



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Estudo sobre o impacto de uma estrutura de enriquecimento ambiental no comportamento do lince ibérico (*Lynx pardinus*, Themminck 1824) em cativeiro**

Sofia Alexandra António Daniel

Orientação: Mestre Rodrigo Serra

Co-orientação: Doutor Frederico Mestre

**Mestrado em Biologia da Conservação**

Dissertação

Évora, 2018





UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Estudo sobre o impacto de uma estrutura de enriquecimento ambiental no comportamento do lince ibérico (*Lynx pardinus*, Themminck 1824) em cativeiro**

Sofia Alexandra António Daniel

Orientação: Mestre Rodrigo Serra

Co-orientação: Doutor Frederico Mestre

**Mestrado em Biologia da Conservação**

Dissertação

Évora, 2018



## RESUMO

### **Estudo sobre o impacto de uma estrutura de enriquecimento ambiental no comportamento do lince ibérico (*Lynx pardinus*, Temmink 1824) em cativeiro**

O lince ibérico (*Lynx pardinus*), uma espécie com uma distribuição geográfica restrita, sofreu um declínio de cerca de 98% na sua área de distribuição com o estatuto IUCN de espécie “ criticamente ameaçada”. Como tal, foram implementados vários projetos de conservação, entre os quais a construção de centros de reprodução com o objetivo de criar e libertar exemplares na natureza aumentando o efetivo populacional da espécie. A manutenção em cativeiro de exemplares de uma espécie selvagem conservando comportamentos naturais e mantendo os exemplares saudáveis fisicamente e com níveis mínimos de *stress* é um desafio técnico e científico. Por isso, as técnicas de enriquecimento ambiental tornam-se muito importantes na manutenção do bem-estar animal e por consequência no sucesso dos planos de conservação da espécie, uma vez que aumentam o sucesso de reprodução e influenciam positivamente a preparação dos exemplares a reintroduzir na natureza aumentando a sua probabilidade de sobrevivência após a reintrodução. Esta dissertação estuda a influência da reestruturação de uma estrutura física de enriquecimento ambiental no comportamento e na frequência de utilização destas estruturas pelo lince ibérico em cativeiro no CNRLI. A nova estrutura possibilitou comportamentos positivos, que promovem o bem-estar da espécie e a sua condição física e cumpriu o seu objetivo ao promover comportamentos naturais não levando a um uso excessivo, nem a uma alteração significativa dos comportamentos associados às estruturas.

**Palavras-chave:** Lince ibérico; comportamento; stress; enriquecimento ambiental.



## **ABSTRACT**

### **Study on the impact of an environmental enrichment structure on the behaviour of the iberan lynx (*Lynx pardinus*, Themminck 1824) in captivity**

The iberian lynx (*Lynx pardinus*) is a species with a small geographic distribution, which has suffered a 98% decline classified as “endangered” by the IUCN. As such, several conservation projects were implemented, among which the construction of several breeding centres with the goal of raising and reproducing the adults to reintroduce their young in the wild to help recover their natural populations. Keeping wild animals in a captive environment, while preserving its natural behaviour, physical health and keeping them with minimum stress levels is a technical and scientific challenge. Therefore, environmental enrichment techniques become extremely important in maintaining the animal’s welfare, responsible for the success of these conservation projects, as they increase the reproductive success of the species and influence positively the preparation of the reintroduced subjects, increasing their chances of surviving in the wild. This essay studies the influence of restructuring one of the physical environmental enrichment structures on the behaviour and frequency of use of the different structures available in captivity at the CNRLI. The new structure encouraged positive behaviours by promoting the species’ well-being while not promoting an excessive use, nor a significant change on the animals’ behaviour.

**Key-words:** Iberian lynx, behavior, stress, environmental enrichment.



## INDICE GERAL

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Taxonomia e morfologia do lince ibérico.....	1
1.2. Alimentação.....	2
1.3. Habitat.....	2
1.4. Organização social e temporal.....	3
1.5. Reprodução.....	3
1.6. Distribuição e declínio.....	3
1.7. Ameaças antropogénicas .....	4
1.8. Estatuto atual e medidas de conservação.....	6
1.8.1. Conservação <i>in-situ</i> .....	7
1.8.2. Conservação <i>ex-situ</i> .....	7
<b>2. STRESS EM CATIVEIRO.....</b>	<b>9</b>
<b>3. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>10</b>
3.1. Enriquecimento ambiental na redução do stress em cativeiro.....	11
3.2. Enriquecimento ambiental no aumento do repertório natural .....	12
3.3. Enriquecimento ambiental para felinos .....	13
3.3.1. Enriquecimento ambiental físico .....	13
3.3.2. Enriquecimento ocupacional .....	14
3.3.3. Enriquecimento alimentar.....	15
3.3.4. Enriquecimento sensorial.....	15
3.3.5. Enriquecimento Social.....	15
3.4. Limitações dos Programas de Enriquecimento.....	16
3.5. Métodos de enriquecimento ambiental aplicados no CNRLI.....	17
<b>4. OBJETIVOS DA PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
5.1. Local de estudo e instalações.....	19
5.2. Maneabilidade dos exemplares.....	20
5.3. Composição e estruturas dos cercados .....	20

