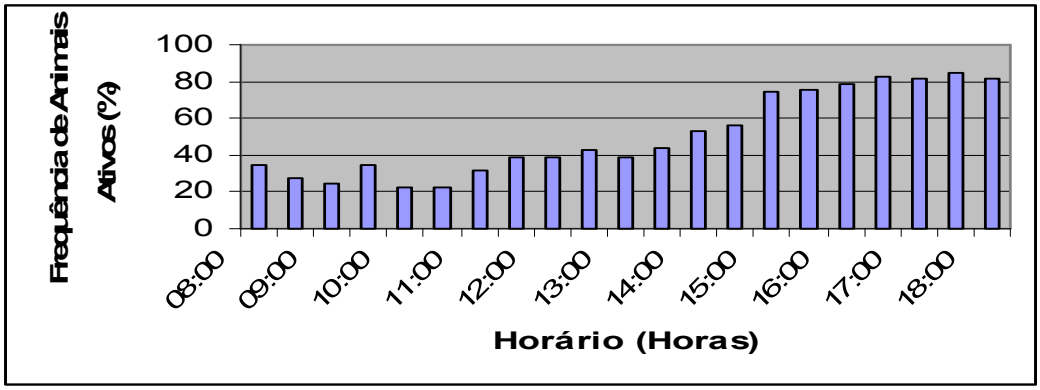


Figura 14: Freqüência relativa de (%) animais ativos por horário do dia (n=16 animais).

Mellen e colaboradores (1998) observaram 6 jaguatiricas das 9:00 às 17:00 horas e a média individual de inatividade variou entre 43 a 79% (62% ± 16); já as jaguatiricas aqui estudadas apresentaram valores variando de 23 a 74% (Média de 52% ± 19), sendo portanto o extremo superior semelhante e o inferior mais baixo que o observado por aqueles autores. Os valores médios também foram semelhantes e pouco superiores a dados da natureza (57%; LUDLOW; SUNQUIST, 1987; CRAWSHAW; QUIGLEY, 1989). No entanto, esta comparação merece ressalvas, pois o horário de observação não foi idêntico nos 3 trabalhos.

Neste mesmo trabalho, Mellen e colaboradores colocam que, dada à semelhança do tempo de atividade diurna em cativeiro e natureza, esforços devem ser feitos para alterar os comportamentos de atividade apresentados (como diminuir comportamentos anormais) e não para aumentar a atividade (MELLEN et al, 1998).

A inatividade excessiva, bem como, auto-limpeza excessiva já foram mencionados como sendo comportamentos anormais quantitativos, associados à sensação de nervosismo e tédio (FOSTER, 1986; BEAVER, 1992; ADANIA; BARNABE, 2002). Assim, a alta freqüência de inatividade e auto-limpeza apresentada por vários animais estudados aqui (mas não a média) pode ser indicativo de condições sub-ótimas. No

entanto, dada à escassez de dados em ambiente natural para se utilizar como base para esta classificação, optou-se por não incluir estes comportamentos na categoria Anormal.

Já o comportamento de locomoção é um comportamento desejável, pois as jaguatiricas se deslocam por grandes distâncias na natureza (até 4,7 Km por dia; (EMMONS, 1988).

Ressalta-se porém que, em muitos dos animais estudados (por exemplo, Ilha, Foz, Ruth e Raquel), a locomoção parecia se assemelhar ao *pacing* (por ser repetitiva), um comportamento anormal. Porém, adotou-se o critério de só classificar o comportamento como tal se a mesma rota fosse repetida 3 vezes ou mais (De Rouck et al, 2005).

Assim, esta diferenciação merece estudos adicionais que revelem as diferentes formas de locomoção e, se estas formas podem ser um gradiente, eventualmente chegando ao *pacing*. Por exemplo, dentre o considerado aqui como *pacing,* pode-se diferenciar casos em que o comportamento era executado em uma pequena área (de aproximadamente 3 metros e, em geral, junto ao limite frontal ou posterior do recinto) ou quando era executado por todo o recinto, sendo nestes últimos casos mais difícil de atingir o critério exigido de repetição de rota.

Dada as considerações acima, há de se ressaltar o fato de a categoria Comportamento Anormal ser uma das mais freqüentes, mesmo utilizando-se critérios bastante restritivos para classificar um comportamento como tal (v. adiante).

Outros comportamentos classificados como anormal, foram: Giro, Parede e Volta. No entanto, estes comportamentos foram pouco freqüentes e exibidos por poucos animais:

- Giro: exibido por Raquel, Killer e Ilha;

- Parede: exibido pela Ilha;

- Volta: exibido por Ruth, Killer, Iha e Foz.

A literatura afirma que *pacing* é o comportamento anormal mais freqüente em carnívoros (97% dos comportamentos estereotipados reportados; CLUBB; MASON, 2003). Este também foi o comportamento anormal mais freqüente em nosso estudo.

Não foi encontrado nenhum relato de comportamento que se assemelhe ao comportamento Parede, exibido por apenas um animal neste estudo (Ilha). Este animal foi também o que exibiu maior variedade de comportamentos anormais (todos os citados acima). Porém, não foi o que exibiu maior freqüência na categoria Comportamento Anormal. Esta baixa freqüência deve ser função do critério restritivo para classificar a ocorrência de *pacing*, pois a locomoção neste animal era bastante freqüente e a percepção da observadora é de que muitas vezes era repetitiva, porém, não atingindo critério adotado.

Mason (1993) argumenta que a classificação desta categoria deve se dar com base em se os movimentos são altamente previsíveis de um surto ao outro e não necessariamente na rota fixa. Assim, estudando mustelídeos, a pesquisadora diz que o comportamento anormal pode ser bastante variável e executado em rotas também variadas, mas é sempre classificado como tal.

Mais uma vez é confirmada a necessidade de estudos que classifiquem detalhadamente as formas possíveis de *pacing* para felinos, pois diferentes pesquisadores podem estar utilizando critérios diferentes ou até mesmo subjetivos, e, diferentes formas do comportamento podem revelar a respeito da origem e progressão do mesmo.

Nos experimentos a respeito de enriquecimento ambiental para felinos aqui consultados (vide introdução), o único comportamento anormal relatado para esta

família foi o *pacing*. O mesmo foi encontrado por Shyne (2006), em uma revisão de literatura a respeito de comportamento estereotipado.

Para jaguatiricas já foi descrito “correr em uma trajetória circular anteriormente à alimentação” (WINKELSTRAETER, 1960 apud CARLSTEAD, 1996), porém, este comportamento parece se assemelhar ao *pacing*.

Analisando-se outros grupos taxonômicos, o comportamento Giro parece ser semelhante ao de “atirar a cabeça para trás” (em urso; FISCBACHER; SCHMID, 1999) e “rotação de cabeça” (em pandas; SWAISGOOD et al, 2001).

Neste último exemplo, o comportamento estereotipado (“rotação de cabeça” e outros, como, “pirueta”, “escalar recinto” e “tremular língua”) diminuiu em freqüência com a aplicação de técnicas de enriquecimento mesmo quando os animais não estavam interagindo com este. Os autores acreditam que estes comportamentos estão associados ao comportamento de “Antecipação Alimentar” (animal alerta, próximo á área onde o alimento é rotineiramente fornecido e orientado para a direção de onde vem o tratador) e, portanto, a motivação para desempenhar comportamentos relacionados à alimentação.

Finalmente, é importante salientar que os comportamentos de marcação olfativa descritos na literatura para felinos em vida livre também foram observados aqui para jaguatiricas cativas: *spray*, esfregar regiões do corpo contra superfícies (pata posterior e queixo) e marcas de arranhadura, bem como o uso de latrinas para defecar (EMMONS, 1987, 1988, EISENBERG, 1989; KITCHENER, 1991). Este fato é importante, pois se deve buscar, em cativeiro, o desempenho de comportamentos mais parecidos com o natural (CHAMOVE, 1989; MARKOWITZ, 1997) - porém comparações de freqüências não podem ser feitas, dada a ausência desta informação para ambiente natural.

4.2.2. Comparação entre Fases:

Para a maioria das categorias comportamentais não foi detectada diferença significativa entre as fases (ANOVA: P > 0,5). Isto é, com a metodologia aqui empregada, não foi possível confirmar a hipótese de que o enriquecimento (tanto físico, quanto alimentar) tenha tido efeito mensurável através da observação dos comportamentos. Caso este efeito exista, pode não ter sido detectado em conseqüência do nosso número amostral e da grande variabilidade individual, pelo período selecionado para amostragem (1 mês para cada fase) ou pela possibilidade das alterações comportamentais terem ocorrido à noite, período não amostrado devido às dificuldades de iluminação. Poderíamos ter utilizado equipamento de visão noturna, mas estes têm um elevado custo e baixa resolução, não permitindo a visualização de muitos detalhes; além disso, como previamente exposto, acreditamos que o período da tarde seja crítico para felinos em cativeiro, em função de ser o horário em que ocorrem os manejos (como a alimentação) e a atividade humana. Em conjunto com os resultados hormonais (metabólitos de corticosterona; v. à frente), a primeira hipótese parece ser mais provável.

Apenas para a categoria Comportamento Normal (isto é, todos os comportamentos, exceto os caracterizados como anormais na Tabela 2) é que foi possível verificar uma diferença geral significativa.

Esta diferença ocorreu apenas entre as etapas EA e Pós-EA (ANOVA: DF= 2; F=3,84; P=0,04/ Tukey: F=-2,456. P= -0,059). Assim, na etapa Pós-EA a freqüência de comportamentos anormais foi maior do que na etapa EA.

Quando o tipo de tratamento foi analisado em separado, isto é, enriquecimento físico separado do enriquecimento alimentar, também não foi encontrado efeito significativo para a maioria dos comportamentos.

Para o tratamento alimentar, encontrou-se uma diferença significativa para:

Comportamento de agonismo (ANOVA: DF=2; F= 4,28; P=0,049), sendo menor a freqüência na etapa Pós-EA em comparação à etapa Durante-EA (Tukey: T=-2,690; P=0,0586) e uma tendência em relação a etapa Pré-EA (Tukey: T=-2,468; P=0,0828).

Comportamento Exploração Olfativa (ANOVA: DF=2; F=6,43; P=0,018), sendo a freqüência deste comportamento menor na etapa Pós do que nas etapas Durante (Tukey: T=-3,074; P=0,0322) e Pré-EA (Tukey: T=-3,259; P=0,0242).

Mais uma vez, apesar de não ser possível detectar diferença nas freqüências comportamentais na etapa Durante-EA, esta apareceu na etapa Pós-EA, indicando um possível efeito danoso da remoção do EA, já que o comportamento de Exploração Olfativa é um comportamento “desejável”, pois é um comportamento importante na natureza e que demonstra interação entre o indivíduo e seu meio, indicando que este é estimulante para o animal.

Com relação ao Agonismo, a diminuição de freqüência na fase Pós-EA pode refletir uma possível competição por alimento na fase EA. Porém, não foi detectado aumento significativo de Agonismo na fase EA em comparação com a fase Pré-EA. Caso isso tivesse ocorrido, aconselhar-se-ia o cuidado na hora de oferecer enriquecimentos alimentares em recintos com mais de uma animal, para evitar brigas e potenciais danos físicos aos animais. Este tipo de cuidado foi tomado aqui, colocando-se sempre mais de um item de enriquecimento e em locais distantes.

Para o tratamento físico, também foi encontrada diferença para a categoria Comportamento Normal (ANOVA: DF=2; F=5,12; P=0,029), havendo maior freqüência de comportamentos anormais na etapa Pós-EA em comparação com a etapa Pré-EA (Tukey: T=-3,032; P=0,0311).

Rigorosamente, os resultados acima relatados como significativos **não** podem

ser considerados como tal. Isto por que, ao se aplicar a correção de Bonferroni ao nível de significância, devido ao teste múltiplo da mesma hipótese, o P teria que ser menor ou igual a 0,003 (resultado não encontrado aqui).

Porém, este resultado apontou para a possibilidade da remoção de um enriquecimento fornecido ter efeito danoso para o animal e não ter sido detectado aqui pela pequena amostra. Se isto for verdade, é um fator de extrema relevância ao se projetar programas de enriquecimento ambiental. Assim, recomenda-se que novos experimentos sejam feitos, dada a importância em se responder a esta pergunta.

4.2.3. Diferenças Semestrais:

Analisando-se qualitativamente os dados comportamentais de cada indivíduo (v. adiante), percebeu-se que havia duas tendências principais opostas: aumentar a atividade ao longo dos dias experimentais (independente de fase) *versus* diminuir a atividade (Figuras 10 a 13).

Assim, dividiu-se a amostra original entre: animais estudados no primeiro semestre *versus* animais observados no segundo semestre. Em seguida, novos testes estatísticos foram efetuados, com os resultados significativos abaixo:

Animais do primeiro semestre (n=8):

- Inativo diminui de Pré-EA para Pós-EA (ANOVA: DF=2; F=8,463; P=0,0039; Dunnett: Q=4,097; P<0,01);

- Repouso diminui de Pré-EA para Pós-EA (ANOVA: DF=2; F=4,274; P=0,0356; Dunnett: Q=2,913; P<0,05);

- Locomoção aumenta de Pré-EA para Pós-EA (ANOVA: DF=2; F=11,930; P=0,0009; Dunnett: Q=4,807; P<0,01);

- *Spray* aumenta de Pré-EA para Pós-EA (ANOVA: DF=2; F=3,981; P=0,0428;

Dunnett: Q=2,487; P<0,05) e tendência em aumentar de Pré-EA para EA (Dunnett: Q=2,398; P>0,05);

- Ativo aumenta de Pré-EA para Pós-EA (ANOVA: DF=2; F=11,491; P=0,0011; Dunnett: Q=4,794; P<0,01);

- Tendência em Marcação Olfativa aumentar de Pré-EA para Pós-EA (ANOVA: DF=2; F=3,378; P=0,0635; Dunnett: Q=2,568; P<0,05).

Animais do segundo semestre (n=4; devido ao pequeno número amostral, apenas testes não-paramétricos foram realizados):

- Repouso aumenta de Pré-EA para Pós-EA (Friedman: Fr=6,5; P=0,0417; Dunn: Diferença da soma dos postos=-7,0; P<0,05);

- Ativo diminui de Pré-EA para Pós-EA (Friedman: Fr=6,5; P=0,0417; Dunn: Diferença da soma dos postos=7,0; P<0,05);

- Exploração Olfativa diminui de Pré-EA para Pós-EA (Friedman: Fr=6,5; P=0,0417; Dunn: Diferença da soma dos postos=7,0; P<0,05);

- Tendência de Inativo aumentar de Pré-EA para EA e para Pós-EA (Friedman: Fr=6,0; P=0,0694; Dunn: Diferença da soma dos postos=-6,0; P>0,05);

- Tendência de Locomoção diminuir de Pré-EA para EA e para Pós-EA (Friedman: Fr=6,0; P=0,0694; Dunn: Diferença da soma dos postos=6,0; P>0,05).

Como pode se perceber, a maioria das diferenças significativas se deu entre as fases EA e Pós-EA.

A análise visual dos gráficos destes comportamentos indica que a alteração percebida pelos testes estatísticos já aparecia na fase EA (Figuras 10 a13), mas em

menor intensidade do que na fase Pós-EA. Por exemplo, para os animais do primeiro semestre já era possível observar uma diminuição no Repouso na fase EA em comparação com a Pré-EA, no entanto esta diminuição não foi significativa. Na fase Pós-EA, o Repouso continua a diminuir, sendo então significativa a diferença em comparação com a fase Pré-EA.

Este resultado poderia se dar pela introdução do tratamento ter desencadeado uma mudança progressiva no comportamento dos animais, sendo que mesmo após a retirada deste, a mudança continua a progredir. Uma hipótese alternativa seria que fatores relacionados à sazonalidade (variável também com alteração progressiva) tenham ocasionado este resultado.

Dada a diferença oposta entre os animais observados em semestres diferentes, resolvemos testar a segunda hipótese. Assim, foram testados fatores que se alteram sazonalmente, sendo eles: fotoperíodo, temperatura média diária e pluviosidade (Tabela 4 dos valores climáticos em anexo).

Para ser feita a correlação entre as variações comportamentais e estas variáveis ambientais, os animais foram novamente subdivididos. Esta divisão se deu em função das observações terem sido feitas em 3 blocos, sendo que os animais do primeiro semestre foram observados em 2 anos diferentes: 4 animais em 2006 e 4 animais em 2007. Em seguida, utilizou-se a média do comportamento dos indivíduos de cada sub-grupo.

As correlações entre a temperatura média e os comportamentos não foram significativas para os animais observados no segundo semestre, para nenhum comportamento (Pearson: $P>0,05$).

Já para os animais observados no **primeiro semestre**, houve correlação significativa entre a **temperatura média diária** e os seguintes comportamentos:

- Correlação positiva com Inativo (Pearson:r=0,6925; P<0,0001 e Pearson: r=0,4819; P=0,0052);

- Correlação positiva com Repouso (Pearson: r=0,8520; P<0,0001 e Pearson: r=0,4846; P=0,0049);

- Correlação negativa com Locomoção (Pearson: r=-0,6218; P=0,0003 e Pearson: r=-0,5115; P=0,0028);

- Tendência à correlação negativa com Auto-Limpeza (Pearson: r=-0,3569; P=0,0573 e Pearson: r=-0,3028; P=0,092).

Além disso, alguns resultados divergiram entre os animais observados em anos diferentes. Ainda com relação à **temperatura média diária**, para os animais observados em **2006** (Duma, Raquel, Cotó e Denver), verificamos:

- Correlação negativa com Comportamento Anormal (Pearson: r=-0,4240; P=0,0219);

- Correlação negativa com Marcação Olfativa (Pearson: r=-0,5636; P=0,0015);

- Correlação positiva com Agonismo (Pearson: r=0,3814; P=0,0412).

Já para os animais observados em **2007** (Amora, Pig, Pedro e Quetamina), encontramos:

- Correlação negativa com Agonismo (Pearson: r=-0,4851; P=0,0049);

- Tendência de correlação negativa com Auto-limpeza (Pearson: r=-0,3028; P=0,092);

- Tendência de correlação negativa com Exploração Olfativa (Pearson: r=-0,3147; P=0,0794).

Para se testar correlação com fotoperíodo, adotamos uma escala numérica

seqüencial (*ranking*) relativo à mudança progressiva das horas de luz natural. Assim, para os animais do primeiro semestre utilizamos uma escala decrescente (diminuição do fotoperíodo) e para os do segundo semestre, crescente (aumento do fotoperíodo).

Os resultados demonstram correlação significativa entre **fotoperíodo** e os seguintes comportamentos:

Animais do **primeiro semestre** (numeração decrescente):

- Correlação negativa com Locomoção (Pearson: r=-0.8605; P< 0.0001);
- Correlação positiva com Inativo (Pearson: r=0.6308; P< 0.0001);
- Correlação positiva com Repouso (Pearson: r=0.6009; P=0.0002);
- Correlação negativa com Marcação Olfativa (Pearson: r=-0.5618; P=0.0005);
- Correlação negativa com *Spray* (Pearson: r=--0.5713; P=0.0004).

Animais do **segundo semestre** (numeração crescente):

- Correlação negativa com Locomoção (Pearson: r=-0.566; P=0.0005);
- Correlação positiva com Inativo (Pearson: r=0,362; P=0,035);
- Correlação positiva com Repouso (Pearson: r=0,560; P=0,001);
- Correlação negativa com Marcação Olfativa (Pearson: r=-0,348; P=0,043);
- Correlação negativa com Exploração Olfativa (Pearson: r=-0,426; P=0,012);
- Correlação negativa com Alerta (Pearson: r=-0,507; P=0,002);
- Correlação negativa com Agonismo (Pearson: r=-0,356; P=0,039).