5.3.1.	Estruturas de enriquecimento ambiental nos cercados .....	21
5.4.	Avaliação do bem-estar .....	22
5.5.	Recolha de dados e sujeitos em estudo .....	22
5.6.	Análise estatística .....	24
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
6.1.	Horas de atividade/Tempo de observação .....	25
6.2.	Comportamentos gerais .....	26
6.3.	Comportamentos associados à estrutura Observatório 1 .....	27
6.4.	Utilização das estruturas de enriquecimento ambiental.....	28
6.5.	Comportamento associado ao enriquecimento ambiental .....	29
<b>7.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
7.1.	Comportamentos gerais .....	31
7.2.	Comportamentos associados à estrutura Observatório 1 .....	32
7.3.	Utilização das estruturas de enriquecimento ambiental.....	33
7.4.	Comportamento associado ao enriquecimento ambiental .....	35
<b>8.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>38</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>47</b>

## INDICE DE FIGURAS

**Figura 1** - Exemplar de lince ibérico do Centro de Reprodução de Silves..... 1

**Figura 2** - Mapas da distribuição do lince ibérico na Península Ibérica, em 1979 (à esquerda – a verde) e três décadas depois, após o declínio histórico acentuado, em 2004 (à direita – a amarelo)..... 4

## INDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** - Frequência relativa, em percentagem, da atividade, inatividade, observações em que os exemplares se encontravam fora de vista ou em que o tipo de atividade não foi possível de distinguir, antes e depois da reestruturação do OT1..... 25

**Gráfico 2** - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos observados durante o período de amostragem, antes e depois da reestruturação do OT1. .... 26

**Gráfico 3** - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos realizados pelos animais durante a utilização da estrutura Observatório 1, antes e depois da reestruturação..... 27

**Gráfico 4** - Frequência relativa, em percentagem, da utilização dos diferentes elementos de enriquecimento ambiental disponíveis, antes e depois da reestruturação do OT1. .... 28

**Gráfico 5** - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos para cada elemento físico de enriquecimento ambiental para a amostra controlo. .... 29

**Gráfico 6** - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos para cada elemento físico de enriquecimento ambiental para a amostra teste. .... 30

## LISTA DE ABREVIATURAS

cm	Centímetro
CNRLI	Centro Nacional de Reprodução de Lince Ibérico
<i>e.g.</i>	<i>Exempli gratia</i> (por exemplo)
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
kg	Quilograma
OT1	Observatório 1
PACLIP	Plano de Ação para a Conservação do Lince Ibérico em Portugal
IUCN	International Union for Conservation of Nature



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Taxonomia e morfologia do lince ibérico

O género *Lynx*, pertencente à família Felidae, compreende quatro espécies: duas americanas (*L. rufus* e *L. canadensis*) e duas eurasiáticas (*L. lynx* e *L. pardinus*). O lince ibérico (*Lynx pardinus*) foi identificado como uma espécie distinta e independente taxonomicamente do lince euroasiático (*Lynx lynx*) na década de 90 (Beltrán *et al.*, 1996), tratando-se de uma espécie com uma distribuição geográfica muito restrita, ocorrendo em áreas muito reduzidas na Península Ibérica (Delibes *et al.*, 2000; Rodríguez & Delibes, 1991).



Figura 1 - Exemplar de lince ibérico do Centro de Reprodução de Silves (Fotografia gentilmente cedida pelo Centro Nacional de Reprodução de Lince Ibérico).

Os machos adultos desta espécie alcançam, em média, cerca de 13 kg e as fêmeas 9,5 kg (Rodríguez & Delibes, 1990; Béltran & Delibes, 1993). Possuem uma altura média de 46 cm nos machos e 42 cm nas fêmeas (Simón *et al.*, 2012). Têm patas relativamente compridas, cauda muito curta (rabão) e exibem pincéis e outras marcas faciais características, com maior destaque nos adultos.

Têm pêlo manchado de padrão variável entre indivíduos, que possibilita a sua distinção individual (Guzmán *et al.*, 2005; Gil-Sánchez *et al.*, 2001).

## 1.2. Alimentação

O lince-ibérico é um predador especializado, com uma dieta composta em mais de 90% por coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) (Gil-Sánchez *et al.*, 2006). Tanto o tamanho e distribuição das áreas de território como o sucesso reprodutor desta espécie, dependem diretamente da densidade populacional de coelho-bravo, sendo a densidade de coelho requerida para sustentar uma população estável e reprodutora de lince-ibérico de 1 coelho por hectare no momento mínimo populacional e entre 4 e 5 no máximo populacional (Palomares *et al.*, 2011a).

Apesar desta estreita relação com a sua presa preferencial, em períodos de escassez o lince também caça e se alimenta de outras espécies como micromamíferos, aves (perdizes, pombos, gansos) ou até ungulados (Rodríguez da Fuente, 1970; Delibes, 1980).

Estudos sobre a dieta desta espécie em Doñana mostram que o lince também mata com frequência outros carnívoros de maiores dimensões como raposas (*Vulpes vulpes*), gatos domésticos (*Felis catus*), sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) e ginetas (*Genetta genetta*), contudo não os come, tornando as densidades destes carnívoros em zonas de ocorrência de lince 10 a 20 vezes menores (Palomares *et al.*, 1996) beneficiando as populações de coelho. Deste modo, apesar de continuarem a ser predadores naturais de coelho, promovem maiores densidades populacionais desta espécie nestas zonas através do controlo natural de mesopredadores (Palomares *et al.*, 1995).

## 1.3. Habitat

As áreas de bosque e mato mediterrânico representam o *habitat* ótimo do lince ibérico (Palomares *et al.*, 2011a). As zonas rochosas com alguma vegetação também são selecionadas por esta espécie, muito provavelmente devido à presença da sua presa preferencial, o coelho-bravo (Fernández *et al.*, 2006). Outros fatores que influenciam a sua distribuição estão relacionados com o refúgio e a inexistência de perturbação antropogénica (San Miguel, 2014).