Percebe-se que, mais uma vez, observamos tendências opostas entre os dois grupos de animais, aparentemente correlacionadas ao aumento da atividade com a diminuição da luminosidade natural, e, vice-versa.

Finalmente, foram feitos testes estatísticos para verificar uma possível correlação entre as freqüências dos comportamentos e os índices diários de **pluviosidade**. No entanto, em poucos dias de observação houve chuva (vide tabela

4 em anexo); os resultados encontram-se abaixo:

Animais do **primeiro semestre/2006** (Duma, Raquel, Cotó e Denver):

- Correlação positiva com Outros (Spearman: r=0,411; P=0,027);

- Tendência de correlação positiva com PP (Spearman: r=0,340; P=0,071).

Animais do **primeiro semestre/2007** (Pig, Amora, Pedro e Quetamina):

- Correlação negativa com Fora de Observação (Spearman: r=-0,384; P=0,030);

- Correlação positiva com Outros (Spearman: r=0,405; P=0,021);

- Tendência de correlação positiva com Exploração Olfativa (Spearman: r=0,298; P=0,097);

- Tendência de correlação negativa com Social Não-Agonista (Spearman: r=-0,296; P=0,099).

Animais do **segundo semestre/2006** (Ilha, Foz, Ruth e Killer):

- Correlação positiva com Fora de Observação (Spearman: r=0,526; P=0,001);

- Tendência de correlação negativa com Locomoção (Spearman: r=-0,3; P=0,075).

Como pode se perceber, poucos comportamentos se correlacionaram significativamente com o índice de pluviosidade.

A categoria Outros não corresponde a um comportamento relevante, mas sim, a uma somatória de comportamentos sem interesse para o presente projeto.

Já a categoria Fora de Observação (apesar de inclusa em Outros) se refere aos momentos em que os animais estão abrigados em caixas ou “ponto de fuga”; assim, parece lógico que sua freqüência seja influenciada pela pluviosidade. O curioso é termos obtido correlação negativa para um grupo de animais e positiva para outros. Isto é, para metade dos animais observados no verão, quanto mais chovia, menos os animais ficavam abrigados (animais do primeiro semestre de 2007); por outro

lado, para os animais observados no inverno, quanto mais chovia, mais os animais ficavam abrigados (animais do segundo semestre de 2006). Analisando-se desta maneira, parece que na verdade estes comportamentos estão mais relacionados à temperatura e controle térmico dos animais, nos dias de chuva.

Em uma espécie com biologia bem diversa da de jaguatiricas, o urso negro americano (*Ursus americanus*), foi identificada uma variação sazonal no comportamento estereotipado e no efeito que técnicas de enriquecimento podem ter (CARLTEAD; SEIDENSTICKER, 1991). Esta espécie é altamente influenciada pela oferta de alimento nas diferentes épocas do ano: os ursos hibernam no inverno quando o alimento não está disponível, se reproduzem e monitoram ativamente o território entre junho e julho, e se alimentam em grande intensidade no final do verão e no outono, armazenando energia para o inverno. Foi verificado que o *pacing* ocorria em horários e locais do recinto diferentes (associado à motivação para se alimentar ou para patrulhar território) dependendo da época do ano, e que a eficácia de cada tipo de enriquecimento também dependia da época do ano: odor de outros indivíduos na época reprodutiva e enriquecimento alimentar no final do verão e no outono (CARLTEAD; SEIDENSTICKER, 1991).

Dado que as jaguatiricas, bem como os outros felinos neotropicais, são poliestras, não tendo uma época bem definida para a reprodução (EATON, 1977; MELLEN, 1989; MOREIRA, 2007), é bastante intuitivo que também não apresentem sazonalidade para outros comportamentos. Portanto este fator não costuma ser de preocupação dos pesquisadores, como também não foi originalmente aqui. Porém algumas informações de natureza já apontavam para esta possibilidade: a atividade diurna pode ser maior em dias nublados ou chuvosos (KONECNY, 1989; SUNQUIST, 1992) e, na Venezuela, a atividade diurna aumentou marcadamente da

estação seca para a úmida (LUDLOW; SUNQUIST, 1987). Além disso, em noites de lua cheia, as jaguatiricas tendem a ter maior atividade na última hora de iluminação natural (EMMONS et al, 1989).

A partir destas análises concluímos que, para jaguatiricas, algumas categorias comportamentais não podem ser usadas como parâmetro para testar a eficácia de técnicas de enriquecimento ambiental, por sofrer grande influência sazonal. Estas categorias são, principalmente: Locomoção, Repouso e Inativo

É bastante comum o uso das categorias Ativo x Inativo para se avaliar técnicas de enriquecimento (MARKOWITZ; LAFORSE, 1987; SHEPHERDSON et al, 1993; MARKOWITZ et al, 1995; MALLAPUR et al, 2001; SCHUETT et al, 2001; MCPHEE, 2002; BASHAW et al, 2003; WELLS; EGLI, 2004; SKIBIEL et al, 2007). No entanto, recomenda-se aqui maior cautela, principalmente dado que os experimentos, em geral, são de curta duração (isto é, não analisam se a alteração na freqüência comportamental pode ter se dado em conseqüência da sazonalidade e não do tratamento).

O desenho experimental da maioria dos trabalhos citados é diferente do utilizado aqui e inclui observações feitas imediatamente após a aplicação de técnicas de enriquecimento. Alterações na atividade podem ser bons indicadores da interação com o enriquecimento, por exemplo, diminui a inatividade por que o animal está explorando ou brincando com o enriquecimento, demonstrando o interesse despertado nos animais. Ainda, se o período de amostragem é curto (1 ou 2 semanas, por exemplo) não deve haver influência sazonal.

No presente estudo, visamos verificar se a técnica de enriquecimento alterou o comportamento do animal após esta interação imediata, de forma a melhorar o bem-estar de maneira permanente (nos baseando na metodologia proposta por

SWAISGOOD et al, 2001). Neste caso, é que a categoria Inativo não parece ser um bom parâmetro.

É importante salientar, porém, que a metodologia aqui empregada não foi desenhada para testar este tipo de hipótese (de influência da sazonalidade sobre as freqüências comportamentais), e, portanto, pode apresentar falha.

4.3. Análises Individuais:

4.3.1. Diferenças Significativas:

Dada a grande variabilidade individual previamente exposta, foram realizados testes estatísticos utilizando cada indivíduo como seu próprio controle, para se tentar ver possíveis respostas individuais ao tratamento.

Sabe-se da dependência entre os dados existente neste tipo de análise, porém, esta metodologia é indicada para experimentos com este (SAUDARGAS; DRUMMER, 1996), sendo amplamente aplicada. Optamos por fazer este tipo de análise para possibilitar uma comparação com dados de literatura e das análises grupais. A Tabela 5 apresenta os resultados individuais significativos ou que apresentaram uma tendência à significância.

Tabela 5: Resultados individuais com diferenças significativas entre as fases (Pré-EA, EA e Pós-EA). [1]=Teste não-paramétrico; [2]= Teste *post hoc* de Bonferroni; [3]= Tendência à significância: 0,1<P>0,05).

Indivíduo	Categoria	ANOVA (F; P)	Fases	*Post hoc* (Q; P)	Alteração
Cotó	Repouso	23,491; 0,001	Pré para EA	5,01; <0,01	diminui
			Pré para Pós	6,556; <0,01	diminui
	Parado Alerta	5,484; 0,0117	Pré para EA	2,836; <0,05	aumenta
			Pré para Pós	2,899; <0,05	aumenta
	Locomoção	25,012; 0,0001	Pré para EA	4,143; <0,01	aumenta
			Pré para Pós	7,036; <0,01	aumenta
	Inativo	22,178; <0,0001	Pré para EA	4,462; <0,01	diminui
			Pré para Pós	6,513; <0,01	diminui
	Exploração Olfativa	4,974; <0,0165	Pré para EA	2,686; <0,05	aumenta
			Pré para Pós	2,775; <0,05	aumenta
	Auto-limpeza	3,343; 0,0540	Pré para Pós	2,586; <0,05	aumenta
	Outros	5,013; 0,0161	Pré para Pós	3,134; <0,01	aumenta
Denver	Repouso	5,055; 0,0156	Pré para Pós	3,161; <0,01	diminui
	Locomoção	8,225; 0,0022	Pré para Pós	2,616; <0,05	aumenta
			Pré para Pós	3,992; <0,05	aumenta
	Inativo	6,303; 0,0069	Pré para Pós	3,238; <0,01	diminui
	Pacing	12,187; 0,003	Pré para Pós	4,915; <0,01	aumenta
	Marcação Olfativa	7,316; 0,0258[1]	Pré para Pós	-11,5; <0,05	aumenta
Amora	Repouso	7,005; 0,0044	Pré para EA	3,738; <0,01	aumenta
	Parado Alerta	8,088; 0,0023	Pré para EA	4,007; <0,01	diminui
	Social Não-Agonista	16,127; <0,0001	Pré para EA[2]	5,555; <0,001	aumenta
			EA para Pós[2]	3,799; <0,01	diminui
Pig	Locomoção	4,319; 0,0262	Pré para EA	2,854; <0,05	aumenta
	Anormal	4,221; 0,0281	Pré para EA	2,787; <0,05	diminui
	Social Não-Agonista	17,721; <0,0001	Pré para EA[2]	5,804; <0,001	aumenta
			EA para Pós[2]	4,048; <0,01	diminui
Pedro	Repouso[3]	3,210; 0,0598	Pré para Pós	2,488; <0,05	diminui
	Locomoção	10,763; 0,0005	Pré para Pós	4,625; <0,01	aumenta
	Inativo[3]	3,349; 0,0537	Pré para Pós	2,560; <0,05	diminui
	Exploração Olfativa	3,632; 0,0433	Pré para Pós	2,673; <0,05	aumenta
	Auto-limpeza[3]	3,376; 0,0526	EA para Pós[2]	2,592; <0,05	diminui
	pacing[1]	18,242; 0,0001	Pré para Pós[2]	-15,500; <0,01	aumenta
			EA para Pós[2]	-14,500; <0,01	aumenta
	Marcação Olfativa[1]	8,063; 0,0178	Pré para EA[2]	-9,000; >0,05	aumenta
			EA para Pós[2]	-10,500; >0,05	aumenta
Quetamina	Agonismo[1]	10,343; 0,0057	Pré para Pós[3]	-9,500; >0,05	aumenta
	pacing[1 3]	5,375; 0,0681	Pré para Pós[3]	-4,00; >0,05	aumenta
Ilha	Volta[3]	2,905; 0,0759	Pré para EA	2,374; <0,05	diminui
	Outros	3,917; 0,0351	Pré para Pós	2,733; <0,05	aumenta

Continua

					Conclusão
Foz	Locomoção	22,147; <0,0001	Pré para Pós	6,111; <0,01	diminui
	Marcação Olfativa	4,195; 0,0286	Pré para EA	2,896; <0,05	diminui
Killer	Repouso	7,522; 0,0032	Pré para Pós	3,800; <0,01	aumenta
	Parado Alerta	3,842; 0,0371	Pré para Pós	2,764; <0,05	diminui
	Locomoção	10,362; 0,0007	Pré para EA	2,438; <0,05	diminui
			Pré para Pós	4,548; <0,01	diminui
	Inativo	3,560; 0,0458	Pré para Pós	2,585; <0,05	aumenta
	Exploração Olfativa	8,045; 0,0024	Pré para Pós	3,622; <0,02	diminui
	Auto-limpeza³	3,285; 0,0564	Pré para EA³	2,126; >0,05	diminui
	Marcação Olfativa³	3,429; 0,0506	Pré para Pós³	2,286; >0,05	diminui
	Outros	4,639; 0,0208	Pré para Pós	2,861; <0,05	diminui
Ruth	Repouso	2,689; 0,0211	Pré para EA	Não necessário (apenas 2 fases)	aumenta
	Locomoção³	2,106; 0,0590	Pré para EA		diminui
	Inativo	2,700; 0,0207	Pré para EA		aumenta
	Auto-limpeza³	2,009; 0,0697	Pré para EA		diminui
	Pacing	2,582; 0,0255	Pré para EA		diminui
	Marcação Olfativa	2,429; 0,0334	Pré para EA		aumenta
	Outros	2,253; 0,0456	Pré para EA		aumenta
Duma	Repouso	4,480; 0,0233	Pré para Pós	2,987; <0,05	diminui
	Parado Alerta	6,242; 0,0071	Pré para Pós	3,06; <0,05	diminui
	Locomoção	7,04; 0,0043	Pré para Pós	3,690; <0,01	aumenta
	Inativo	7,202; 0,0039	Pré para Pós	3,613; <0,01	diminui
	Exploração Olfativa	4588; 0,0216	Pré para Pós	2,840; <0,05	diminui
	Agonismo¹ ³	4,692; 0,0957	Pré para EA	6,5; >0,05	aumenta
			EA para Pós	7,0; >0,05	diminui
Raquel	Repouso	3,468; 0,0491	Pré para Pós	Q=2,323; <0,05	diminui
			Pré para EA	Q=2,234; <0,05	diminui
	Locomoção	10,690; 0,006	Pré para Pós	4,342; <0,01	aumenta
	Inativo³	3,424; 0,0508	Pré para Pós	2,587; <0,05	diminui
	Marcação Olfativa ¹ ³	Fr=5,6; 0,0608	Pré para EA	-9,0; <0,05	aumenta

Como era previsto os resultados para as categorias Locomoção, Inativo, Repouso e Parado Alerta são semelhantes aos já discutidos para os grupos de animais observados no primeiro semestre *versus* os observados no segundo. Logo, encontramos um padrão oposto, em aumentar a atividade ao longo das fases na maioria dos animais observados no primeiro semestre, e, diminuir a atividade ao longo das fases, na maioria dos observados no segundo semestre. Este padrão

deve se dar em função da influência sazonal (temperatura e fotoperíodo), discutida previamente.

Com esta análise individual foi possível identificar casos em que a freqüência de um determinado comportamento foi significativamente diferente na fase EA, em comparação com as outras fases.

A seguir, indicamos algumas peculiaridades individuais encontradas.

4.3.2. Comportamento Social Não-Agonista:

O comportamento Social Não-Agonista da fêmea Amora aumenta durante a fase de enriquecimento e diminui na fase após o enriquecimento.

Este animal encontrava-se no mesmo recinto que o macho Pig, e, uma análise qualitativa dos gráficos das categorias comportamentais (Figura 10 a 13) nos mostra que o comportamento da fêmea passa a ser mais semelhante ao do macho na fase de enriquecimento, voltando a se alterar na fase pós. Por exemplo, nas 3 fases a freqüência de Repouso de Pig é semelhante, já a de Amora era mais baixa na fase Pré-EA, aumentando na fase EA e voltando a diminuir na fase Pós-EA. Assim, na fase EA a média de Repouso que era diferente da de Pig (respectivamente, 25,7 e 42,4%), passou a ser semelhante àquela (Amora: 49,4% e Pig: 40,7%). Na fase Pós-EA a freqüência de Repouso de Amora diminui, mas ainda é parecida com a do macho (respectivamente, 37,3 e 42,3 %).

Com base nestes dados, é possível supor que a técnica de enriquecimento alimentar empregada tenha tido efeito em aumentar a freqüência do comportamento Social Não-Agonista do casal e tornar o comportamento dos dois animais mais parecido (na fase EA, a Amora fica com freqüências de Repouso semelhante à apresentada pelo Pig já fase Pré-EA). Isto é reforçado pelo fato de que na fase EA

os animais passaram mais tempo em contato físico (Figura 15) ou próximos um do outro (até 1 metro de distância) do que nas outras fases (Figura 16).

Este resultado é muito interessante dado que um dos objetivos de se manter animais ameaçados de extinção em cativeiro é a reprodução dos mesmos. Assim, técnicas de enriquecimento ambiental podem ser benéficas neste sentido.

Mais uma vez, porém, percebe-se que não se pode generalizar estas conclusões e que a analise destas modificações deve ser aprofundada: o animal Duma apresenta uma tendência oposta, isto é, tendência de aumento significativo da freqüência de Agonismo na fase EA e tendência de diminuição na fase Pós-EA. Para o Duma (e a fêmea do mesmo recinto, Raquel) também foram aplicadas técnicas de enriquecimento alimentar.

Uma comparação do histórico dos animais revela que a aproximação e união no mesmo recinto do casal Pig/Amora foi bem mais fácil e rápida do que a do casal Duma/Raquel.

Neste processo, os animais ficam inicialmente em contato visual e olfativo, mas não corporal (aproximação) e, após monitoramento e avaliação, são colocados em contato físico (junção). O casal é considerado formado e permanecerá no mesmo recinto caso o monitoramento comportamental indique que não há risco para nenhum dos animais. Para o casal Duma/Raquel, diversas tentativas mal-sucedidas foram feitas ao longo de anos, resultando até mesmo em ataques físicos de um animal ao outro, até que enfim fosse bem sucedida a formação de casal.

Os resultados acima descritos sugerem a possibilidade de que técnicas de enriquecimento alimentar possam ser efetivas em aumentar a freqüência de comportamento social não-agonista para animais que já apresentam um histórico favorável. Mais uma vez, a análise qualitativa dos dados mostra que o Agonismo,

apesar de pouco freqüente, já era menor em freqüência para os animais Amora (0,18%) e Pig (0,18%) do que para o Duma (0,3%) e a Raquel (0,83%).

Além disso, como pode se ver na Figura 16, o casal Duma e Raquel passavam menos tempo em contato físico do que o casal Amora e Pig.

Figura 15: Exemplo de jaguatiricas (Pig e Amora) na posição relativa Contato Físico. Foto: C.Y. Hashimoto (Associação Mata Ciliar, Jundiaí/SP).

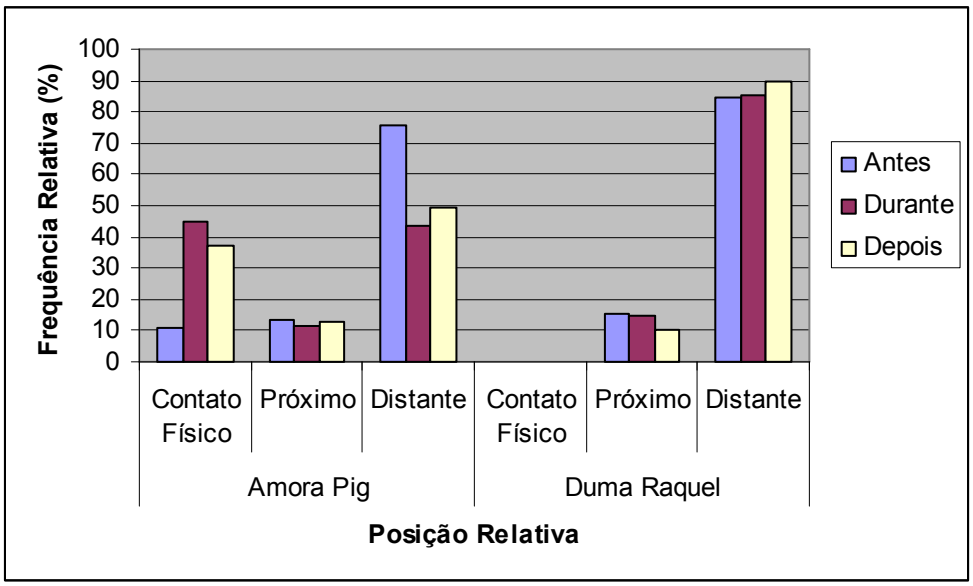


Figura 16: Posição relativa entre os animais de um mesmo casal (**Contato Físico**; **Próximo**, isto é, até 1 metro de distância; ou, **Distante**, isto é, mais do que 1 metro de distância). Dados relativos aos casais Duma/Raquel e Amora/Pig), em cada fase experimental.