Esta espécie encaixa na categoria de espécie “guarda-chuva”, pois os requisitos de quantidade e qualidade de *habitat* associados à presença de lince ibérico estão também diretamente associados à presença de outras espécies de fauna e flora com o mesmo grau de exigência a nível de *habitat*. A presença desta espécie é assim indicadora de um bom nível de conservação de *habitat* e da sua biodiversidade (San Miguel, 2014).

#### **1.4. Organização social e temporal**

Esta é uma espécie monógama, com alguma tendência para a poligamia e como muitas outras espécies de felinos, preferem atividade crepuscular e são solitários, sendo as suas interações limitadas às relações mãe-cria (Rodríguez, 2004). Contudo, recentemente têm-se observado numerosos episódios de comportamentos sociais como grupos familiares, ajuda na criação dos juvenis de ninhadas de machos anteriores e caça cooperativa (Simón *et al.*, 2010). Os juvenis permanecem junto da progenitora até aos 7 – 8 meses, altura em que começam a dispersar do território materno, reproduzindo-se entre um e os dois anos de idade (Palomares *et al.*, 1999; Ferreras, 1994). As razões desta dispersão prendem-se maioritariamente à elevada saturação de reprodutores nos territórios e à elevada competição pelos recursos disponíveis nas áreas mais densas (Ferreras *et al.*, 2004).

Os linceos adultos definem territórios de entre 250 e 2100 hectares e a sua ocupação realiza-se por vagas, através de interações agressivas face a ocupantes prévios e dependendo da abundância de coelhos (Simón *et al.*, 2012). O território dos machos é geralmente maior que o das fêmeas, que definem territórios geralmente apenas até 170 hectares (Ferreras *et al.*, 1997).

#### **1.5. Reprodução**

Na natureza as fêmeas reproduzem-se entre os 3 e os 9 anos (Palomares *et al.*, 2005) e em cativeiro já foram registados partos em fêmeas com 2 anos, contudo estas crias têm menores hipóteses de sobrevivência (Fernández *et al.*, 2002). Reproduzem-se apenas uma vez por ano ou podem não se reproduzir por razões desconhecidas. O pico do cio acontece entre dezembro e janeiro, contudo podem aconteceraios ou partos tardios (Palomares *et al.*, 2005). As ninhadas nascem entre março e abril após aproximadamente dois meses de gestação. O tamanho das ninhadas costuma oscilar entre duas e quatro crias, embora normalmente apenas uma ou duas crias sobrevivam ao início da dispersão juvenil na natureza (Palomo *et al.* 2007).

#### **1.6. Distribuição e declínio**

Esta espécie esteve outrora distribuída por grande parte da Península Ibérica (Delibes, 1979). Contudo, sofreu um declínio de cerca de 98% na sua área de distribuição durante a segunda metade do século passado (Rodríguez *et al.*, 1992; Guzmán *et al.*, 2004). Foi exterminada da maior parte dos locais por onde se encontrava, extinguindo-se

da maioria das regiões autónomas da Espanha (Guzmán *et al.*, 2002), havendo registos em 2002 de apenas 170 indivíduos restantes distribuídos entre duas populações localizadas na Andaluzia (Guzmán *et al.*, 2004).

Em Portugal, durante a primeira metade do século XX e início da segunda, as populações de lince-ibérico distribuíam-se em núcleos pela Serra da Malcata, Vale do Sado, Vale do Guadiana, região Moura-Barrancos e Serras do Algarve (Castro, 1994). Ao longo das décadas seguintes, as populações de lince regrediram significativamente e através de um censo entre 2002-2004 assumiu-se a pré-extinção da espécie em Portugal (Santos-Reis, 2003; Sarmiento *et al.*, 2009).

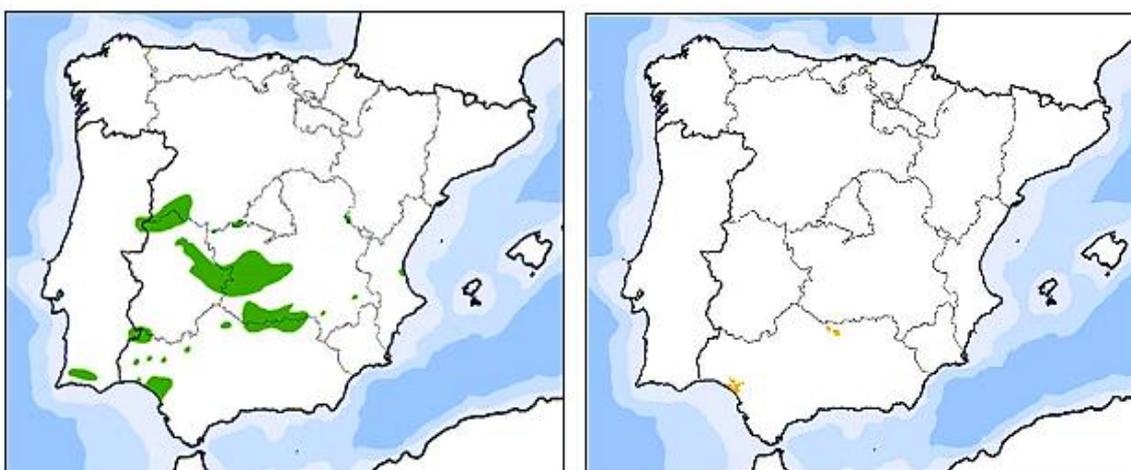


Figura 2 - Mapas da distribuição do lince ibérico na Península Ibérica, em 1979 (à esquerda – a verde) e três décadas depois, após o declínio histórico acentuado, em 2004 (à direita – a amarelo). Disponível online em “Life+IBERLINE”.