4.3.3. Comportamento Anormal:

A categoria Comportamento Anormal, incluindo *pacing*, é comumente adotada como parâmetro para testar técnicas de enriquecimento ambiental e inferir bem-estar de felinos em cativeiro (MELLEN et al, 1998).

Para o animal Pig, a freqüência categoria Anormal diminui na fase EA, indicando uma eficácia do tratamento (Tabela 3, Figura 12). Outro fator que explicaria esta diminuição é o mencionado aumento na freqüência do comportamento social.

O mesmo padrão é também observado para a fêmea Ruth, isto é, diminuiu a freqüência de *pacing* na fase EA. Para este animal também foram aplicadas técnicas de enriquecimento alimentar, e, o resultado pode indicar a eficácia destas técnicas em melhorar o bem-estar do animal.

Há ao menos duas hipóteses para se tentar explicar a causa do *pacing* em felinos: uma impossibilidade de desempenhar comportamentos apetitivos (SHEPHERDSON et al, 1993) ou uma impossibilidade de se deslocar por grandes distâncias (CLUBB; MASON, 2003).

Mais especificamente, o *Pacing* também já foi visto como um comportamento de busca (não necessariamente de alimento, mas também, por exemplo, de parceiro reprodutivo), para felinos em cativeiro. O objeto desta busca variaria de acordo com o ambiente em que o animal se encontra: comida, parceiro reprodutivo ou patrulhamento do território para animais em ambiente já complexo, ou, local de abrigo em ambientes em que este não esteja disponível (MELLEN et al, 1998).

Desta forma, já foi observada diminuição na freqüência de *pacing* em gato-leopardo quando oferecidos locais de abrigo (CARLSTEAD et al, 1993).

No entanto, tanto em nosso experimento, quanto no de Mellen e colaboradores (1998), os recintos em que se encontravam os animais estudados já tinha

originalmente locais de abrigo.

Além disso, as diminuições na freqüência de *pacing* foram encontradas em animais que foram submetidos a técnicas de enriquecimento alimentar. Assim, aqui, parece que o *pacing* está mais associado à impossibilidade de desempenhar comportamentos de busca, assim como sugerem os resultados encontrados por Mellen e colaboradores (1998), e, à busca de outros objetivos que não o abrigo, como alimento.

O aumento na diversidade de alimentos oferecidos a felinos (MELLEN, 1998; MACPHEE, 2002; BASHAW et al, 2003; SKIBIEL et al, 2007), assim como o oferecimento de comida escondida mais de uma vez por dia (SHEPHERDSON et al, 1993), já se mostraram eficazes em diminuir a freqüência de *pacing* em outros experimentos. Estas foram formas também aplicadas aqui de se tentar enriquecer o ambiente dos animais.

B. Resultados das Análises Hormonais:

4.4. Metabólitos de Corticosterona:

4.4.1. Período Inicial do Tratamento:

Sabe-se que modificações na rotina do animal, com a exposição a situações novas, imprevisíveis e de natureza desconhecida, podem desencadear respostas comportamentais e adrenocorticais imediatas, estas últimas levando à elevação do nível de glicocorticóides (MASON, 1968; CARLSTEAD et al, 1993). Esta resposta ao potencial agente estressor não necessariamente é danosa ao animal, mas o ajudará a lidar com seu ambiente modificado (SELYE, 1974; COOK, 2000; MOBERG, 2000).

Dias (2006), estudando jaguatiricas, verificou que após 1 dia de estimulação induzida da adrenal (por aplicação de ACTH) era encontrado pico de metabólitos de

glicocorticóides nas fezes.

Poderíamos esperar, então, que, logo após o início do tratamento com enriquecimento (alimentar ou físico), houvesse aumento da atividade da adrenal, se refletindo em aumento da concentração de metabólitos de glicocorticóides já nas fezes do dia seguinte à alteração.

Carlstead e colaboradores (1993) verificaram que havia aumento na concentração de cortisol urinário em gato-leopardo após mudança de recinto (independe de se o novo ambiente era aversivo ao animal, caracterizado pela falta de abrigos, ou não). Esta modificação no parâmetro hormonal prolongou-se por apenas uma semana no caso do ambiente não-aversivo; este período equivale também ao encontrado para gato-do-mato-grande e onça-parda (CARLSTEAD et al, 1992).

Assim, buscamos descobrir se, na primeira semana após o início do tratamento, eram encontrados picos na mensuração hormonal. O pico foi determinado como sendo um valor que excedesse a média do período (fase EA) somado 1,5 desvios padrão (WIELEBNOWSKI et al, 2002; CUMMINGS et al, 2007).

Como se percebe pela Tabela 6, apenas para 5 dos 12 animais estudados foram encontrados picos nesta primeira semana. Para 4 destas jaguatiricas (Foz, Cotó, Duma e Raquel), os valores foram aumentando a partir da primeira mensuração, até chegar no pico. Para o outro animal que apresentou pico neste período, não foi possível determinar se já havia elevações na concentração hormonal nos dias iniciais do tratamento, por que não havia amostra fecal disponível.

Em um estudo no qual indivíduos de gato-do-mato-pequeno eram transferidos de um recinto grande para outro menor, foram encontradas elevações

na concentração de glicocorticóides e de comportamento agitado (principalmente *pacing*) nos dias imediatamente após a mudança (MOREIRA et al, 2007). Aqui, os picos de concentração hormonal não ocorreram logo após a introdução de técnicas de enriquecimento, mas sim, entre 4 a 6 dias após o início do tratamento.

Talvez isto se deva ao potencial mais estressante das modificações introduzidas por Moreira e colaboradores (2007), dado que além de os animais serem expostos a um ambiente totalmente novo, eles ainda eram manipulados por humanos durante a transferência de recinto.

Em nosso experimento verificamos que, para **a maioria dos animais**, a introdução de técnicas de enriquecimento não ocasionou elevações caracterizáveis como pico na concentração de metabólitos fecais de corticosterona; as análises a seguir incluem as amostras da primeira semana da fase EA.

Tabela 6. Concentrações de metabólitos de corticosterona (ng/g fezes úmidas) nas fezes do período de 7 dias após o início do tratamento com enriquecimento (EA), com o número de dias após o início do EA da respectiva amostra fecal e o valor mínimo para ser considerado pico (média da fase +1,5dp); em negrito, os valores de pico.

Início EA	Tipo EA	Animal	Data	Dias após início EA	C	média +1,5dp
12/2/2007	Alimentar	Amora	16/2/2007	4	2,322	11,08539
			17/2/2007	5	4,31	
		Pig	16/2/2007	4	17,388	48,03415
			17/2/2007	5	15,007	
	Físico	Quetamina	16/2/2007	**4**	**20,055**	19,73913
			17/2/2007	5	3,076	
		Pedro	15/2/2007	3	1,689	22,89976
			17/2/2007	5	1,437	
			19/2/2007	7	4,433	
11/10/2006	Físico	Foz	12/10/2006	1	3,4956	13,05445
			14/10/2006	3	8,8474	
			17/10/2006	**6**	**13,935**	
		Ilha	12/10/2006	1	3,9781	5,62634
			14/10/2006	3	4,6274	
			17/10/2006	6	3,7078	
	Alimentar	Ruth	12/10/2006	1	3,1621	27,91217
			14/10/2006	3	12,394	
		Killer	12/10/2006	1	9,678	41,61391
			14/10/2006	3	21,698	
11/4/2006	Físico	Cotó	12/4/2006	1	2,4717	11,5726
			13/4/2006	2	7,643	
			15/4/2006	**4**	**11,733**	
			18/4/2006	**7**	**13,374**	
		Denver	12/4/2006	1	4,1591	22,82427
			13/4/2006	2	5,2852	
			15/4/2006	4	6,4303	
			18/4/2006	7	14,805	
	Alimentar	Duma	13/4/2006	2	8,8672	10,5321
			15/4/2006	**4**	**11,717**	
			18/4/2006	7	4,2619	
		Raquel	13/4/2006	2	15,259	16,32844
			15/4/2006	**4**	**25,4855**	
			18/4/2006	7	1,7879	

4.4.2. Análise Comparativa das Fases (Todos os Indivíduos):

A Tabela 7 (em anexo) apresenta os resultados da mensuração de metabólitos fecais de corticosterona por indivíduo e por fase experimental (Pré-EA, EA e Pós-EA). Os dados são de média e erro padrão da média de todas as amostras (Global), média e erro padrão da média dos valores basais (excluindo-se os picos: valores que ultrapassavam 1,5 desvios padrão) e de coeficiente de variação (CV: Desvio padrão/Raiz quadrada do número de amostras).

Assim como encontrado para os parâmetros comportamentais, percebe-se que há grande diferença individual entre os valores hormonais, já na fase de controle (Pré-EA). O mesmo foi obtido para outras espécies brasileiras de pequenos felinos (gato-do-mato-pequeno e gato-maracajá; MOREIRA et al, 2007) e de outros felinos, como pantera nebulosa (*Neofelis nebulosa*; WIELEBNOWSKI et al, 2002). Esta variação deve se dar por diferentes habilidades de enfrentar agentes estressores (CARLSTEAD; SHEPHERDSON, 2000) ou por variação nos metabolismos de diferentes indivíduos (WASSER et al, 2000).

A média de valores basais de corticosterona permite que sejam feitas comparações entre indivíduos ou até mesmo entre espécies (MOREIRA, informação pessoal[1]). Em situação extra-laboratório, diferentes animais estarão sujeitos a diferentes agentes estressores potenciais e até mesmo se estes são percebidos como ameaças ou não, é algo que irá variar entre indivíduos e entre espécies (MOBERG, 2000). A média dos valores basais de corticosterona exclui valores elevados (possivelmente respostas a eventos imprevisíveis e randômicos, percebidos como estressores pelo animal; CARSLTEAD et al, 1993), diminuindo a variabilidade intra e inter-indivíduo, e auxiliando na análise conjunta dos dados (WIELEBNOWSKI et al, 2002).

[1] MOREIRA, N. Mensagem recebida por moreira@bio.ufpr.br em 30 de janeiro de 2008

Observando-se o gráfico das médias dos valores globais de corticosterona (sem excluir os picos; Figura 17), percebe-se uma diminuição nos valores da fase Pré-EA para a EA e um aumento da fase EA para a Pós-EA. No entanto, não foi encontrada diferença significativa entre as fases (ANOVA: DF=2; F=5,492; P=0,5851).

Para as médias dos valores basais de corticosterona foi encontrada uma tendência à significância (ANOVA: DF=2; F=2,941; P=0,0738). Como se observa na Figura 18, as alterações (não-significativas) foram: diminuição na média de metabólitos de corticosterona na fase EA e aumento na fase Pós-EA.

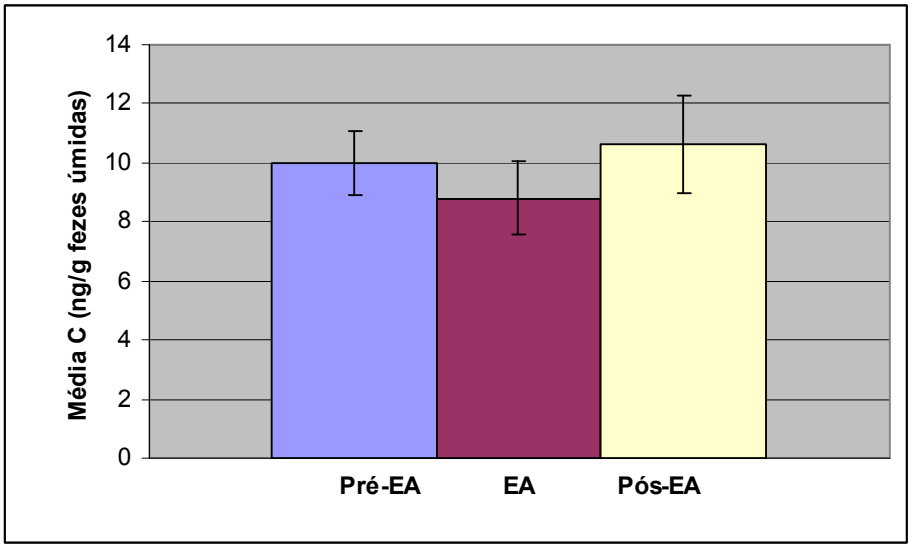


Figura 17: Média dos valores globais de metabólitos de corticosterona (C, expresso em ng/g fezes úmidas) de todos os indivíduos (n=12), por fase experimental e respectivos Erros Padrão da Média. EA= Enriquecimento ambiental.

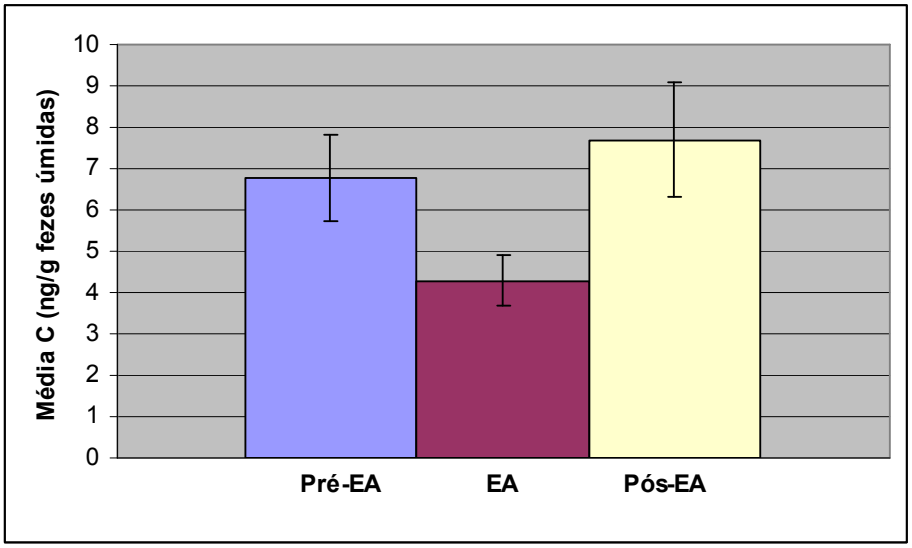


Figura 18: Média dos valores basais de metabólitos de corticosterona (C, expresso em ng/g fezes úmidas) de todos os indivíduos (n=12), por fase experimental e respectivos Erros Padrão da Média. EA= Enriquecimento ambiental.

Comparando-se os dois gráficos, percebe-se que já parecia haver uma diferença entre fases que já parecia acontecer nas médias de valores globais, que é

mais acentuada na comparação das médias dos valores basais, apesar de não chegar à significância estatística (apenas uma tendência à significância). Um resultado significativo apontaria para uma diminuição de resposta de estresse dos animais frente a agentes estressores ocorrida na fase de tratamento com técnicas de enriquecimento ambiental (possivelmente, em conseqüência da eficácia destas em melhorar o bem-estar dos animais estudados).

Porém, assim como para a comparação das freqüências comportamentais entre fases (com dados de todos os animais), no caso dos hormônios nossa hipótese de que haveria alterações (hormonais ou comportamentais) em conseqüência das técnicas de enriquecimento ambiental aqui empregadas **não é sustentada** pelos resultados. Caso tenha havido efeito dos protocolos de enriquecimento ambiental aplicados, este não foi detectado com o nosso desenho experimental, provavelmente devido ao pequeno número amostral e grande variabilidade individual.

Há ainda discussões a respeito de como definir e medir bem-estar animal (BROOM, 1988; SHEPHERDSON, 1998; MOSTL; PALM, 2002), mas a freqüência de comportamentos anormais e a concentração de glicocorticóides parecem ser indicadores confiáveis e objetivos, estando relacionados até mesmo ao sucesso reprodutivo dos animais (MASON, 1993; JURKE et al, 1997; CARLSTEAD et al, 1993[ab]; WIELEBNOWSKI et al, 2002; MOREIRA et al, 2007). Assim, novos experimentos devem ser feitos para verificar se protocolos de enriquecimento ambiental podem surtir efeito mensurável por parâmetros endócrinos e comportamentais em jaguatiricas cativas. Acreditamos que nosso estudo identificou variáveis importantes (como grande diferença individual e possível influência sazonal) e que pode servir de base para experimentos futuros.

Da mesma forma como observado para o Comportamento Anormal, é possível que a remoção do tratamento tenha causado aumento na média basal de corticosterona na fase Pós-EA. Como visto, o resultado estatístico (no caso da corticosterona) aponta apenas para uma tendência à significância, o que aponta para a necessidade de trabalhos que esclareçam se a remoção de técnicas de enriquecimento (ou como aqui, para o tratamento alimentar, a não continuidade do programa de enriquecimento) pode ter efeito negativo sobre o bem-estar dos animais.

4.4.3. Correlação entre Comportamentos e Concentrações dos Metabólitos de Corticosterona:

Foi realizado um teste de correlação (Pearson) entre a concentração de metabólito de corticosterona fecal e todas as categorias comportamentais, para todos os animais em conjunto. Para tanto, considerou-se que as fezes do dia seguinte à observação comportamental refletiam a atividade adreno-cortical daquele dia (DIAS, 2006; por exemplo: observação no dia 19 de maio, mensuração das fezes do dia 20 de maio). Assim, foram obtidos 184 dias de observação comportamental pareada com mensuração hormonal.

Em anexo encontra-se a matriz resultante desta análise (Figura 19). Nesta análise, não foi encontrada correlação positiva para nenhuma das categorias comportamentais (Pearson: $P>0,05$).

Procuramos correlacionar também a média de cada categoria comportamental com a média de corticosterona global e basal. Encontramos correlação positiva entre o hormônio (basal) e o Comportamento Anormal (Pearson: 0,3295, $P=0,0499$) e tendência de correlação positiva entre o hormônio (geral) e o

Comportamento Anormal (Pearson: 0,29057, P=0,0856).

Existe a hipótese de que comportamentos estereotipados sirvam como uma estratégia de enfrentamento de uma situação aversiva (vide introdução), consequentemente diminuindo respostas de estresse, inclusive fisiológicas (MASON, 1991; DANTZER; MITTLEMAN, 1993). Os resultados relatados acima não sustentam esta hipótese e são condizentes com dados encontrados em gato-maracajá (GUSSET, 2005), gato-leopardo (CARLSTEAD et al, 1993) e pantera nebulosa (WIELEBNOWSKI et al, 20002).

Quando dividimos os animais de acordo com o tratamento (enriquecimento alimentar ou físico), obtivemos uma tendência à correlação negativa entre a média de corticosterona basal e o comportamento de Exploração Olfativa (Pearson: -0,41020, P=0,0909). Resultado semelhante foi encontrado por CARLSTEAD e colaboradores (1993 [a]): supressão de “exploração do ambiente” em períodos com nível alto de cortisol, em gato doméstico.

O resultado acima indica que a categoria “Exploração Olfativa” é um bom parâmetro para medir bem-estar dos animais.

Outros comportamentos que já foram correlacionados com concentração de glicocorticóides em felinos foram: correlação positiva com “dormir”, “se esconder” e “estar tenso” e presença de auto-mutilação em pantera nebulosa (WIELEBNOWSKI et al, 2002), correlação negativa com “se esconder” e supressão de “brincadeira” em períodos com nível alto de cortisol em gato-doméstico (CARLSTEAD et al, 1993 [a]).

4.4.4. Análises Individuais:

As figuras 20 e 21 apresentam os valores médios basais de concentração de metabólitos fecais de corticosterona, por indivíduo, por fase experimental (Pré-EA,

EA e Pós-EA) e com os respectivos erros-padrão da média (EPM).

Percebe-se que dentre os animais com maiores concentrações basais e globais estão a Ruth e o Killer. Este resultado era esperado, dado que a fêmea estava gestante nas duas primeiras fases e lactante na segunda, e o macho estava no mesmo recinto que ela. Na época de lactante (Pós-EA), a média de concentração de corticosterona da Ruth foi ainda mais alta do que nas outras fases (Figura 20).