Este acentuado declínio conferiu ao lince ibérico o título de “felino mais ameaçado do mundo”, tratando-se do único incluído pela União Internacional para a Conservação da Natureza na categoria máxima de ameaça: “Perigo Crítico” (IUCN, 2002). O lince ibérico é também uma “espécie-bandeira”, tratando-se de um emblema para a conservação da natureza (Norwell & Jackson, 1996).

### 1.7. Ameaças antropogénicas

A mortalidade não natural é o fator de maior peso nas causas de declínio do lince. Durante o século XX, a perseguição direta através da caça e armadilhas eram as principais ameaças de mortalidade desta espécie e estavam associadas ao controlo de predadores e à exploração de coelho-bravo (Rodríguez & Delibes 2004). Embora a importância deste fator como uma ameaça para o lince-ibérico tenha decrescido (Ferrerías *et al.*, 2010), durante os últimos anos alguns lince continuam alvo de caça furtiva ou vítimas de

armadilhas ilegais (Iberlince LIFE Project, 2014) mesmo dentro dos limites das suas áreas de distribuição e reprodução (Delibes-Mateos *et al.*, 2009c).

Como já referido antes, o lince ibérico é um predador especializado que seleciona o coelho-bravo como sua presa preferencial. A propagação das doenças virais por ação humana que afetaram o coelho-bravo teve também efeitos drásticos nas populações de lince ibérico (Ferrerias *et al.*, 2010) e, apesar das possibilidades de desenvolvimento de resistência aos vírus por parte do coelho-bravo, as doenças virais permanecem uma ameaça recorrente à medida que novas estirpes possam surgir e ser responsáveis por uma diminuição prolongada da disponibilidade de alimento para o lince ibérico (Real *et al.*, 2009). Este fator contribui para aumentar as deslocações de dispersão, contribuindo para um aumento do risco da mortalidade não natural como o atropelamento (San Miguel, 2014).

A homogeneização dos mosaicos das paisagens devido à intensificação da agricultura e da silvicultura, da urbanização e proliferação de grandes infraestruturas durante o século XX, foi outro fator que originou uma marcante perda de qualidade dos habitats desta espécie, contribuindo para o seu decréscimo populacional (Rodríguez & Delibes 2002; Ferrerias *et al.*, 2010, Calzada *et al.*, 2007). Sem usos viáveis para os terrenos, a manutenção adequada das paisagens para o lince-ibérico requer uma gestão dispendiosa, intensiva e duradoura (Rodríguez, 2013). Mesmo em habitats adequados e sujeitos a uma gestão de conservação, a abundância de coelho-bravo exhibe flutuações temporais relacionadas com a probabilidade de reprodução do lince (Palomares *et al.*, 2011a, Fernández *et al.*, 2007, Iberlince LIFE project, s.d.).

As mortes por atropelamento são também responsáveis por um elevado número de mortes anualmente, pondo em risco a expansão e conectividade das populações (Simón, 2012; Iberlince LIFE Project, 2014). Outras mortes em infraestruturas como poços e cercas também são registadas ocasionalmente (Rodríguez, 2012).

Patologias como a leucemia felina, toxoplasmose e a tuberculose bovina também constituem graves ameaças à sobrevivência das populações. Em 2007 um surto de leucemia felina matou uma fração substancial de lince em Doñana (López *et al.* 2009, Palomares *et al.* 2011b). Estas doenças que afetam os felinos propagam-se através de animais domésticos que se tornam ferais ou que visitam as áreas de distribuição do lince e o seu surgimento poderá estar relacionado com a perda de variabilidade genética, fruto de um declínio brusco num curto espaço de tempo (Meli *et al.*, 2009).

## **1.8. Estatuto atual e medidas de conservação**

Devido à sua biologia, aos diversos fatores de ameaça e ao declínio histórico, o lince ibérico é uma espécie classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) com o estatuto de conservação “Em Perigo” a nível mundial (Rodríguez & Calzada, 2015) e “Criticamente em Perigo” pelo Livro Vermelho dos Vertebrados em Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

Como tal, à escala global, por recomendação do Comité Permanente da Convenção de Berna, foi adotado o “Plano de Ação Europeu para a Conservação do lince-ibérico” (Delibes *et al.*, 2000). Em Espanha, foi publicada em 1999 pela *Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza*, a “Estratégia para la Conservación del Lince-ibérico en España” e em 2001 foi aprovado um plano de reprodução em cativeiro. A nível nacional, dado o provável cenário de extinção, o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) adotou o “Plano de Ação para a Conservação do lince-ibérico em Portugal” (PACLIP), legalmente aprovado em 2008, que está em linha com o Plano de Conservação do lince-ibérico em Espanha.

O Plano de Ação para a Conservação do lince ibérico em Portugal, tem como principal objetivo viabilizar a conservação da espécie no território nacional, invertendo o processo de declínio das populações que conduziu à situação atual, contribuindo para a recuperação das populações portuguesas de lince-ibérico, assegurando assim a viabilidade da espécie no território ibérico enquanto elemento fundamental deste ecossistema (IBERLINX, s.d.; Serra *et al.*, 2005; Sarmiento *et al.*, 2009; Simón *et al.*, 2012; Despacho nº 8726/2015 de 7 de agosto do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, 2015).

A atual estratégia de recuperação da espécie foca-se em alcançar a população e a área dinâmica mínima viáveis, repartidas em vários núcleos interligados por um fluxo constante de indivíduos. Para tal, de acordo com Guzmán *et al.*, 2005 as principais ações gerais para a recuperação do lince ibérico consistem em:

- i) assegurar as populações reprodutoras existentes;
- ii) ampliar o número e o tamanho das áreas reprodutoras atuais;
- iii) recuperar as áreas reprodutoras perdidas através de reintroduções;
- iv) assegurar a conectividade entre populações reprodutoras;
- v) melhorar a atitude de proprietários face à presença do lince e

- vi) melhorar o conhecimento sobre os efeitos no controlo de predação de modo a permitir a gestão das populações cinegéticas e em métodos de captura seletiva de predadores generalistas.

### **1.8.1. Conservação *in-situ***

As medidas de conservação *in-situ* do Plano de Ação compreendem a conservação dos *habitats*, a conservação e o fomento das populações de presas, a redução da mortalidade, a execução de ações preparatórias para o reforço populacional e reintrodução e a instalação de um centro de reprodução experimental (Vargas *et al.*, 2009). Neste âmbito, diversos projetos foram desenvolvidos e estão a ser implementados, de forma a mitigar as ameaças que provocam o declínio do lince, aplicando as medidas definidas no PA CLIP.

Entre estes está o projeto LIFE “Recuperação da habitat e presas de *Lynx pardinus* na Serra da Malcata”, finalizado em 2003 (ICNF, s.d.), o projeto “Recuperação do Habitat do Lince-ibérico no Sítio Moura/Barrancos”, criado em 2006 pela LPN juntamente com o FFI (LPN, 2009) e o projeto “Life + IBERLINCE: Recuperação da distribuição histórica do Lince-ibérico em Espanha e Portugal” (2011-2016) (Iberlince, s.d.).

### **1.8.2. Conservação *ex-situ***

Em Portugal, é aplicado pelo ICNF o “Programa de Conservação *Ex-situ* do Lince-ibérico em Portugal”, desenvolvido pelo ICNF em 2005 (Serra *et al.*, 2005), que é igualmente implementado em Espanha nas três regiões autónomas onde a espécie tem distribuição histórica conhecida (Vargas *et al.*, 2008). O Programa está integrado na “Estratégia Espanhola para a Conservação *Ex-situ* do Lince-ibérico” e é aprovado pelo Comité de Cria em Cativeiro do Lince-ibérico (CCCLI), garantindo um programa uniforme entre as diferentes áreas de ocorrência do lince entre Portugal e Espanha (Calzada *et al.*, 2009).

O Programa Ibérico de Conservação *ex-situ* tem como objetivos gerais a conservação de 85% da variabilidade genética desta espécie, atualmente existente na natureza, durante 30 anos através da criação em cativeiro de exemplares de lince-ibérico viáveis do ponto de vista etológico, sanitário, reprodutivo e genético destinados a fundar novas populações de lince em áreas de distribuição histórica ou reforçar populações já existentes (Despacho n.º 12697/2008 de 6 de maio do Ministério do Ambiente, do

Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 2008). Para tal, o plano inclui como uma das medidas a criação de um centro de reprodução de lince ibérico, pertencente à rede ibérica de centros de reprodução em cativeiro – o Centro Nacional de Reprodução de Lince Ibérico (CNRLI) e de um Banco de Recursos Biológicos para conservar materiais de indivíduos de cativeiro (Serra *et al.*, 2005).

A construção deste centro foi um projeto da responsabilidade das Águas do Algarve, S.A como uma medida compensatória dos impactos associados à construção da Barragem de Odelouca. Foi inaugurado em 2009 e é uma propriedade com cerca de 156 hectares adquirida pela sua adequação aos requisitos inerentes á reprodução desta espécie, que mereceu a aprovação do Comité de Cria em Cativeiro do Lince-ibérico (CCCLI) e do Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) (Águas do Algarve, 2008).

Em 2010 iniciaram-se as reintroduções dos exemplares nascidos em cativeiro na Andaluzia, altura em que só existiam duas populações reprodutoras confirmadas – uma nas Serras de Andújar e Cardena e outra no Parque Nacional de Doñana (Guzmán *et al.*, 2005). Em Portugal as primeiras libertações ocorreram, em 2015 em várias herdades privadas na zona do Parque Natural do Vale do Guadiana, em Métoia (Bencatel *et al.*, 2017). Estas ações são uma ferramenta muito importante para a recuperação da espécie, contribuindo para um aumento do efetivo populacional e da sua área de ocorrência, aumentando diretamente as suas probabilidades de sobrevivência (Vargas *et al.*, 2007).

Desde o início do Programa e de acordo com o último censo, a população já aumentou para um total de 475 exemplares em toda a Península Ibérica. A maioria, 389, distribui-se pelas populações da Andaluzia (Doñana-Aljarafe e Serra Morena: Guadalmellato, Guarrizas e Andújar-Cardena) e dos restantes 86, 19 vivem em Portugal (no Vale do Guadiana), 28 em Matachel (Badajoz), 23 em Montes Toledo (Toledo) e 16 na Serra Morena Oriental (Simón Mata, 2016).