Analisando-se estatisticamente as médias globais individuais, encontramos diferenças significativas entre as fases para Amora (P=0,011) e Raquel (P=0,042), e, tendência à significância em Foz (P=0,073).

Já, com relação aos valores basais, encontramos significância na diferença entre as médias de concentrações de corticosterona, entre as fases, para 7 animais:

- Amora (P=0,037), Foz (P=0,004), Cotó (P<0,001), Raquel (P<0,001), Ruth (P=0,002), Pedro (P<0,001) e Pig (P=0,049).

Como é possível observar pelos gráficos individuais (Figuras 20 e 21), para os 5 primeiros animais houve aumento da média na fase Pós-EA, e, para o Pig e Pedro, houve uma diminuição na média basal nas fases EA e Pós-EA. É interessante notar que o Pig era o animal com média basal mais alta na fase Pré-EA.

Para a Ilha houve uma tendência à significância (P=0,076), com diminuição da média na fase EA e aumento na fase Pós-EA.

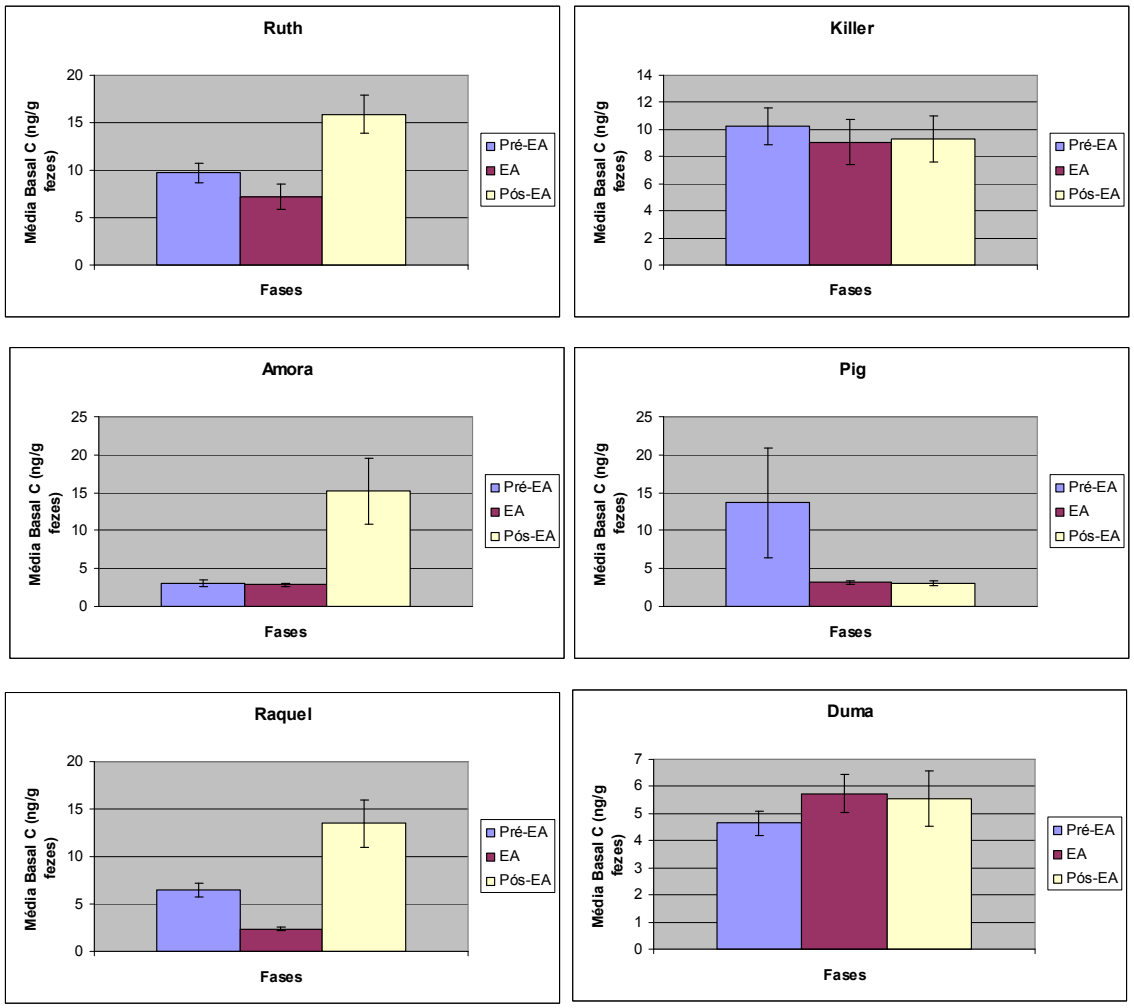


Figura 20: Médias basais de metabólitos fecais de corticosterona (ng/g fezes úmidas), por indivíduo e com erros-padrão da média.

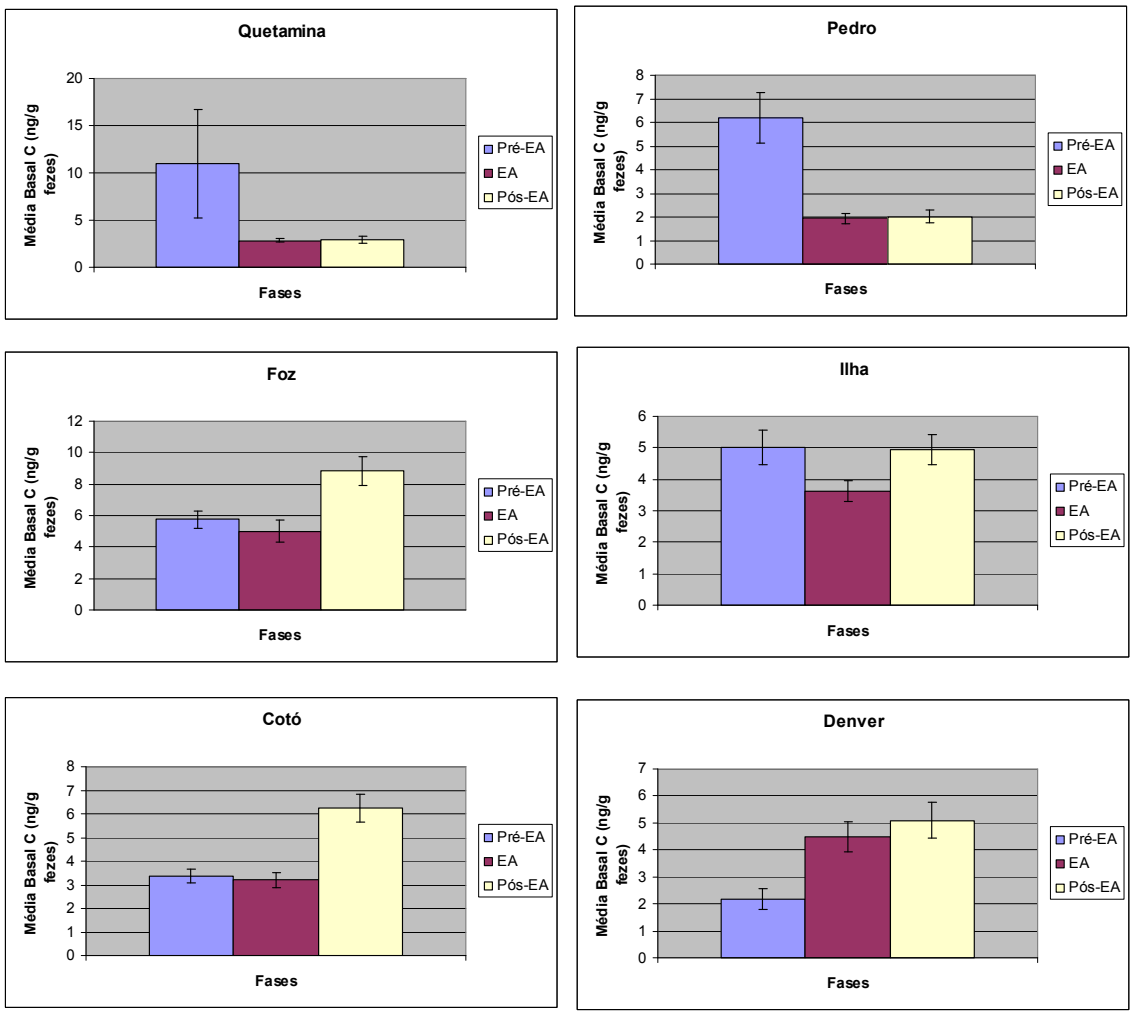


Figura 21: Médias basais de metabólitos fecais de corticosterona (ng/g fezes úmidas), por indivíduo e com erros-padrão da média.

Estes resultados, mais uma vez, indicam que a remoção ou interrupção de um tratamento com enriquecimento ambiental pode desencadear respostas de estresse nos animais, com provável diminuição do bem-estar.

Por outro lado, para alguns animais (Pedro, Pig e Ilha) é possível que a aplicação de técnicas de enriquecimento ambiental tenham sido eficazes em diminuir respostas de estresse e melhorar o bem-estar.

Para o animal Pig, a diminuição na média basal de corticosterona da fase Pré-EA para EA foi acompanhada por uma diminuição em freqüência do

Comportamento Anormal e um aumento do Comportamento Social Não-Agonista (como visto anteriormente, Figura 12 e Tabela 3 em anexo); padrões estes desejáveis e alvo quando são aplicadas técnicas de enriquecimento.

Com relação ao Pedro, observamos também um aumento em outro comportamento natural na fase EA, o de Marcação Olfativa (Figura 13 e Tabela 3 em anexo) Tal fato pode ter se dado também em função da ocorrência de estro da fêmea que se encontrava no mesmo recinto, neste período. Não observamos alteração comportamental indicativa disto, porém foi observada cópula no meio da fase EA.

4.4.5. Influência da Idade, Sexo e Semestre:

Finalmente, em busca de entender melhor a grande variabilidade encontrada, procuramos saber se animais de diferentes faixas etárias ou de gêneros diferentes apresentavam freqüências comportamentais e/ou concentrações hormonais também diferentes.

Para tanto, dividimos os animais em duas faixas etárias: de 5 a 10 anos, e, mais do que 10 anos (vide Tabela 1).

O Comportamento Anormal foi significativamente superior em freqüência nos machos em comparação com as fêmeas (F=12,28; P=0,0015). Ainda, houve diferença significativa na freqüência de Comportamento Anormal dos indivíduos mais jovens *versus* dos mais velhos: superior nos mais velhos (F= 4,01, P=0,0547; Figura 22).

Com relação à Marcação Olfativa, esta foi menos freqüente em Fêmeas do que em machos (F= 17,52; P=0,0002), e, nos animais mais jovens (5-10 anos; F=10,83; P=0,0026; Figura 23). Este comportamento tem função de comunicação e defesa de território e, para outras espécies de felinos, também já foi reportado como sendo

mais freqüente em machos do que em fêmeas (BENNETT; MELLEN, 1983; KITCHENER, 1991) e em animais mais velhos do que em jovens (WIELEBNOWSKI; BROWN, 1998).

Finalmente, a Média basal de concentração de metabólitos de corticosterona foi superior nos animais estudados no primeiro semestre em comparação com os estudados no segundo semestre (F=5,05; P=0, 0325, Figura 24).

Não encontramos na literatura dados sobre flutuações sazonais na secreção deste hormônio. É importante notar que este resultado pode estar apenas refletindo a já citada condição fisiológica diferenciada dos animais Ruth e Killer (Gestante e no mesmo recinto que animal gestante, respectivamente); animais estes observados no segundo semestre.

Não foi encontrada aqui diferença entre a média basal de concentração de corticosterona de machos *versus* das fêmeas, ao contrário do observado em outras espécies, como a pantera nebulosa (fêmeas com concentrações mais altas; WIELEBNOWSKI et al, 2002).

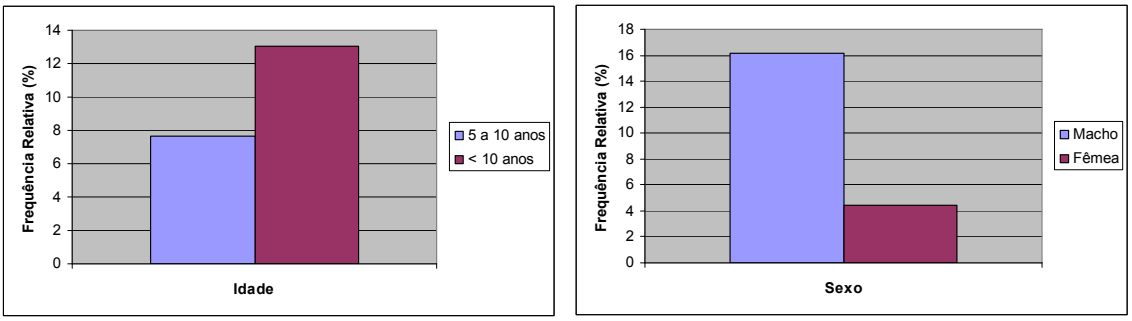


Figura 22: Média da freqüência (%) de Comportamento Anormal de fêmeas *versus* machos (esquerda) e de diferentes faixas etárias (direita).

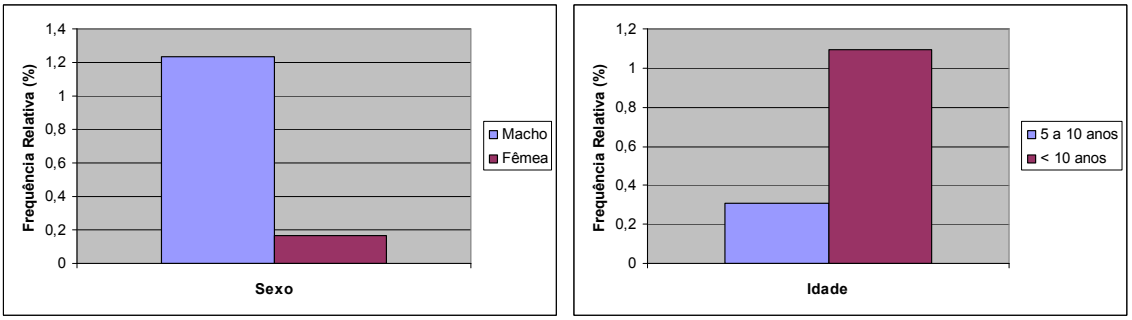


Figura 23: Média da freqüência (%) de Marcação Olfativa de fêmeas *versus* machos (esquerda) e de diferentes faixas etárias (direita).

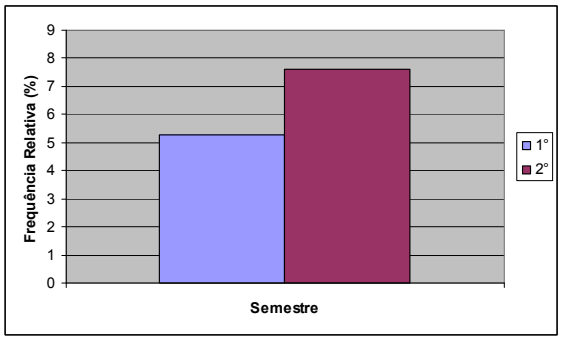


Figura 24: Média da concentração basal de metabólitos fecais de corticosterona (ng/g fezes úmidas), nos indivíduos estudados no primeiro semestre *versus* os estudados no segundo semestre.

4.5. Hormônios Reprodutivos:

Quando eram notadas alterações comportamentais que indicavam possível pró-estro ou início de estro das fêmeas, os dias de observação eram substituídos por outros em que isto não tivesse acontecido, para que este fator não influenciasse os resultados. Dentre estas alterações, destacamos: agressividade da fêmea, com rosnados, um animal “buscando” o outro, o macho inclina a cabeça enquanto vocaliza para fêmea, a lambe e “mordisca” sua nuca, havendo observações ocasionais de cópula ou tentativa de cópula.

Nestes dias também, era notado um intenso aumento na freqüência de vocalizações semelhantes a um miado por parte dos machos. As Figuras 25 a 30 exemplificam isto, mostrando todas as ocorrências deste miado durante os dias de observação da fase experimental em que era observada alteração comportamental das fêmeas.

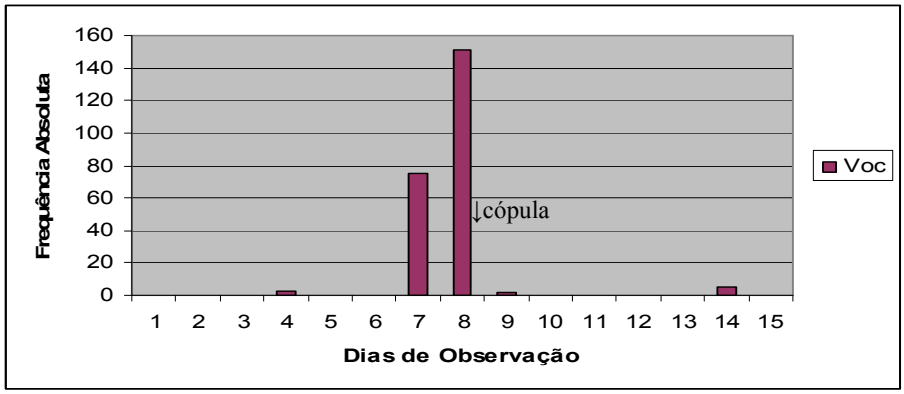


Figura 25: Todas as ocorrências de vocalização do animal Pedro ao longo da fase Pós-EA. Cópula observada entre os dias 8 e 9.

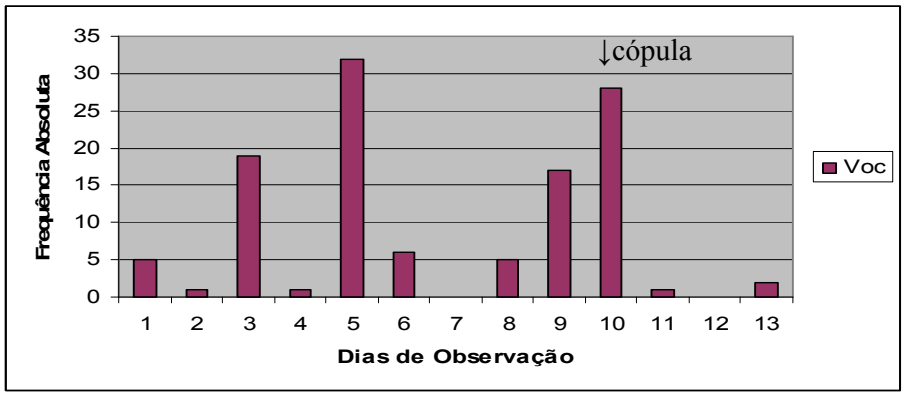


Figura 26: Todas as ocorrências de vocalização do animal Pig ao longo da fase Pós-EA. Cópula observada no 10° dia.

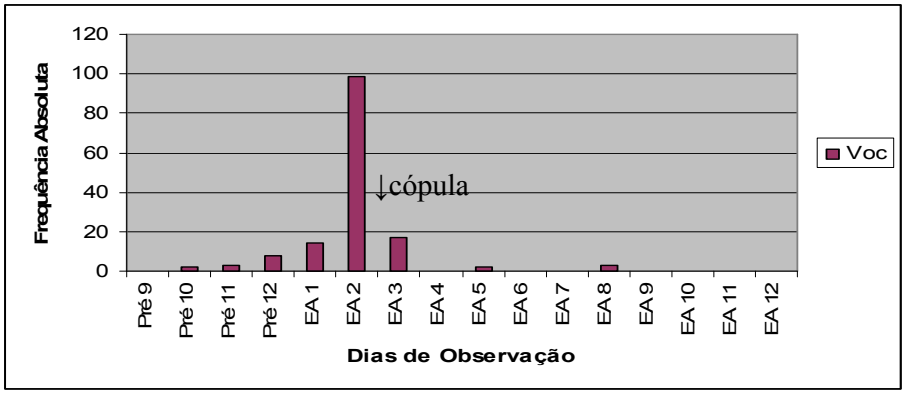


Figura 27: Todas as ocorrências de vocalização do animal Foz ao longo da fase Pré-EA e EA. Observação de cópula entre o 2° e 3° Dia da fase EA.