É assim possível comprovar a importância da conservação *ex-situ* para a recuperação de espécies ameaçadas como o lince-ibérico (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

## 2. STRESS EM CATIVEIRO

Animais sob condições de cativeiro não adequadas para o desenvolvimento dos seus comportamentos naturais instintivos podem desenvolver comportamentos anômalos – ou estereotípias – que são geralmente descritos como padrões de movimentos repetidos invariáveis no espaço e no tempo, que não têm função ou objetivo. Surgem normalmente quando um animal em cativeiro é continuamente exposto a um problema ecológico relevante que é incapaz de resolver dentro dos limites que lhe são impostos (Shepherdson, 1989).

Estes comportamentos estereotípicos nos animais selvagens são importantes indicadores potenciais da diminuição do seu bem-estar e representam uma divergência do fenótipo natural dos animais do meio selvagem (Mason *et al.*, 2007). São mais frequentes em animais em condições de cativeiro adversas como limitação física de espaço, baixo estímulo, isolamento, stress e medo não evitável (Clubb & Mason, 2002). Por não serem observados na natureza (Clubb & Mason, 2007), quando surgem em cativeiro, são prováveis indicadores de um decréscimo do bem-estar (Mason *et al.*, 2007). Ao longo do tempo este comportamento pode tornar-se repetitivo e progressivamente dependente das pistas ambientais que no ambiente natural são responsáveis por regular este tipo de comportamento (Mason, 1993).

Existem estudos que mostram inclusive que estes padrões de comportamentos anormais podem restringir os animais de interagir com o seu ambiente de forma natural. Os animais que adotam estes comportamentos normalmente exibem uma diminuição na diversidade de comportamentos (Dantzer, 1986), uma desintegração no seu padrão de comportamentos típicos e uma incapacidade de interagir apropriadamente com novos estímulos (Wemelsfelder, 1993). Deste modo, estes comportamentos são responsáveis por uma diminuição direta no seu bem-estar (Broom, 1983), afetando conseqüentemente a capacidade de se reproduzirem em cativeiro (Carlstead, 1996) pois o *stress* prolongado pode traduzir-se numa redução dos níveis de esteroides, que resulta numa redução da libido sexual e supressão da função fisiológica reprodutora (Carlstead & Shepherdson, 1994).

Esta problemática, associada aos programas de reprodução em cativeiro, leva a uma mudança na trajetória evolutiva dos animais selvagens, que pode resultar das novas condições em cativeiro como das práticas de manejo e que pode favorecer um determinado genótipo ou fenótipo (Arnold, 1995; Gilligan & Frankham, 2003). Devido a

estas pressões seletivas, as características genómicas e fenotípicas podem divergir daquelas da população selvagem (McDougall *et al.*, 2005).

A manutenção de exemplares de uma espécie de felino selvagem como o lince ibérico em cativeiro, sobretudo tratando-se de uma espécie territorial em que se pretende conservar os seus comportamentos naturais, é uma tarefa árdua. É frequente o aparecimento de condutas anómalas nestes exemplares, quer comportamentais (*e.g. pacing*, lambar-se excessivamente, *hair plucking*, mamar uma parte do corpo), alimentares (*e.g. inapetência*, coprofilia) e sociais (*e.g. agressividade excessiva* com os seus conspécíficos ou direcionada a humanos, apatia, comportamento sexual anómalo).

Um dos comportamentos mais frequentemente exibidos por estes exemplares em cativeiro são as estereotípias, que são condutas repetidas que podem resultar de uma doença ou de tentativas repetidas dos animais para se adaptar a um ambiente difícil. Podem originar-se devido a patologias neurológicas, dermatológicas ou infecciosas, estimulação insuficiente e restrição de conduta, situações associadas a *stress*, medo e ansiedade ou situações de frustração (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

### **3. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

A definição aceite atualmente de enriquecimento ambiental compreende qualquer ação física ou social, desenho ou maneio que “melhore a qualidade de vida dos animais, através do reconhecimento e recriação dos estímulos ambientais necessários para o desempenho físico e fisiológico ótimo necessário para o bem-estar psicológico” (Quick, 1984).

O enriquecimento ambiental inclui diversas técnicas cujos objetivos incluem: aumentar o controlo do animal sobre o seu ambiente, fomentar a expressão do comportamento normal e interação social e fornecer ao animal desafios cognitivos (Shepherdson *et al.*, 1993). Esta técnica compreende a modificação do ambiente em que os animais estão inseridos de modo a aumentar a sua qualidade de vida, ao encontrar e tentar recriar os estímulos necessários para otimizar o seu bem-estar físico e psicológico, proporcionando oportunidades comportamentais que realcem o seu repertório comportamental natural como resultado desse enriquecimento (Shepherdson, 1994; Martos, 2009).

Diferentes estudos sobre enriquecimento ambiental utilizam diferentes métodos de avaliação do efeito deste tipo de intervenções. Em 1989, Chamove avaliou o sucesso do enriquecimento através dos métodos que alteram o comportamento do animal em cativeiro de maneira a que os comportamentos observados fossem semelhantes aos expressos pelos seus conspecíficos no meio natural. Em 1995, Newberry definiu enriquecimento como a melhoria no *fitness* e no sucesso de reprodução resultantes de modificações no cativeiro. Em 2001, Mellen e McPhee combinaram medidas biológicas e comportamentais como medida de avaliação do enriquecimento, utilizando um marcador comportamental - a frequência de comportamento estereotípico. Como cada investigador adapta o seu programa de enriquecimento a uma necessidade particular dos animais em estudo, torna-se difícil avaliar de uma maneira objetiva a eficácia dos métodos utilizados (Swaisgood & Shepherdson, 2005).

### **3.1. Enriquecimento ambiental na redução do stress em cativeiro**

O enriquecimento ambiental tenta assim reduzir as frequências dos comportamentos anormais, através do aumento da utilização positiva do ambiente e da promoção da capacidade de lidar com os desafios (Young, 2003).

Pode ser utilizado para melhorar o bem-estar do animal, aumentar o sucesso na reprodução e potencialmente reduzir a ocorrência e as manifestações de stress crónico (Mellen & McPhee, 2001), levando a que muitos investigadores se tenham focado no enriquecimento como uma forma de aumentar os comportamentos típicos naturais interespecíficos e diminuir os comportamentos estereotípicos (Mason, 1991). Diferentes estudos têm relatado a redução significativa do *stress* após o enriquecimento ambiental (Korhonen & Niemela, 1995).

Estas alterações dos ambientes de cativeiro visam também o melhoramento da condição física dos exemplares através da ocupação dos animais em atividades inofensivas em vez de atividades agressivas prejudiciais (Feddes & Fraser, 1993) e têm como objetivo fornecer oportunidades para evitar comportamentos agressivos (Erwin *et al.*, 1976), reduzir respostas de evitamento durante maneios de maneira a diminuir o risco de lesão e a promoção de uma maior gama de movimentos que melhorem o *fitness* muscular, esquelético e cardiovascular (Reed *et al.*, 1993). Estes benefícios melhoram a saúde geral dos animais, tratando-se de um pré-requisito para uma maior taxa de sucesso na reprodução e no *fitness* (Chamove, 1989; Newberry, 1995).

Aumentar a complexidade do ambiente é uma estratégia frequentemente utilizada para a redução dos comportamentos estereotípicos dos animais. Contudo, existem poucos estudos que avaliam os efeitos diretos desta medida na redução destes comportamentos (Meehan *et al.*, 2004). A complexidade do ambiente em cativeiro pode ser aumentada através de estruturas físicas de maneira a dividir o espaço em diferentes áreas funcionais (Fraser *et al.*, 1986).

Para animais que integram planos de conservação de variabilidade genética, como o lince ibérico, o enriquecimento deve tentar replicar ao máximo o ambiente onde estes serão libertados (Shepherdson, 1994). Ao fazer isto, os esforços para tentar reproduzir estas espécies para futuras reintroduções pode ser facilitado, ao diminuir o risco de omitir características estruturais, climáticas, sociais ou nutricionais importantes, devido à possível falta de conhecimento dos requisitos específicos naturais da espécie (Miller *et al.*, 1990).

### **3.2. Enriquecimento ambiental no aumento do repertório natural**

A seleção artificial nos ambientes de cativeiro pode resultar numa erosão da base genética de características morfológicas, fisiológicas e comportamentais dos animais (McPhee, 2003). Como resultado, os animais que nascem em cativeiro podem não exibir os comportamentos adequados numa dada situação ou não os exibir de maneira correta garantindo a sua sobrevivência no meio selvagem. Por isso, apesar de nem sempre ser possível, os programas de reintrodução devem preferir utilizar animais que tenham nascido no seu meio selvagem e recorrer às populações em cativeiro apenas como último recurso (Miller *et al.*, 1999).

Reintroduções experimentais que compararam as taxas de sobrevivência entre animais nascidos em cativeiro e nascidos na natureza, concluíram que os animais nascidos em cativeiro apresentavam comportamentos diferentes e menores taxas de sobrevivência que os animais nascidos na natureza (Miller *et al.*, 1996; MCPhee, 2003). De um modo geral, quanto mais tempo e gerações decorrerem em cativeiro, menor a capacidade de sobrevivência após a reintrodução (McPhee, 2003).

O enriquecimento ambiental em cativeiro pode ser usado para desenvolver uma expressão adequada de comportamentos importantes. Requer um ambiente de aprendizagem adequado, oportunidades que permitam expressar os comportamentos naturais, um ambiente social adequando (*e.g.* a presença de um progenitor experiente, ou

grupo social) e compreender o papel dos fatores no tempo adequado para o desenvolvimento dos estímulos corretos (Miller *et al.*, 1999; Griffin *et al.*, 2000).

O enriquecimento contribui assim para melhorar as taxas de sobrevivência de indivíduos de ambientes em cativeiro reintroduzidos na natureza. Por isso, testar o impacto das técnicas de enriquecimento para perceber se contribuem para o sucesso da reintrodução dos indivíduos é de extrema importância para melhorar continuamente os programas de reintrodução e a sua eficácia (Kleiman *et al.*, 1994; Miller *et al.*, 1996).

### **3.3. Enriquecimento ambiental para felinos**

Os planos de enriquecimento ambiental para felinos são complexos devido aos seus requisitos naturais relativos ao espaço e à caça). As grandes extensões de território que normalmente ocupam e a suas necessidades de caça, são condições impossíveis de recriar em cativeiro, sendo necessária mais pesquisa sobre os efeitos do enriquecimento ambiental (Mellen *et al.*, 1998). Os felinos têm sobretudo um histórico de capacidade de adaptação relativamente rápida a novas condições e por isso o enriquecimento deve ser dinâmico e sujeito a uma constante mudança de maneira a induzir os comportamentos selvagens característicos (Mellen, 1998).

Existem dois tipos de abordagem de enriquecimento ambiental: i) a naturalista que se baseia na modificação do ambiente físico e social estimulando um ambiente natural e ii) a de engenharia de comportamento, na qual os animais têm controlo sobre o seu ambiente, utilizando mecanismos que os recompensam ou que promovem determinados comportamentos (Quick, 1984).