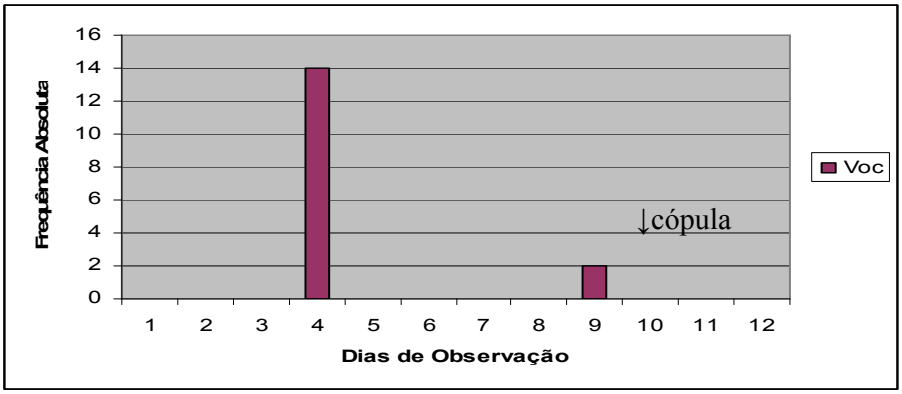


Figura 28: Todas as ocorrências de vocalização do animal Killer ao longo da fase EA. Observação de cópula no 10° dia de observação.

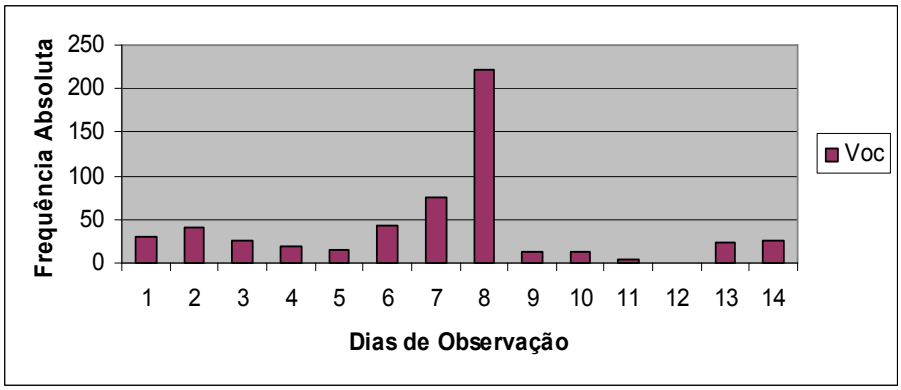


Figura 29: Todas as ocorrências de vocalização do animal Duma ao longo da fase Pré-EA.

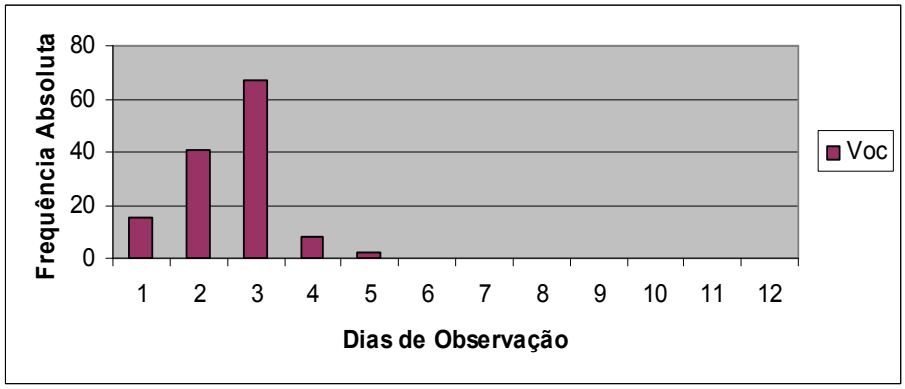


Figura 30: Todas as ocorrências de vocalização do animal Denver ao longo da fase Pré-EA.

Assim, para o casal Pedro e Quetamina suspeitou-se de início de estro nos dias 7 e 8 de observação, e foi observada cópula no dia 6/4/07, entre os dias 8 (5/4/07) e 9 (9/4/07) de observação. Já, para o casal Pig e Amora os dias de alteração comportamental, com aumento de ocorrência de vocalizações emitidas pelo macho, foram mais freqüentes e espaçados no tempo (dias 3, 5, 9 e 10 de observações); mas, de forma semelhante, foi observada cópula no dia 10/4/07, equivalendo ao décimo dia de observação. Para o macho Duma observamos maior freqüência de miados nos dias 7 e 8 ,e, para Denver nos dias 2 e 3.

Seria muito relevante para programas de reprodução e manejo ter indicadores comportamentais que definissem claramente o estro das fêmeas. Isto é dificultado pelo fato de que algumas fêmeas, em alguns casos, podem ter cio silencioso (isto é, sem a ocorrência de comportamentos que revelem a ocorrência desta fase do ciclo estral; KOLB, 1976).

A literatura aponta para a não-ocorrência de comportamentos específicos de cio em felinos em cativeiro, apenas o aumento na freqüência de alguns comportamentos, como: marcação olfativa (como *spray*: jatos de urina; e, *flehmen:* abertura da boca para utilização do órgão vomero-nasal; KITCHENER, 1991; MELLEN, 1993), locomoção, *pacing* (BENNETT; MELLEN, 1983; MOREIRA, 2007) e vocalização de fêmeas (MICHAEL, 1961; PETERSEN, 1977; SEAGER; DEMOREST, 1986). Em alguns casos é relatada ainda a redução na ingestão de alimentos (PETERSEN, 1977; MANSARD, 1997).

A quantidade de hormônio (como estrógenos) excretado na urina e fezes de fêmeas na proximidade do estro é aumentada, e, junto com o aumento da freqüência de marcação olfativa, indica aos machos o aumento de receptividade das fêmeas (MORAIS, 1999); estes comportamentos de marcação, porém, são discretos

e o monitoramento mais difícil, daí a importância de parâmetros endócrinos ou citológicos.

Aqui, procuramos verificar se o cio comportamental observado era confirmado fisiologicamente. Para isto, algumas amostras colhidas em dias anteriores e posteriores à observação de cio comportamental foram examinadas, para mensuração de metabólitos fecais de progesterona e estradiol.

Dado que não houve um monitoramento prolongado (uma vez que estes procedimentos não estavam previstos originalmente no delineamento experimental) e, também, por não ter sido possível a dosagem de todas as amostras disponíveis (pelo alto custo desta técnica), houve lacunas entre as amostras, que poderiam ocultar um possível pico hormonal. Assim, na ausência de pico de estradiol, não é possível afirmar com segurança que a fêmea não estava no cio, podemos apenas ter indícios que ela estava nos casos em que encontramos pico deste hormônio.

O pico hormonal foi delimitado como sendo o valor superior à média das amostras + 1,5 desvios padrão, no caso do estradiol, e, para a progesterona, valor superior à média + 2 desvios padrão (BROWN et al, 1996; MOREIRA et al, 2001).

Das 10 observações de cio comportamental, foi observada cópula em 4 casos (Tabela 8).

É interessante relatar que uma das fêmeas (Ruth) encontrava-se gestante durante as duas fases iniciais do projeto e lactante na terceira. Para esta fêmea, foi observada cópula 5 dias antes do parto (12/11/2006) e alteração do comportamento do macho (com aumento de freqüência de miados) 20 dias antes do parto (23/10/2006).

Em 2 das observações de alteração comportamental não obtivemos amostras fecais para dosagem hormonal, mas observamos cópula. Foram mensuradas as

amostras relativas à 8 observações de cio: destas, houve coincidência com pico de estradiol em 4, isto é, no dia seguinte da observação foi verificado pico de estradiol.

Em outros 2 dias com observação de alteração comportamental, foi encontrado pico hormonal na amostra mais próxima disponível (3 dias antes ou 3 dias depois). Dado que o estro de jaguatiricas pode durar de 4 a 10 dias (EATON, 1977; MELLEN, 1989), acreditamos que estes picos de estradiol podem estar relacionados à observação comportamental.

Tabela 8: Data de observação de alteração comportamental (possível indicador de transição para estro), data de observação de cópula e data mais próxima da observação de alteração comportamental com pico de estradiol (Média ± 2 Desvios-padrão).

Animal	**Dia Alteração Comportamental**	**Dia Próximo com Pico Estradiol**	**Dia de Cópula**
Amora	28/3/2007	29/3/2007	----
	9, 10 e 11/4/2007	Sem fezes	10/4
Quetamina	5/2/2007	Não observado	5/2/2007 26/2/2007
	4, 5/4/2007	4 e 5/4/2007	6/4/2007
Raquel	6 e 7/3/2006	3/3/2006	----
	12/4/2006	13/4/2006	----
Cotó	23, 24, 25 e 28/2/2006	3/3/2006	----
	17 e 18/4/2006	13 e 18/4/2006	----
Ilha	18, 19 e 20/10/2006	Sem fezes	19/10/2006
Ruth	23/10/2006	Não observado	7/11/2006

Assim, há indícios que o conspícuo e facilmente detectável comportamento de vocalização (semelhante a um miado) de machos de jaguatirica pode servir como parâmetro para se detectar estro, ou proximidade deste, nas fêmeas localizadas no mesmo recinto.

É importante salientar mais uma vez que o presente experimento não foi delineado com o objeto de verificar isto, logo, experimentos mais completos e controlados devem ser realizados para se testar esta hipótese.

Há relatos semelhantes na literatura: indivíduos de um casal foram observados esfregando a região do focinho contra a grade do recinto (marcação olfativa) e, logo após, a fêmea entrou em estro; este foi detectado pelo comportamento do macho, que seguia a fêmea fazendo suaves chamados e cheirando a região ano-genital e urina dela (MANSARD, 1990 apud MURREY; GARDNER, 1997). O citado autor relata também que a fêmea apresentou o comportamento de rolar no chão, no entanto este não foi observado aqui em nenhum dos episódios. A lordose, também comumente reportada em felinos no cio (MICHAEL, 1961; MOREIRA, 2007), foi observada por nós apenas no momento da cópula.

Com relação à progesterona, foram detectados alguns picos, mas estes não puderam ser relacionados aos dias de observação de cópula (não ocorreram em amostras próximas a estes dias). Sabe-se que a maioria dos pequenos felinos brasileiros tem ovulação induzida (isto é, ocorre após a cópula; MOREIRA, 2007), logo, após a nossa observação de cópula deveríamos encontrar uma elevação na concentração de progesterona, prolongada por determinado tempo (dependendo da ocorrência ou não de gestação). Em nossos resultados, não detectamos tal platô de elevação na concentração de progesterona, apenas picos isolados. Este resultado

pode ser decorrente da não-ocorrência de cópula efetiva (apenas “monta” da fêmea pelo macho, das lacunas entre as amostras mensuradas, que não teriam permitido visualizar um platô, ou por falha do conjunto comercial utilizado nas mensurações, que não teria detectado os metabólitos fecais de forma eficiente (uma vez que o anticorpo é de alta especificidade e produzido para dosagem de hormônio de soro humano).

5. Conclusões:

No presente estudo, encontramos grandes **diferenças individuais** nos parâmetros comportamentais e endócrinos, tanto na fase de controle (Pré-EA), quanto nas alterações apresentadas nas fases subseqüentes. Esta grande variabilidade individual exige que os experimentos tenham um número amostral muito grande (provavelmente superior aos 12 animais aqui estudados), para que efeitos na população sejam significativamente avaliados.

Os **comportamentos qualitativamente anormais** aqui observados foram: *Pacing* (comportamento muito freqüente em carnívoros em cativeiro), Giro (semelhante ao exibido por outros animais, como ursos e pandas), Parede e Volta (não foram encontrados relatos na literatura que se assemelhem a estes últimos). Acreditamos que experimentos mais detalhados devam descrever e analisar o desenvolvimento e fatores que influenciam estes comportamentos.

Na análise dos resultados de todos os indivíduos em conjunto - e com a metodologia aqui empregada - **não foi possível confirmar a hipótese de que as técnicas de enriquecimento (tanto físico, quanto alimentar) empregadas tenham tido efeito mensurável através da observação dos comportamentos** (não houve diferença significativa entre as freqüências comportamentais da fase Pré-EA e EA). Caso este efeito tenha existido, pode não ter sido detectado em conseqüência do número amostral pequeno e da grande variabilidade individual.

Ainda na análise dos resultados acumulados de todos os indivíduos, encontramos indícios de que o **Comportamento Anormal aumenta em freqüência após a remoção ou interrupção de tratamento com enriquecimento ambiental** (uma questão a ser melhor investigada).

Encontramos **indícios de influência sazonal** sobre o comportamento dos animais (correlação com valores de temperatura média e com um indicador de fotoperíodo): animais estudados no primeiro semestre se tornaram mais ativos ao longo deste semestre, em oposição aos animais estudados no segundo semestre, que se tornaram mais inativos ao longo das observações. Esta hipótese deve ser testada com uma metodologia específica, mas indica que a freqüência de Atividade x Inatividade talvez não seja um bom parâmetro para se testar eficácia de enriquecimentos ambientais em estudos de duração prolongada.

As **análises individuais mostraram que as técnicas de enriquecimento ambiental aplicadas podem ter surtido efeito almejado** por este tipo de manejo, para alguns indivíduos: aumento da freqüência de **comportamento social não-agonista** e diminuição na freqüência de **comportamentos anormais**, na fase de Enriquecimento Ambiental. Estes tipos de respostas ao tratamento com enriquecimento ambiental são importantes, pois indicam melhora no bem-estar dos animais e facilitam o manejo e a reprodução, além de tornar os indivíduos mais "interessantes" para exibição pública e para programas de educação ambiental.

Encontramos **correlação positiva entre a média basal de corticosterona e a freqüência de Comportamento Anormal**. Estes resultados não parecem sustentar a hipótese de que comportamentos estereotipados ajudam o animal a enfrentar situações aversivas (diminuindo respostas de estresse), e, favorecem a visão de que comportamentos anormais são realmente indicadores de disfunção e bem-estar comprometido;

A análise das **médias basais individuais de metabólitos de corticosterona** mostram que o **tratamento com técnicas de enriquecimento ambiental pode ter sido eficaz em diminuir respostas de estresse** em 3 indivíduos (diminuição da

média na fase de enriquecimento), e, em oposição, a **remoção** deste tratamento pode ter ocasionado **aumento da resposta de estresse** em 5 indivíduos (aumento significativo na média durante a fase pós enriquecimento).

A análise dos dados de todos os animais em conjunto sugere (como observado para o Comportamento Anormal e para algumas médias basais de corticosterona), que a remoção do tratamento possa ter causado um aumento na média basal de corticosterona na fase Pós-Enriquecimento Ambiental. O resultado estatístico aponta apenas para uma tendência à significância (talvez em função do número amostral reduzido e da grande variabilidade individual), mas esta já é suficiente para percebermos a necessidade de trabalhos que esclareçam se a remoção de técnicas de enriquecimento (ou como aqui, para o tratamento alimentar, a não continuidade do programa de enriquecimento) pode ter efeitos negativos sobre o bem-estar dos animais.

Finalmente, na análise dos dados agrupados de todos os indivíduos, encontramos uma tendência à significância na diminuição da média basal de metabólitos de corticosterona na fase de Enriquecimento Ambiental e em seu aumento na fase Pós-Enriquecimento Ambiental. Novos experimentos devem ser feitos para verificar se protocolos de enriquecimento ambiental podem surtir efeitos mensuráveis por parâmetros endócrinos e comportamentais em jaguatiricas cativas.

Acreditamos que nosso estudo identificou variáveis importantes (como grande diferença individual e possível influência sazonal), e, dada a importância prática desta linha de pesquisa e a escassez de trabalhos com pequenos felinos brasileiros em cativeiro, apresentamos algumas discussões metodológicas que podem servir de base para futuros experimentos.

Anexos

Tabela 3: Freqüência Média (%) de cada categoria comportamental, por fase, por animal. F= Enriquecimento físico; A= Enriquecimento alimentar; 1= primeiro semestre; 2= segundo semestre; EA= Enriquecimento ambiental.

Animal	Semestre	Tratamento	Fase	Categoria Comportamental			
				Repouso	Parado Alerta	Inativo	Locomoção
Duma	1	A	Pre-EA	12,67857	17,85714286	30,53571	17,3214286
Raquel	1	A	Pre-EA	36,60714	26,19047619	62,79762	19,6428571
Coto	1	F	Pre-EA	48,99749	13,65914787	62,65664	2,75689223
Denver	1	F	Pre-EA	47,86967	23,68421053	71,55388	2,75689223
Ruth	2	A	Pre-EA	11,87537	21,34112287	33,21649	27,0833333
Killer	2	A	Pre-EA	6,25	17,97619048	24,22619	26,3095238
Ilha	2	F	Pre-EA	4,583333	18,33333333	22,91667	54,4047619
Foz	2	F	Pre-EA	22,91667	23,57142857	46,4881	23,5119048
Amora	1	A	Pre-EA	25,69077	47,20752499	72,8983	4,11522634
Pig	1	A	Pre-EA	42,44562	13,58024691	56,02587	9,52380952
Pedro	1	F	Pre-EA	52,7381	21,25	73,9881	3,45238095
Quetamina	1	F	Pre-EA	35	29,64285714	64,64286	6,78571429
Duma	1	A	EA	6,802721	17,62523191	24,42795	24,1187384
Raquel	1	A	EA	24,18058	32,22016079	56,40074	23,7476809
Coto	1	F	EA	22,26345	22,88188002	45,14533	8,4724799
Denver	1	F	EA	33,64255	34,75572047	68,39827	6,86456401
Ruth	2	A	EA	26,69963	26,20519159	52,90482	15,0803461
Killer	2	A	EA	28,63095	12,5	41,13095	17,3809524
Ilha	2	F	EA	10,72936	17,90235081	28,63171	49,7287523
Foz	2	F	EA	24,53285	23,80952381	48,34237	22,0012055
Amora	1	A	EA	49,44974	27,95304475	77,40279	2,86133529
Pig	1	A	EA	40,719	13,49963316	54,21864	12,0322817
Pedro	1	F	EA	37,09583	25,3968254	62,49265	8,64197531
Quetamina	1	F	EA	29,98236	35,97883598	65,9612	4,64432687
Duma	1	A	Pos-EA	0,89717	6,004140787	6,901311	36,2318841
Raquel	1	A	Pos-EA	23,25742	23,11939268	46,37681	38,3022774
Coto	1	F	Pos-EA	14,55782	22,78911565	37,34694	12,1088435
Denver	1	F	Pos-EA	26,39456	30,6122449	57,0068	8,84353741
Ruth	2	A	Pos-EA	Não Observado			
Killer	2	A	Pos-EA	39,80012	11,16990006	50,97002	10,8171664
Ilha	2	F	Pos-EA	10,77381	12,97619048	23,75	53,2738095
Foz	2	F	Pos-EA	32,67857	18,1547619	50,83333	11,9047619
Amora	1	A	Pos-EA	38,21734	38,58363858	76,80098	4,3956044
Pig	1	A	Pos-EA	43,34554	12,75946276	56,10501	17,3382173
Pedro	1	F	Pos-EA	29,82456	26,5037594	56,32832	14,9749373
Quetamina	1	F	Pos-EA	24,81203	36,71679198	61,52882	6,95488722

Continua

					Continuação
Animal	**Fase**	**Categoria Comportamental**			
		Expl. Olfativa	**Auto-Limpeza**	**Agonismo**	**Social Não-Agonista**
Duma	Pre-EA	6,488095238	5,595238095	0,297619	0,297619048
Raquel	Pre-EA	2,083333333	3,928571429	0,8333333	0,535714286
Coto	Pre-EA	0,563909774	22,93233083	0,3759398	5,07518797
Denver	Pre-EA	1,002506266	10,90225564	0,5639098	6,516290727
Ruth	Pre-EA	4,226190476	6,547619048	0,4166667	0,297619048
Killer	Pre-EA	5,297619048	12,55952381	0,297619	0,238095238
Ilha	Pre-EA	3,214285714	7,321428571	0,297619	0,952380952
Foz	Pre-EA	2,857142857	4,285714286	0,1190476	0,952380952
Amora	Pre-EA	6,58436214	10,34685479	0,1763668	0,529100529
Pig	Pre-EA	1,410934744	6,349206349	0,1763668	0,587889477
Pedro	Pre-EA	2,261904762	14,3452381	0,1190476	2,202380952
Quetamina	Pre-EA	3,571428571	19,04761905	0,2380952	2,083333333
Duma	EA	5,875077304	4,081632653	0,5565863	0,494743352
Raquel	EA	2,41187384	3,525046382	1,2987013	0,494743352
Coto	EA	2,721088435	27,58194187	0,1855288	4,143475572
Denver	EA	1,607915894	8,410636982	0,2473717	4,823747681
Ruth	EA	4,079110012	4,697156984	0,1854141	0,86526576
Killer	EA	4,821428571	4,047619048	0,2380952	0,773809524
Ilha	EA	3,074141049	6,148282098	0,4822182	2,049427366
Foz	EA	3,013863773	5,967450271	0,3616637	1,627486438
Amora	EA	4,32868672	5,575935437	0,0733676	6,456346295
Pig	EA	2,641232575	5,429200293	0,0733676	28,46661775
Pedro	EA	3,586125808	20,39976484	0	0,881834215
Quetamina	EA	5,526161082	19,92945326	0,0587889	0,470311581
Duma	Pos-EA	3,58868185	5,383022774	0,2070393	0,069013112
Raquel	Pos-EA	1,035196687	3,3126294	0,2070393	0,207039337
Coto	Pos-EA	2,721088435	32,99319728	0,0680272	6,326530612
Denver	Pos-EA	0,884353741	13,7414966	0,0680272	5,986394558
Ruth	Pos-EA	Não Observado			
Killer	Pos-EA	1,116990006	15,04997061	0	0
Ilha	Pos-EA	2,380952381	5,178571429	0,0595238	0,297619048
Foz	Pos-EA	2,321428571	4,642857143	0	0,178571429
Amora	Pos-EA	1,953601954	8,974358974	0,1221001	2,31990232
Pig	Pos-EA	2,31990232	4,761904762	0,0610501	28,06088905
Pedro	Pos-EA	4,323308271	9,899749373	0,8145363	0,313283208
Quetamina	Pos-EA	4,323308271	19,92481203	1,3784461	0,250626566
					Continua

								Conclusão
Animal	**Fase**	**Categoria Comportamental**						
		Marc. Olf.	***Pacing***	**Giro**	**Parede**	**Volta**	**Comp. Anormal**	**Outros**
Duma	Pre-EA	0,952381	32,5	0			32,5	5,5952
Raquel	Pre-EA	0,0595238	0,535714	3,631			4,166666667	6,0119
Coto	Pre-EA	0	0,062657	0			0,062656642	4,0727
Denver	Pre-EA	0,1879699	0	0			0	4,7619
Ruth	Pre-EA	0	27,44048	0			27,44047619	1,7262
Killer	Pre-EA	3,9880952	21,30952	0,119			21,42857143	6,9048
Ilha	Pre-EA	0,1190476	3,214286	1,19	1,3095	1,25	6,964285714	3,8095
Foz	Pre-EA	2,2619048	15,47619	0			15,47619048	3,9881
Amora	Pre-EA	0,1763668	0	0			0	3,9976
Pig	Pre-EA	0,2939447	23,398	0			23,39800118	1,5873
Pedro	Pre-EA	0,1190476	0,535714	0			0,535714286	2,5
Quetamina	Pre-EA	0,1190476	0,178571	0			0,178571429	3,0952
Duma	EA	1,8552876	33,82808	0			33,82807669	4,5764
Raquel	EA	0,6184292	0,123686	4,329			4,452690167	6,9882
Coto	EA	0,0618429	0	0			0	10,451
Denver	EA	0,6184292	3,772418	0			3,772418058	4,9474
Ruth	EA	0,3090235	12,97899	0		0,124	13,1025958	8,8381
Killer	EA	3,6904762	21,72619	0,357		0,06	22,14285714	5,8333
Ilha	EA	0,0602773	2,290536	0,784	0,9644	0,06	4,098854732	5,2441
Foz	EA	0,7836046	14,52682	0		0,06	14,58710066	3,1947
Amora	EA	0,2934703	0	0			0	2,9347
Pig	EA	0,3668379	15,04035	0			15,04035216	3,5216
Pedro	EA	0	0,293945	0			0,293944738	3,1746
Quetamina	EA	0	0	0			0	3,2922
Duma	Pos-EA	1,5182885	40,78675	0			40,78674948	4,8309
Raquel	Pos-EA	0,3450656	0,828157	3,106			3,933747412	6,2112
Coto	Pos-EA	0	0	0			0	7,8912
Denver	Pos-EA	0,8843537	8,435374	0			8,43537415	3,6735
Ruth	Pos-EA	Não Observado						
Killer	Pos-EA	1,2345679	18,51852	0,294		0,412	19,22398589	1,9988
Ilha	Pos-EA	0	1,130952	0,417	2,5595	0,179	4,285714286	10,179
Foz	Pos-EA	1,4285714	20,83333	0		0,119	20,95238095	7,7976
Amora	Pos-EA	0,0610501	0,18315	0			0,183150183	4,2125
Pig	Pos-EA	1,1599512	12,39316	0			12,39316239	1,9536
Pedro	Pos-EA	0,877193	7,080201	0			7,080200501	3,4461
Quetamina	Pos-EA	0,0626566	0,626566	0			0,626566416	4,386

Tabela 4: Dados de Temperatura média e pluviosidade relativos aos dias de observação comportamental e à cidade de Jundiaí/SP. Informações obtidas junto ao IAC (Instituto Agronômico, Jundiaí/SP).

DUMA RAQUEL			**COTÓ DENVER**		
	CHUVA (mm)	T MÉDIA (°C)	DIA	CHUVA (mm)	T MÉDIA (°C)
22/2/2006	11,5	23,5	22/2/2006	11,5	23,5
23/2/2006	11,5	23,5	28/2/2006	0	24,1
24/2/2006	0	23,1	1/3/2006	0	25
28/2/2006	0	24,1	3/3/2006	0	25,9
1/3/2006	0	25	6/3/2006	0	23,1
3/3/2006	0	25,9	7/3/2006	21	22,8
15/3/2006	0	24,8	13/3/2006	0	23
20/3/2006	0	24,4	15/3/2006	0	24,8
22/3/2006	0	24,4	18/3/2006	0	24,3
27/3/2006	0	23,3	20/3/2006	0	24,4
5/4/2006	0	21,2	27/3/2006	0	23,3
7/4/2006	0,9	21,4	5/4/2006	0	21,2
17/4/2006	4,6	19,2	12/4/2006	0	20,8
18/4/2006	0	18,1	17/4/2006	4,6	19,2
21/4/2006	0	20,5	18/4/2006	0	18,1
24/4/2006	0	21,5	24/4/2006	0	21,5
28/4/2006	0	20	28/4/2006	0	20
30/4/2006	0	21,6	30/4/2006	0	21,6
3/5/2006	0	15,8	3/5/2006	0	15,8
5/5/2006	0	15,1	5/5/2006	0	15,1
8/5/2006	0	18,1	8/5/2006	0	18,1
10/5/2006	0	18	10/5/2006	0	18
12/5/2006	0	16,2	12/5/2006	0	16,2
15/5/2006	0	17,3	15/5/2006	0	17,3
17/5/2006	0	18,1	17/5/2006	0	18,1
19/5/2006	0	17,9	19/5/2006	0	17,9
24/5/2006	0,9	16,5	24/5/2006	0,9	16,5
27/5/2006	0	18,7	27/5/2006	0	18,7
29/5/2006	0	20,25	29/5/2006	0	20,25
31/5/2006	0	19,3	31/5/2006	0	19,3
5/6/2006	0	17,5	5/6/2006	0	17,5
7/6/2006	0	17,8	7/6/2006	0	17,8
14/6/2006	0	18,6	14/6/2006	0	18,6
15/6/2006	0	18,5	15/6/2006	0	18,5
AMORA PIG			**PEDRO QUETAMINA**		
DIA	CHUVA (mm)	T MÉDIA (°C)	DIA	CHUVA (mm)	T MÉDIA (°C)
15/1/2007	0	21,7	15/1/2007	0	21,7
17/1/2007	0	23	17/1/2007	0	23
21/1/2007	11,4	22,5	21/1/2007	11,4	22,5
22/1/2007	37,1	22,5	22/1/2007	37,1	22,5
24/1/2007	0	24	24/1/2007	0	24
25/1/2007	16,9	23,5	25/1/2007	16,9	23,5
29/1/2007	38,5	24,4	29/1/2007	38,5	24,4
31/1/2007	0	24,4	31/1/2007	0	24,4
1/2/2007	0	26	1/2/2007	0	26

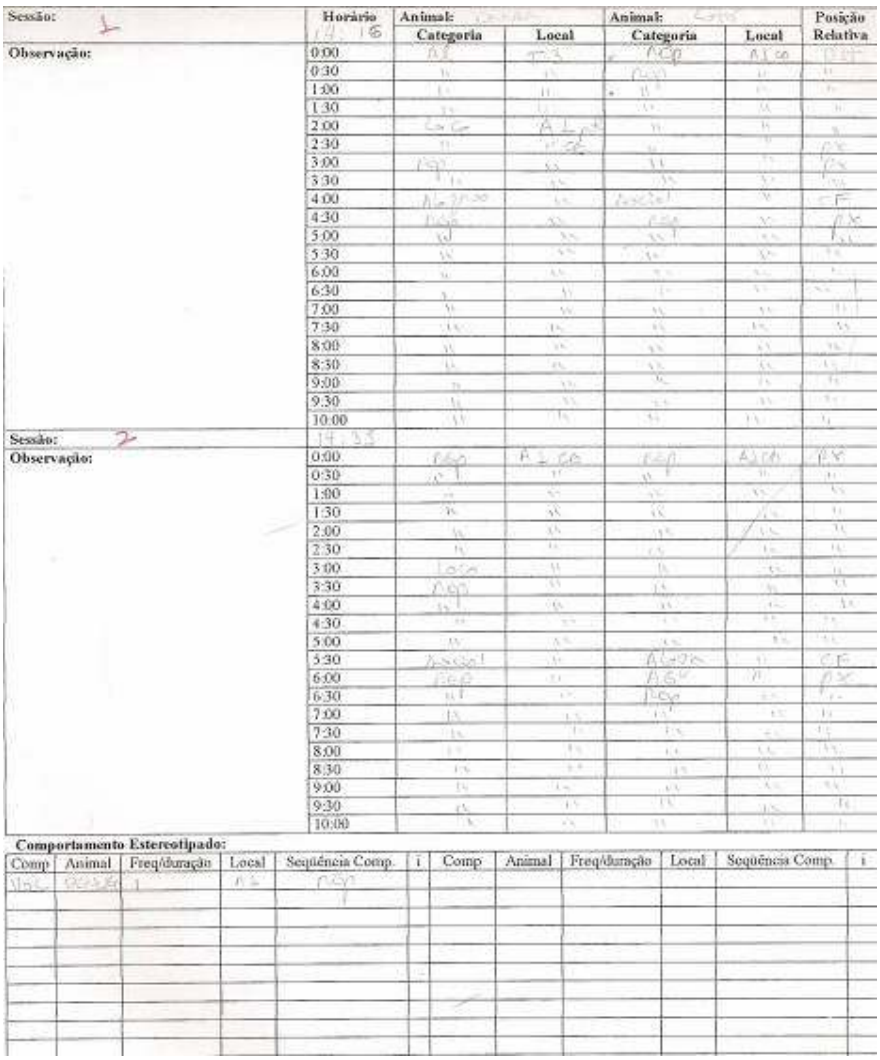
Continua

					Continuação
5/2/2007	0	25,7	5/2/2007	0	25,7
7/2/2007	0	25,1	7/2/2007	0	25,1
10/2/2007	7,7	25,9	10/2/2007	7,7	25,9
15/2/2007	0	23,8	15/2/2007	0	23,8
19/2/2007	0	26,7	19/2/2007	0	26,7
21/2/2007	0,2	26,1	21/2/2007	0,2	26,1
22/2/2007	0	24,3	22/2/2007	0	24,3
23/2/2007	0	26	23/2/2007	0	26
27/2/2007	4,9	21,9	27/2/2007	4,9	21,9
28/2/2007	4,3	22,9	28/2/2007	4,3	22,9
1/3/2007	0	25,6	1/3/2007	0	25,6
5/3/2007	0	25,6	5/3/2007	0	25,6
7/3/2007	0	26,15	7/3/2007	0	26,15
19/3/2007	16	21,8	12/3/2007	2,7	26,6
21/3/2007	0	21,2	14/3/2007	0	25,2
23/3/2007	0	26,1	19/3/2007	16	21,8
26/3/2007	0	25,1	21/3/2007	0	21,2
28/3/2007	0	25,7	23/3/2007	0	26,1
2/4/2007	0	25,5	26/3/2007	0	25,1
4/4/2007	0	25,7	28/3/2007	0	25,7
5/4/2007	8,6	23,35	2/4/2007	0	25,5
9/4/2007	0	22	9/4/2007	0	22
11/4/2007	0	23	10/4/2007	0	22,4
13/4/2007	0	23,4	11/4/2007	0	23
16/4/2007	0	23,1	13/4/2007	0	23,4
			16/4/2007	0	23,1
			17/4/2007	0	23
ILHA FOZ KILLER RUTH					
DIA	CHUVA (mm)	T MÉDIA (°C)			
6/9/2006	0	14,6			
8/9/2006	0	18,5			
11/9/2006	0	23			
13/9/2006	0	24,7			
14/9/2006	0	24,75			
20/9/2006	0,1	21,2			
22/9/2006	0	19,85			
23/9/2006	0	20,3			
28/9/2006	0	21,4			
30/9/2006	0	21,5			
3/10/2006	0	22,85			
7/10/2006	3	23,1			
17/10/2006	33,1	21,2			
18/10/2006	0	19,1			
20/10/2006	1,7	19,9			
23/10/2006	0	19,1			
31/10/2006	0	26,2			
2/11/2006	8,6	24,6			
3/11/2006	20	21,4			
4/11/2006	0	24,6			
6/11/2006	0	23			
					Continua

					Conclusão
7/11/2006	1,2	21,1			
10/11/2006	2	17,4			
11/11/2006	0	18,5			
13/11/2006	0	20,1			
14/11/2006	1,3	20,1			
16/11/2006	0	23,55			
20/11/2006	43,8	22,3			
22/11/2006	0	22,6			
23/11/2006	0	22,4			
27/11/2006	7,1	23,2			
29/11/2006	7,3	23,8			
1/12/2006	0	23,4			
4/12/2006	0,6	25,6			
5/12/2006	56	23,8			
7/12/2006	19,6	22,5			

Tabela 7: Média das concentrações basais e globais de metabólitos de corticosterona (ng/g de fezes úmidas), com respectivos valores de Coeficiente de Variação (CV) e de Erro-padrão da Média (EPM), por fase e por indivíduo.

		Pré-EA		EA		Pós-EA	
		C (ng/g fezes úmidas)	**EPM**	**C (ng/g fezes úmidas)**	**EPM**	**C (ng/g fezes úmidas)**	**EPM**
Amora	Global	3,7604	0,74537	5,5616	1,164517	23,6391	6,6959
	Basal	3,0955	0,434904	2,891	0,225931	15,1745	4,314377
	CV	0,443224	-	0,662134	-	0,895732	-
Pig	Global	13,66325	7,21711	16,02736	5,702784	8,4928	2,681005
	Basal	13,66325	7,21711	3,160625	0,257044	3,037	0,359637
	CV	1,056427	-	1,33134	-	0,947039	-
Foz	Global	7,51355	1,486894	7,50655	1,1696	15,76146	4,309657
	Basal	5,75146	0,567663	4,999683	0,683934	8,843944	0,906249
	CV	0,685528	-	0,492717	-	0,94719	-
Ilha	Global	8,610373	3,065218	3,798908	0,351689	5,9039	0,847971
	Basal	5,015668	0,54695	3,6256	0,335231	4,949242	0,479313
	CV	1,283545	-	0,320694	-	0,53741	-
Cotó	Global	12,28462	6,666617	6,211133	0,922882	7,53878	1,10257
	Basal	3,369433	0,272465	3,200729	0,310194	6,2256	0,589236
	CV	2,17072		0,575468		0,462493	
Denver	Global	8,017639	2,558929	9,107988	2,286048	5,10052	0,652989
	Basal	2,182945	0,374946	4,486773	0,568653	5,10052	0,652989
	CV	1,236111		1,003975		0,404848	
Duma	Global	9,672374	3,287595	6,165907	0,777943	6,548327	1,367234
	Basal	4,635442	0,439953	5,7389	0,702379	5,53503	1,026253
	CV	1,481569		0,472079		0,660256	
Raquel	Global	8,247747	1,459447	6,309179	0,625593	13,48294	2,476249
	Basal	6,439713	0,723709	2,3532	0,175536	13,48294	2,476249
	CV	0,729588		1,058697		0,580777	
Ruth	Global	13,81733	1,598117	12,78868	2,910518	15,91394	1,955855
	Basal	9,699675	1,073153	7,199889	1,315089	15,91394	1,955855
	CV	0,44795		0,788379		0,40762	
Killer	Global	17,3395	4,459372	17,09065	4,929359	11,98501	2,382208
	Basal	10,207	1,364536	9,068025	1,674118	9,269967	1,708944
	CV	0,962279		0,956595		0,743713	
Quetamina	Global	10,9554	5,716539	8,4942	2,650456	5,7345	1,943912
	Basal	10,9554	5,716539	2,8294	0,171813	2,911667	0,360967
	CV	1,166783		0,882558		0,958796	
Pedro	Global	6,2112	1,076249	6,597583	3,137356	7,329286	3,875472
	Basal	6,2112	1,076249	1,933143	0,233871	2,01	0,266154
	CV	0,387456		1,647288		1,398981	
Todos	Global	10,00778	1,088855	8,804978	1,22763	10,61921	1,633034
	Basal	6,768891	1,032172	4,290581	0,616924	7,704529	1,400176



Sessão:	Horário	Animal:		Animal:		Posição Relativa
		Categoria	Local	Categoria	Local	
Observação:	0:00					
	0:30					
	1:00					
	1:30					
	2:00					
	2:30					
	3:00					
	3:30					
	4:00					
	4:30					
	5:00					
	5:30					
	6:00					
	6:30					
	7:00					
	7:30					
	8:00					
	8:30					
	9:00					
	9:30					
	10:00					
Sessão:						
Observação:	0:00					
	0:30					
	1:00					
	1:30					
	2:00					
	2:30					
	3:00					
	3:30					
	4:00					
	4:30					
	5:00					
	5:30					
	6:00					
	6:30					
	7:00					
	7:30					
	8:00					
	8:30					
	9:00					
	9:30					
	10:00					

Comportamento Estereotipado:

Comp	Animal	Freq/duração	Local	Sequência Comp.	i	Comp	Animal	Freq/duração	Local	Sequência Comp.	i

Figura 4: Exemplo de ficha para registro das observações comportamentais.

	C	REP	AL	LOCO	OLF	AG	AGO	PCG
REP	0,112							
	0,129							
AL	-0,061	-0,128						
	0,414	0,083						
LOCO	-0,068	-0,521	-0,322					
	0,361	0,000	0,000					
OLF	0,019	-0,318	0,043	0,126				
	0,800	0,000	0,559	0,089				
AG	0,054	-0,115	0,016	-0,336	-0,111			
	0,467	0,120	0,832	0,000	0,132			
AGO	-0,047	-0,051	-0,014	0,158	0,003	-0,132		
	0,527	0,492	0,853	0,032	0,964	0,075		
PCG	-0,049	-0,360	-0,373	0,135	0,194	-0,296	-0,018	
	0,509	0,000	0,000	0,068	0,008	0,000	0,804	
GIRO	-0,054	-0,042	-0,051	0,330	-0,037	-0,271	0,329	-0,174
	0,495	0,597	0,517	0,000	0,638	0,000	0,000	0,026
SPRAY	-0,058	0,019	-0,105	0,050	0,015	-0,120	-0,008	0,116
	0,436	0,796	0,157	0,503	0,844	0,104	0,911	0,118
SOC	-0,013	0,153	0,051	-0,298	-0,065	0,203	-0,089	-0,235
	0,863	0,038	0,494	0,000	0,378	0,006	0,228	0,001
MARC	0,136	-0,263	-0,150	0,067	0,226	-0,040	-0,054	0,352
	0,080	0,001	0,052	0,391	0,003	0,611	0,487	0,000
marc olf	0,051	-0,208	-0,167	0,084	0,178	-0,075	-0,036	0,332
	0,492	0,005	0,024	0,258	0,016	0,313	0,630	0,000
inativo	0,059	0,785	0,513	-0,651	-0,249	-0,090	-0,053	-0,544
	0,423	0,000	0,000	0,000	0,001	0,225	0,477	0,000
anormal	-0,053	-0,364	-0,380	0,163	0,191	-0,321	0,010	0,996
	0,473	0,000	0,000	0,027	0,010	0,000	0,895	0,000

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Figura 19: Matriz resultante da análise de correlação (Pearson) entre os valores de concentração de metabólitos fecais de corticosterona e a freqüência das categorias comportamentais estudadas (do dia seguinte da amostra fecal). Para cada correlação: primeira linha: coeficiente de correleção de Pearson; segunda linha: valor de P.

Lista de Enriquecimentos Alimentares Oferecidos na Fase I:

11 de abril, 14:00 h: picolé de carne moída e coração picado;
12 de abril, 10:00 h: coco furado, coco com fenda molhados em sangue e com pescoço de frango picado dentro;
14 de abril, 16:00 h: trouxinhas de rato e folha de bananeira espalhadas (4) + pó de canela;
15 de abril, 10:00 h: pescoço de frango escondido (4) + canela e pimenta;
16 de abril, 15:00 h: trouxinhas de folha de bananeira com frango, amarradas em cordas e penduradas no recinto;
17 de abril, 15:00 h: feno espalhado pelo recinto com e sem rato escondido (4), também em caixa de papelão e pedaço de bambu com feno;
18 de abril, 11:00 h: bolinhas de carne moída espalhadas por chão, poleiros, feno, cordas etc; 15:00 h: ração canina espalhada;
19 de abril, 10:30 h: peixe lambari pequeno (6) espalhados; 15:30 hs: carne moída espalhada pelo recinto, esmagada e em bolinhas;
20 de abril, 9:00 h: pescoço de frango picado dentro de pedaço de bambu e escondido pelo recinto;
21 de abril, 13:00 h: cordas com peixe amarradas nos poleiros;
22 de abril, 17:00 h: frango na bacia de água;
23 de abril, 17:00 h: rato na bacia de água;
24 de abril, 15:00 h: carne moída espalhada;
25 de abril, 11:00 h: cabeça de frango escondida (5) com rastro de sangue e em bacia de água;
26 de abril, 21:00 h: ratos fornecidos espalhados pelo recinto;
27 de abril, 11:00 h: rolinhos de papel higiênico com capim e neonatos;
28 de abril, 8:00 h: caixas de papelão com frango;
29 de abril, 11:00 h: rolinho de papel higiênico com capim e neonatos;
1 de maio, 10 hs: neonato e pescoço picado espalhados pelo recinto com rastro de cheiro;
2 de maio, 12:30 h: embrulhos com pescoço de frango (2) e sem;
3 de maio, 15:00 h: pescoço picado espalhado;
4 de maio, 11:00 h: neonatos e pele de frango em garrafa pet pequena, com capim, transparente com duas aberturas de $\pm$ 10 cm;
5 de maio, 15:00 h: rolo de papel higiênico com pedaços de rabo bovino dentro;
6 de maio, 11:00 h: trouxa de barrinha para cães sabor churrasco de molhado no sangue com ração úmida em volta (3) e uma caixa com rato;
7 de maio, 10:00 h: ração úmida espalhada pelos poleiros e duas caixas com rabo bovino;
8 de maio, 10:00 h: caixas grandes (3) com rato, frango picado, rabo bovino, feno e sangue/ com bastante sangue por cima da caixa;
9 de maio, 14:00 h: pedaços de carne bovina espalhados e escondidos;
10 de maio, 11:00 h: garrafa pet grande com ratos dentro;
11 de maio, 11:00 h: sacos de papelão (4) pendurados com picadinho de carne bovina, feno e sangue;
12 de maio, 12:30 h: caixa de papelão (2) grandes com feno, sangue e pescoço de frango picado (3);
13 de maio, 14:00 h: 4 pescoços escondidos pelo recinto
14 de maio, 10:30 h: pescoço de frango (3 + 1 cabeça) pendurado no teto;
15 de maio, 10:00 h: carne moída espalhada nos poleiros, escondido em feno no chão e com rastro de sangue.

Lista de Enriquecimentos Alimentares Oferecidos Na Fase II:

11/10/2006, 10:30 hs: osso suíno amarrado em corda de sisal nos poleiros;
13/10/2006, 16 hs: ratos enrolados em folha de bananeira;
16/10/2006, 14 hs: caixa de papelão com capim, neonatos de rato e sangue;
17/10/2006, 13 hs: abobrinhas recheadas com comida comercial para gatos úmida e pescoço de frango, amarradas no alto;
18/10/2006, 16 hs: osso amarrado com corda de sisal;
19/10/2006, 10 hs: peças inteiras de músculo bovino (300 g) amarradas no teto do recinto;
20/10/2006, 12:45 hs: pedaços de mocotó bovino escondidos dentro de tubos de papelão com as extremidades tampadas com xaxim, os tubos foram colocados em cima dos poleiros;
21/10/2006, 16:50 hs: cabeças e pescoços de frango dentro de tubos de papelão com as extremidades fechadas com capim, os tubos foram espalhados pelo recinto;
22/10/2006, 15:40 hs: trilha de cheiro feita com carne moída e pedaços de mocotó bovino escondidos embaixo de folhas secas;
23/10/2006, 14 hs: pedaços de pescoço de frango congelados em água e sangue (picolé de frango);
28/10/2006, 12:40: picolé de frango e tubos de papelão com ossos e ração úmida para gatos;
31/10/2006, 14 hs: pescoço de frango picado, espalhado e escondido pelo recinto;
1/11/2006, 15 hs: caixas grandes de papelão com jornal amassado, camundongos e pescoço de frango picado e ração úmida para gatos por fora;
2/11/2006, 14 hs: cabeças e pescoços de frango picados e ração úmida para gatos espalhados e escondidos pelo recinto;
3/11/2006, 12 hs: peça de carne bovina amarrada em ponta de espiral, amarrado no teto do recinto;
4/11/2006, 9 hs: patas de boi amarradas com corda de sisal nos poleiros;
5/11/2006, 13:40 hs: caixas pequenas de papelão com capim e miúdos de frango dentro;
6112006, 14 hs: miúdos e pé de galinha espalhados e escondidos pelo recinto;
7/11/2006, 14:30 hs: caixa de papelão com carne moída e capim dentro e carne moída espalhada pelo recinto;
8/11/2006, 15:45 hs: tubo e sacola de papelão com pescoço de frango dentro;
10/11/2006, 11 hs: cabeças de frango escondidas pelo recinto e penduradas em cordas.

Lista de Enriquecimentos Alimentares Oferecidos na Fase III:

12/2/7 – 11 hs, pedaço de carne com osso amarrado em cordas;
14/2/7 - 15 hs, picolé de carne;
15/2/7 – 14 hs, ração úmida em sache espalhado e cabeças e peles de frango escondidos;
16/2/7 – 10 hs, ração úmida em sache espalhado e dois ossinhos médios amarrados em corda;
17/2/7 – 11 hs, caixa grande com capim, pedaço de pescoço de frango e carne moída;
18/2/7 – 12 hs: picolé de frango;
19/2/7 – 12 hs: pedaço pequeno de músculo amarrado e de bucho escondido;
20/2/7 – 16:30 hs: berinjelas com recheio de carne moída e ração de atum e rolinhos de papel higiênico com capim, carne moída e ração;
21/2/7 – 12 hs: picolé de frango e carne moída;
22/2/7 – 14:30 hs: mocotó e trilha de ração úmida;
23/2/7 – 11:30 hs: bolinhas de carne moída escondidas e trilha de sangue;
24/2/7 – 12 hs: caixa de papelão com capim e comida dentro;
25/2/7 – 11 hs: saco de papelão com comida e amarrado em poleiro e ração úmida espalhada;
26/2/7 – 10 hs: carne amarrada em poleiro;
27/2/7 – 14:30: trilha de carne moída, sangue e ração úmida, 2 ratos pequenos escondidos;
28/2/7 – 10 hs: pedaços de carne com osso amarrados em corda; 14 hs: tiras de toucinho e trilha da água do toucinho;
1/3/7 – 12 hs: 2 pedaços de carne amarrados em poleiro e trouxinha de ração úmida com capim;
2/3/7 – 9 hs: bolinhas de carne moída escondidas e trilha de sangue;
3/3/7-13 hs: ratos escondidos pelo recinto;
4/3/7- 16 hs: , ração úmida em sache espalhado e cabeças e peles de frango escondidos;
5/3/7- 15 hs: picolé de frango;
6/3/7- 10 hs: caixa de papelão com capim e comida dentro;
7/3/7- 12 hs: , ração úmida em sache espalhado e cabeças e peles de frango escondidos;
8/3/7- 15:30 hs: carne amarrada em poleiro e trouxinha de ração úmida com capim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADANIA, C. H.; DINIZ, L. S. M.; GOMES, M. S.; SILVA, J.C.R. Avaliação das condições veterinárias e de manejo dos pequenos felinos neotropicais em cativeiro do estado de São Paulo. **Revista da Educação Continuada do CRMV-SP**, v.1, p. 44-53. 1998.

ADANIA, C.H. **Elaboração e análise do registro genealógico da população de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) em cativeiro no Brasil.** 2002. p. 157. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

AKERS, J.; SCHILDKRAUT, D. Regurgitation/reingestion and coprophagy in captive gorillas. **Zoo Biology**, n. 4, p.99–109. 1985.

ALBERTS, C. **O Comportamento de Auto-limpeza do gato-doméstico (*Felis catus*) e uma proposta para uso como caractere filogenético.** Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia/ USP. São Paulo, 1996.

ALCOCK, J. **Animal Behavior.** Oitava edição. Sunderland, Massachussets: Sinauer Associates, Inc. 2005. p. 564.

AMC (Associação Mata Ciliar). Criação do plano de manejo. **Plano de Manejo Jaguatirica (*Felis pardalis*)**. **Boletim,** v.1, p. 3-4.1995.

ANDELMAN, S.J.; FAGAN, W.F. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 97, p. 5954–5959. 2000.

APPLEBY, M.C.; LAWRENCE, A.B. Food restriction as a cause of stereotypic bahaviour in tethered sows. **Animal Production,** v. 45, p. 103-110. 1987.

BASHAW, M. J.; BLOOMSMITH, M. A.; MARR, M. J.; MAPLE, T. L. To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. **Zoo Biology**, v.22, p. 189-98. 2003.

BEAVER, B.V. **Feline Behaviour: a Guide for Veterinarians**. W.B. Saunders Company. 1992.

BENNETT, S.W.; MELLEN, J.D. Social interactions and solitary behaviors in a pair of captive sand cats (*Felis margarita*). **Zoo Biology,** v. 2, p. 39-46. 1983.

BIERNASKIE, J.; CORBETT, D. Enriched rehabilitative training promotes improved forelimb motor function and enhanced dendritic growth after focal ischemic injury. **Journal of Neuroscience,** v.21, p.5272-5280.2001.

BISBAL, F. J. Food habits of some neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnivora). **Mammalia**, v.50, p. 329-339. 1986.

BLOOMSMITH, M.A.; BRENT, L.Y.; SCHAPIRO, S.J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. **Laboratory Animal Science**, v.41, p. 372-377. 1991.

BOINSKI, S.; GROSS, T.S.; DAVIES, J.K. Terrestrial predator alarm vocalizations are a valid monitor of stress in captive brown capuchins (*Cebus apella*). **Zoo Biology**, v.18 (4), p. 295-312. 1999.

BOINSKI, S.; SWING, S. P.; GROSS, T. S.; DAVIS, J. K. Environmental enrichment of brown capuchins (Cebus apella): Behavioral and plasma and fecal cortisol measures of effectiveness. **American Journal of Primatology**, v.48, p.49–68. 1999.

BOYD, L.E. Time budgets of adult Przewalski horses: effect of sex, reproductive status and enclosure. **Applied Animal Behavior Science**, 21: 19-39. 1988.

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

BROWN, J.L.; WASSER, S.K.; WILDT, D.E.; GRAHAM, L.G. Comparative Aspects of Steroid Hormone Metabolism and Ovarian Activity in Felids, Measured

noninvasively in Feces. **Biology of Reproduction**, v.51, p.776-786. 1994.

BROWN, J.L.; WILDT, D. E.; WIELEBNOWSKI, N.; GOODROWE, K. L.; GRAHAM, L. H.; WELLS, S.; HOWARD, J. G. Reproductive activity in captive female cheetahs (Acinonyx jubatus) assessed by faecal steroids. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.106, p.337–346. 1996.

BRYANT, C.; RUPNIAK, N. and IVERSEN, S. Effects of different environmental enrichment devices on cage stereotypies and autoaggression in captive cynomolgus monkeys. **Journal of Medical Primatology**, v.17, p.257–269. 1988.

BUSSAB, V.S.R. **Estereotipia e plasticidade no desenvolvimento da limpeza corporal em moscas domésticas (*Musca domestica*)**. Dissertação de mestrado. Instituto de Psicologia/USP. 1980.

CARLSTEAD K, SEIDENSTICKER J. Seasonal variation in stereotypic pacing in an American black bear Ursus americanus. **Behavioral Process**, v.25, p. 155–61. 1991.

CARLSTEAD, K.; BROWN JL, MONFORT, S. L.; KILLENS, R.; WILDT, D. E.. Urinary monitoring of adrenal responses to psychological stressors in domestic and nondomestic felids. **Zoo Biology**, v.11, p. 165–176. 1992.

CARLSTEAD, K.; BROWN, J.; SEIDENSTICKER, J. Behavioral and adrenocortical responses to environmental changes in leopard cats (*Felis bengalensis*). **Zoo Biology**, v.12, p.321–31. 1993[a].

CARLSTEAD, K.; BROWN, JL.; STRAWN W. Behavioral and physiological correlates of stress in laboratory cats. **Applied Animal Behavior Science**, v. 38, p.143–158. 1993[b].

CARLSTEAD, K. Effects of captivity on the behavior of wild mammals. In: KLEIMAN, D. G.; Allen, M. E.; Thompson, K. V.; Lumpkin, S. (editores). **Wild mammals in captivity: principles and techniques**. Chicago, London: The University

of Chicago Press, 1996. p.317–33.

CARLSTEAD, K.; SHEPHERDSON, D.J. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: Moberg, G.P.; Mench, J.A. (editores). **The biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare.** Wallingford**,** UK: CAB International, 2000. p. 337–354.

CARO, T.M., O'DOHERTY, G. On the use of surrogate species in conservation biology. **Conservation Biology**, v.13, p. 805–814. 1999.

CASTRO, M.;. I.; BECK, B. B.; KLEIMAN, D. G, RUIZ-MIRANDA, C. R.; ROSENBERGER, A. L. Environmental enrichment in a reintroduction program for golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). In: SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. (editores). **Second nature: environmental enrichment for captive animals**, Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, p. 113–28. 1998.

CATLOW, G. From sterile to stimulating: six years of management and husbandry changes to Edinburgh Zoo's monkey house. In*:* **Proceedings of the second international conference o environmental enrichment** (Ed. Holst, B.). Copenhagen: Copenhagen Zoo. 1997.

CHUBYKINA, N.L.; SHILO, R.A. A study of diurnal activity rhythms in snow lwopardas and lynx. **International Zoo Yearbook,** v. 21, p. 193-196. 1981.

CITES, 1996. Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagem. <http://www.cites.org/eng/resources/species.html> Acessado em janeiro de 2008.

CLUBB, R. and MASON, G. Captivity effects on wide-ranging carnivores, **Nature**, v. 425, p. 473–474. 2003.

CLUBB, R. **The roles of foraging niche, rearing conditions and current husbandry on the development of stereotypies in carnivores**. Tese de doutorado Oxford University. Oxford, 2002

COOK, C. J.; MELLOR, D. J.; HARRIS, P. J.; INGRAM, J. R.; and MATHEWS, L. R. Q8 Hands-on and hands-off measurement of stress. In: MOBERG, G. P. and MENCH, J. A. (eds). In: Moberg, G.P.; Mench, J.A. (editores). **The biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare.** Wallingford**,** UK: CAB International, 2000.p. 123–146.

CRAWSHAW, P. G.; QUIGLEY, H. B. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal region, Brazil. **Biotropica**, v.21(4). 1989.

CRAWSHAW, P.G. **Comparative ecology of ocelot and jaguar in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina.** 1995. 190p. Tese (Doutorado). University of Florida, Fl, USA.

CUMMINGS, D.; BROWN, J.L.; RODDEN, M.D.; SONGSASEN, N. Behavioral and physiologic responses to environmental enrichment in the maned wolf (*Chrysocyon brachiyurus*). **Zoo Biology,** v. 26, p. 331-343. 2007.

DANTZER, R;. and MITTLEMAN, G. Functional consequences os behavioural stereotypy. In: Lawrence, A. B.; Rushen, J. (editores). **Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare**, Wallingford, UK: CAB International, 1993. p. 147-172.

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

DE ROUCK, M.; KITCHENER, A.C.; NELISSEN, M. A comparative study of the influence of social housing conditions on the behaviour of captive tigers (*Panthera tigris*). **Animal Welfare,** v. 14, p. 229-238. 2005.

DIAS, E.A. **Avaliação do perfil de progestinas e metabólitos de glicocorticóides em fezes de jaguatiricas (Leopardus pardalis) submetidas ao desafio com ACTH.** Tese (Doutorado) apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP para obtenção do título de Doutor em reprodução

animal. São Paulo, 2006.

EATON, R. L. **The world's cats.** Vol III Carnivore Research Institute, Burke Museum, Seattle: University of Washington, 1977.

ECKERT, R.; RANDALL, D.; AUGUSTINE, G. Hypothalamus and pituitary. In: Eckert, R. (editor). **Animal Physiology, Mechanisms and Adaptations**. New York: W.H. Freeman. 1988. p. 683.

EISENBERG, J. F. **Mammals of the Neotropic - Northern Neotropics**, volume 1. Chicago: University of Chicago Press. 1989.

EMMONS, L.H. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. **Behavior Ecolology and Sociobiology**, v.20, p.271-283. 1987.

EMMONS, L. H. A field study of ocelots (*Felis pardalis*) **Revue d'Ecologie (Terre et Vie)**, v. 43, p. 133–157. 1988.

EMMONS, L.H.; SHERMAN, D.; BOLTER, A.; GOLDIZEN, A.; TERBORGH, J. Ocelots behavior in moonlight. In: Redford, K.H.; Eisenberg, J.F. (Editores). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville, Florida: The Sandhill Crane Press. 1989. p. 233-242.

FAGEN, R. M.; WILEY, K. S. Felid paedomorphosis, with special reference to *Leopardus.* **Carnivore**, v. 1, p. 72–81. 1978.

FOSTER. In: FOWLER, M.E. **Zoo and Wild Animal Medicine**. Segunda edição. Philadelphia: W.B. Saunders. p.34-35. 1986.

FOWLER, M.E. **Zoo and Wild Animal Medicine**. Segunda edição. Philadelphia: W.B. Saunders. p.34-35. 1986.

FUENTES, E.E. Heavy prey: promoting dragging behavior in large cats. **The Shape of Enrichment**, v. 12(1), p. 1-3. 2003.

GOULD, E,; BRES, M. Regurgitation and reingestion in captive gorillas: description and intervention. **Zoo Biology**, v. 5, p. 241–50. 1986.

GRAHAM, L.H.; BROWN, J.L. Cortisol metabolism in the domestic cat and implications for non-invasive monitoring of adrenocortical function in endangered felids. **Zoo Biology,** v. 15, p. 71-82. 1996.

GUSSET, M. Faecal glucocorticoid level is not correlated with atereotypic pacing in two captive margays (*Leopardus wiedii*). **Animal Welfare**, v. 14, p. 157-159. 2005.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E.H.. **Tratado de Fisiologia Médica.** Décima edição. Guanabara Koogan. 2002. P. 725-729.

Harlow, H. F., Harlow, M.K. e Suomi, S.J. From thought to therapy: lessons from a primate laboratory. **American Scientist**, 59: 538-549. 1971.

HEDIGER, H. **Studies of the Psychology and Behaviour of Captive Animals in Zoos and Circuses**. London: Butterworths Scientific Publications. 1955. 165 pp.

HINDE, R. **Animal behavior-A synthesis of ethology and comparative psychology.** Segunda Edição. New York: McGraw-Hill, 1970.

HUGHES, B. O.; DUNCAN, I. G. The notion of ethological “need”, models of motivation and animal welfare. **Animal Behaviour**, v. 36, p. 1696-1707. 1988.

IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis). Anexo à Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente - **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. <http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf> Acessado em janeiro de 2008.

IUCN. União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais. **Lista vermelha dos animais ameaçados de extinção**. <www.redlist.org> Acessado

em agosto de 2004.

IUCN. União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais. **IUCN Red List of Threatened Species.** *2007.* <www.iucnredlist.org>. Acessado em Janeiro de 2008.

IVINSKIS, A.; HOMEWOOD, J. Effects of preweaning environmental enrichment on later problem solving behavior on rats. **Animal Learning & Behavior**, v.8 (2), p.336-340. 1980.

JOHNSTON, R. N. **Agressão no homem e nos animais**. 1979.

JONES, M. K.; MARNO, R.; BUCHANAN, SMITH, H. 2005. Novel feeding and hunting enrichment for large captive felids: the lionrover and responsive hanging prey. **The Shape of Enrichment**, v. 14(1), p. 1-4. 2005.

JURKE, M. H.; CZEKALA, N. M.; LINDBURG, D. G.; MILLARD, S. E. Fecal corticoid metabolite measurement in the cheetah (Acinonyx jubatus). **Zoo Biology**, v.16, p.133–47. 1997.

KITCHENER, A. **The natural history of the wild cats**. USA: Cornell University Press. 1991. p 280.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. Vol. 2. Segunda Edição. Zaragoza/ Espanha: Ed. Acribia. 1976.

KONECNY, M. J. Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. In: REDFORD, K. H.; Eisenberg, J. F. (editores). **Advances in neotropical mammalogy**. Gainesville: Sandhill Crane Press, p. 243–264. 1989.

KREBS, J.R.; DAVIES, N.B. **Introdução à Ecologia Comportamental. Terceira edição.** São Paulo: Atheneu Editora. 1996. 349-374.

KRUUK, H. Surplus killing by carnivores. **Journal of Zoology**, v. 166, p. 233-244, 1972.

LADEWIG, J.; PASSILE, A.M.; RUSHEN, J.; SHOUTEN, W.; TERLOW, C.; VON BORELL, E. Stress and the physiological correlates of stereotypic behaviour. In: Lawrence, A. B.; Rushen, J. (editores). **Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare**, Wallingford, UK: CAB International, 1993. p. 97-118.

LAW, G.; MACDONALD, A.; REID, A. Dispelling some common misconceptions about the keeping of felids in captivity. **International Zoo Yearbook** v. 35, p.197-207. 1997.

LINDBURG, D. G. Improving the feeding of captive felines through application of field data. **Zoo Biology**, v. 7, p.211–218. 1988.

LORENZ, K. **Os fundamentos da etologia**. São Paulo: Editora UNESP. 1981; p. 466.

LUDLOW, M.E. **Home range, activity patterns and food habits of the ocelot (*Felis pardalis*) in Venezuela.** 1986. Mestrado, Universidade da Flórida. p. 70. Gainesville, 1986.

LUDLOW, M. E.; SUNQUIST, M. E.. Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. **National Geographic Research,** v. 3(4): 447-461. 1987.

.

LUTZ, C.K.; NOVAK, M.A. Use of foraging racks and shavings as enrichment tools for group of rhesus monkey (*Macaca mulata*). **Zoo Biology,** v. 14, p. 463-475. 1995.

LYONS, J.; YOUNG, R. J.; DEAG, J. M. The effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behavior of captive felids. **Zoo Biology**, v.16, p. 71–83. 1997.

MACPHEE, M.E. Intact carcass as enrichment for large felids: effects on On- and Off-exhibit. **Zoo Biology**, v. 21, p. 37-47. 2002.

MALLAPUR, A. Providing elevated rest sites for leopards. **The Shape of Enrichment**, v. 10(1), p. 1-3. 2001.

MANSARD, P. Ocelot. In: Partridge, J. (Editor). **Management guidelines for exotic cats**. Bristol: The Association of British wild animals Keepers. 1991. p. 153.

MANSARD, P. Breeding and husbandry of the margay (*L. wiedii yucatanica*) at the Ridgeway Trust for Endangered Cats, Hastings. **International Zoo Yearbook,** v. 35, p. 94-100. 1997.

MARKOWITZ, H.; LAFORSE, S. Artificial prey as behavioral enrichment devices for felines. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 18, p. 31–43. 1987.

MARKOWITZ, H.; ADAY, C.; GAVAZZI, A. Effectiveness of acoustic ‘‘prey’’: environmental enrichment of a captive African leopard (*Panthera pardus*). **Zoo Biology**, v.14, p. 371–9. 1995.

MARKOWITZ, H. Conservation of species-typical behaviors. **Zoo Biology**, v.16, p. 1-2. 1997.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour: an introductory guide**. Cambridge: **Cambridge University Press.** 1993.

MASON, G. Forms of stereotypic behaviour. In: Lawrence, A. B.; Rushen, J. (editores). **Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare**, Wallingford, UK: CAB International, 1993. p. 7-40.

Mason, G. J. Stereotypies: a critical review. **Animal Behaviour**, v. 41, p.1015–37. 1991.

MASON, J. W. Organization of psychoendocrine mechanisms. **Psychosomatic Medicine**, v. 30, p. 565–808. 1968.

MCPHEE, M. E. Intact carcasses as enrichment for large felids: effects on on- and off-exhibit behaviors. **Zoo Biology**, v.21, p.37–47. 2002.

MELLEN JD. **Reproductive behavior of small captive exotic cats (*Felis spp.*).** 1989.Tese: University of California. Davis.

MELLEN, J. D.. Factors influencing reproductive success in small captive exotic felids. **Zoo Biology**, v.10, p.95–110. 1991

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

MELLEN, J. D.; HAYES, M. P.; SHEPHERDSON, D. J. Captive environments for small felids. In: SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M, editores. **Second nature: environmental enrichment for captive animals.** Washington: Smithsonian Press, 1998. p. 84–201.

MELLEN, J.; MACPHEE, M. S. Philosophy of environmental enrichment: past, present and future. **Zoo Biology**, v.20, p. 211–26. 2001.

MICHAEL, R. P. Observations upon the sexual behaviour of the domestic cat (*Felis catus L.*) under laboratory conditions. **Behaviour**, v. 18, p.1–24. 1961.

MOBERG, G. P. Influence of stress on reproduction: measure of well-being. In: MOBERG, G. P. Biological response to stress: key to assessment to animal welll-being? In: Moberg, G.P. (editor). **Animal stress**. Bethesda, Maryland: American Physiological Society. p. 27-47. 1985.

MOBERG, G. P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In: MOBERG, G. P. and MENCH, J. A. (editores). **The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare.** Wallingford, UK: CAB International, 2000. p. 1–22.

MONDOLFI, E. Notes on the biology and status of the small cats of Venezuela. In: Miller, S.D.; Everett, D. (editors). **Cats of the world: biology, conservation and management.** Washington D.C.: National Wildlife Federation. 1986. p. 501.

MORAIS, R.N. **Fisiologia Reprodutiva de Pequenos Felinos (*Leopardua pardalis, L. tigrinus* e *L. wieddi*) sobre a função testicular (gametogênica e esteroidogênica) de machos em cativeiro, incluindo variações sazonais.** Tese (Doutorado) apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP para obtenção do título de Doutor em reprodução animal. São Paulo, 1999.

MORATO, R.G.; BUENO, M>G>; MALMHEISTER, P.; VERRESCHI, I.T.N.; BARNABE, R.C. Changes in the fecal concentrations of cortisol and androgen metabolites in captive male jaguars (*Panthera onca*) in response to stress. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, p. 1903-1907. 2004.

MOREIRA, N. Reproduction in small female felids. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Editores). **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2007.p. 301-307.

MOREIRA, N.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; MORAES, W.; SWANSON, W. F.; GRAHAM, L. H.; PASQUALI, O. L.; GOMES, M.L.F.; MORAIS, R. N.; WILDT, D. E.; BROWN JL. Reproductive steroid hormones and ovarian activity in felids of the *Leopardus* genus. **Zoo Biology**, v.20, p. 103–116. 2001.

MOREIRA, N.; BROWN, J.L.; MORAES, W.; SWANSON, W.F.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Effect of housing and environmental enrichment on adrenocortical activity, behavior and reproductive ciclicity in the female tigrina (*Leopardus tigrinus*) and margay (*L. wiedii*). **Zoo Biology,** v. 26, p. 441-460.2007.

MOSTL, E.; PALME, R. Hormones as indicators of stress. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 23, p. 67-74. 2002.

MURRAY, J. L.; GARDNER, G. L. *Leopardus pardalis*. **Mammalian Species**, v. 548, p. 1–10. 1997.

NOGUEIRA, G. P.; SILVA, J.C.R. Plasma cortisol levels in captive wild felines after chemical restraint. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. V. 30, p. 1359-1361. 1997.

NOWELL, K.; JACKSON, P. (Editores). **Wild cats, status survey and conservation action plan**. Gland, Switzerland: IUCN/SSC, Cat Specialist Group. 1996.

OLIVEIRA, T. G. **Neotropical Cats: Ecology and Conservation**. São Luís, Maranhão: EDUFMA. 1994. p. 214.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. Segunda edição. Sociedade de Zoológicos do Brasil. São Paulo/SP. 1999.

PETERSEN, M. K. Courtship and mating patterns of margays. In: EATON, R. L., (ed). **The world's cats** 3(3): biology, behavior and management of reproduction. Seattle: Carnivore Res Inst, University of Washington, p. 22–35. 1977.

POOLE, T. B. Meeting a mammal's psychological needs. In: SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. (editores). **Second nature: environmental enrichment for captive animals**, Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, p. 83–94. 1998.

POWELL, K.E. Environmental enrichment programme for ocelots (*Leopardus pardalis*) at North Carolina Zoological Park, Asheboro. **International Zoo Yearbook** 35: 217-224. 1997.

RAPAPORT, L.G. Optimal foraging theory predicts effects of environmental enrichment in a group of adult golden lion tamarins. **Zoo Biology**, v.17 (3), p. 231-244. 1998.

RAYNAERT, R.; DE PAEPE, M.; PEETERS, G. Influence of stress, age and sex on serum growth hormone and free fatty acids in cattle. **Hormone and Metabolic**

Research, v.8, p. 109-114. 1976.

REDBO, I.; NORDBLAD, A. Stereotypies in heifers are affected by feeding regime. **Applied Animal Behaviour** Science, v. 52, p.193–202. 1997.

REINHARDT, V.; COWLEY, D.; eisele, s.; schefler, j. Avoiding undue cortisol responses to venipuncture in adult male rhesus macaques. **Animal Technology**, 42: 83-86. 1991.

RUSHEN, J.; LAWRENCE, A. B.; TERLOUW, C. E. M. The motivational basis of stereotypies. In: LAWRENCE, A. B.; RUSHEN, J. (editores). **Stereotypic animal behavior: fundamentals and applications to welfare.** Wallingford, UK: CAB International, 1993. p. 41–64.

SAPOLSKY, R.M. Neuroendocrinology of the stress-response. In: Becker, J.B; Breedlove, S.M.; Crews, D. (editores) **Behavioral endocrinology**. Cambridge: MIT Press. 1993. p. 574.

SAUDARGAS, R.A.; DRUMMER, L.C. Single subject (small n) research designs and zoo research. **Zoo Biology,** v. 15, p. 173-181. 1996

SCHALLER, G.B. Biological investigations in Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **National Geographic Society Research Reports**, v. 1976 projects, p. 777-792. 1984.

SCHALLER, G.B.; CRAWSHAW, P.G. Movement patterns of jaguar. **Biotropica,** v. 12, p. 161-168. 1980.

SCHUETT, E. B.; FRASE, B. A. Making scents: using olfactory senses for lion enrichment. **The Shape of Enrichment**, v. 10, p.1–3. 2001.

SEAGER, S.; DEMOREST, C. Reproduction in captive wild carnivores. In: Fowler, M. **Zoo and wild animal medice**. Philadelhia: W.B. Sauders. 1986. p. 852-881.

SELYE, H. **Stress without distress.** Toronto: McClelland & Stewart. 1974. p. 171.

SEVERINO, F.C.G. Análise dos ambientes de cativeiro dos felinos baseado nos comportamentos das atividades diárias no Parque Ecológico de São Carlos. **Anais de Etologia,** v.15: 399. 1997.

SHANNON, E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Univ. Illinois Press. 1949.

SHEPHERDSON, D. J.; CARLSTEAD, K. MELLEN, J. D.; SEIDENSTICKER, J. The influence of food presentation on the behavior of small cats in confined environments. **Zoo Biology**, v. 12, p. 203–16. 1993.

SHEPHERDSON, D.J. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. (editores). **Second nature: environmental enrichment for captive animals**, Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, p. 113–28. 1998.

SILVA, J. A. DOS S. Jaguatirica *in* **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção**. FONSECA, G. A. B. Ed. Fundação Biodiversitas. 1994.

SIMBERLOFF, D. Flagships, umbrellas, and keystones: is single species management passe in the landscape era? **Biological Conservation**, v. 83, p. 247–257. 1998.

SKIBIEL, A.L.; TREVINO, H.S. NAUGHER, K. Comparision of several types of enrichment for captive felids. **Zoo Biology**, v. 26, p. 371-381. 2007.

SLATER, P.J.B. Data collection. In: P.W. Colgan. **Quantitative ethology**, (Ed.). New York: John Wiley. 1978. pp. 7-24.

SOUZA, V.B. **Efeitos do estresse psicossocial crônico e do enriquecimento ambiental em saguis (*Callithrix penicillata*): um estudo comportamental, fisiológico e farmacológico.** P. 238. Tese de doutorado: Instituto de Psicologia/USP.

São Paulo, 2002.

STILL, A.W. On the number of subjects used in animal behaviour experiments. **Animal Behaviour**, v. 30: 873-880. 1982.

SUNQUIST, M. The ecology of the ocelot: The importance of incorporating life history traits into conservation plans. In: Anon. **Felids of Venezuela.** Caracas: Foundation for the study of Physical, Matematical and natural science (FUDECI). 1992. p. 117-128.

SWAISGOOD, R.R; WHITE, A.M; ZHOU, X; ZHANG, H; ZHANG, G; WEI, R; HARE, V.J; TEPPER, E.M; LINDBURG, D.G. A Quantitative Assessment of the Efficacy of an environmental Enrichment Programme for Giant Pandas. **Animal Behaviour**, v. 61, p. 447-457. 2001.

SWAISGOOD, R.R.; SHEPHERDSON, D.J. Scientific approaches to enrichment and stereotypies in zoo animals: what is been done and where should we go next? **Zoo Biology**, v. 24, p. 499-518. 2005.

TROLLE, M.; KÉRY, M. Estimation of ocelot density in the Pantanal using capture-recapture analysis of camer-trapping data. **Journal of Mammalogy**, v. 84(2), p. 607-614. 2003.

WANG, E. Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), margays (*L. wiedii*) and oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic rainforesr in southeast Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, p. 207-212. 2002.

WASSER, S.K.; HUNT, K.E.; BROWN, J.L.; COOPER, K.; CROCKET, C.M.; BECHERT, U. A generalized fecal glucocorticoid assay for use in a diverse array of nondomestic mammalian and avian species. **Gen. Comp. Endocrinology,** v. 120, p. 260-275. 2000.

WELLER, S.H.; BENNETT, C.L. Twenty-four hour activity budgets and patterns of behavior in captive ocelots. **Applied Animal Behaviour Science,** v.71, p.67-79.

2001.

WELLS, D.L.; EGLI, J.M. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats (*Felis nigripes*). **Applied Animal Behaviour Science**, **v. 85, p. 107-119.** 2004.

WIELEBNOWSKI, N.C., FLETCHALL, N., CARLSTEAD, K., BUSSO, J.M., BROWN, J.L. Noninvasive assessment of adrenal activity associated with husbandry and behavioral factors in North American clouded leopard population. **Zoo Biology**, v.21, p. 77-98. 2002.

WILSON, D.E.; REEDER, D.A.M. Carnivora: W. Cristopher Wozencraft In: **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. Terceira edição. 2005. Don E. Wilson; Dee Ann M. Reeder (Editores). Baltimore, Maryland: The John Hopkins University Press. 2005. 2142 pp.

WOOSTER, D.A. Enrichment techniques for small felids at Woodland Park Zoo, Seattle. **International Zoo. Yearbook**, v.35, p.208-212. 1997.

YOUNG, R.J. **Environmental enrichment: for captive animals.** Cambridge:Blackwell Science. 2003. p. 226.

ZEPPELIN, H. Sleep of the jaguar and the tapir: a prey-predator contrast. **APSS Meeting,** v. 7 (3), p. 305-306. 1970.

ZIEGLER, T.E; SCHEFFLER, G; WITTWER, D.J; SCHULTZ-DARKEN, N; SNOWDON, C.T; ABBOTT, D.H. Metabolism of Reproductive Steroids during the Ovarian Cycle in two Species of Callitrichds, *Saguinus Oedipus* and *Callithrix jacchus*, and Estimation of the Ovulatory Period from Fecal Steroids. **Biology of Reproduction**, v. 54, p. 91-99. 1996.