Para os felinos selvagens em cativeiro, existem diversas técnicas de enriquecimento ambiental frequentemente utilizadas. Algumas incluem esconder o alimento para que o animal dedique tempo a procurá-lo. Outro exemplo é o fornecimento de brinquedos e a instalação de plataformas que fornecem aos animais um espaço tridimensional (Martos, 2009).

O enriquecimento ambiental subdivide-se em categorias (físico, ocupacional, alimentar, sensorial e social) mediante o sentido alvo de implementação da medida.

#### **3.3.1. Enriquecimento ambiental físico**

O enriquecimento físico ou estrutural compõe a modificação do espaço físico e dos seus elementos, permanentemente ou não, de maneira a aumentar a complexidade do ambiente. Deve ter medidas adequadas e oferecer desafios aos animais de maneira a que

possam por em prática as suas condutas naturais. Não deve ser responsável por uma frequência de utilização baixa, tornando a medida de enriquecimento pobre, nem deve ser responsável por uma utilização excessiva, tornando a medida contraproducente por influenciar o controlo que os animais têm sobre o seu domínio dando origem ao surgimento de *stress* (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016). O objetivo é alcançar um ambiente complexo, com um nível de frequência ótimo, fornecendo desafios cuja resposta comportamental estimulada como resposta deva ser de cariz natural (Mellen, 1998).

A introdução de estruturas físicas no cercado de um animal diminui o stress, aumenta o comportamento desejável e diminui o anormal (Healy & Marples, 2000). Uma introdução constante de novos estímulos é recomendável para estimular o comportamento exploratório e de marcação, evitando a habituação ao ambiente, que pode resultar num eventual aumento do comportamento estereotípico (Mellen, 1998). Estes elementos podem ser deslocados para criar novas rotas, estimular a surpresa, o aumento da atividade de marcação e podem funcionar como refúgios, ser estruturas verticais como observatórios, vegetação, rochas, troncos, ramos, etc. (Lozano-Ortega, 1999).

### **3.3.2. Enriquecimento ocupacional**

O enriquecimento ocupacional compreende o uso de objetos manipuláveis pelos animais, de maneira a encorajar comportamentos de exploração, de prática das técnicas de caça e eliminar a monotonia (AAZK, 1998). Podem ser uma boa distração em situações de maior *stress* e devem ser compostos por materiais naturais sempre que possível, especialmente quando estão em contacto com animais que serão alvo de reintrodução na natureza (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

No caso dos felinos, os objetos mais usados são objetos que imitam presas. Podem ser elementos de suspensão como troncos pendurados com cordas, cocos pendurados com corda, etc., ou elementos de superfície como bolas, caixas de madeira ou de cartão para ocultar presas (Mellen *et al.*, 1998).

O uso de presas mecânicas móveis também pode ser incluído neste tipo de enriquecimento e é usado, por exemplo, com chitas em cativeiro para estimular a sua atividade locomotora e a sua saúde mental (Lindburg, 1998).

### **3.3.3. Enriquecimento alimentar**

O enriquecimento alimentar pode ser feito através de mudanças na frequência de atribuição de alimento e no método de fornecimento do alimento, possibilitando que os animais dediquem mais tempo e energia aos comportamentos de caça e exploração, já que na natureza os felinos investem grande parte do seu tempo e energia na aquisição de presas (AAZK, 1998). Pode incluir também o uso esporádico de comida que não está incluída na dieta habitual do animal, desde que não provoque distúrbios alimentares se não for oferecida diariamente (Mellen, 1998).

### **3.3.4. Enriquecimento sensorial**

O enriquecimento sensorial tenta potenciar os diversos sentidos dos exemplares. No caso dos felinos, o sentido olfativo é o que mais tem sido alvo de enriquecimento sensorial em cativeiro e o principal objetivo é encorajar a exploração, a reação de *flehmen*, o rastreio, os comportamentos de manutenção, e marcação através do uso de odores, de essências artificiais, ou de essências de outros animais nas instalações. Exemplos de odores utilizados com sucesso são os extratos de amêndoa e menta (Powell, 1995), extratos de erva (rosmaninho, valeriana), fezes animais (Baker, 1997) e óleos de palma essenciais (Pearson, 2002).

### **3.3.5. Enriquecimento Social**

Apesar de se tratarem de espécies geralmente solitárias, o emparelhamento de animais em cativeiro pode ser benéfico para encorajar comportamentos de competição ou mesmo de cooperação (AAZK, 1998). Esta técnica atribui oportunidades de interação com animais da mesma espécie, através do intercâmbio de indivíduos entre instalações. Contudo, o sucesso desta medida é variável para diferentes indivíduos pois apenas alguns toleram esta coabitação (Mellen *et al.*, 1998).

Existe também uma relação positiva resultante de interações entre tratadores e a taxa de reprodução, através do efeito na redução do tempo que os animais dedicam a alguns comportamentos anómalos (Basset & Buchanan-Smith, 2006). Esta abordagem deve ter em conta que os animais a ser reintroduzidos não devem perder o medo natural dos humanos (Lozano-Ortega, 1999).

### **3.4. Limitações dos Programas de Enriquecimento**

Existem vários fatores que podem ser responsáveis pelo insucesso deste tipo de programas, sendo imperativo identificar os pontos fracos para que possam ser incluídos no programa de maneira a evitar resultados indesejados. Com base neste princípio, o Centro de Reprodução de Zarza de Granadilla compilou uma lista de problemas e soluções baseando-se nas experiências de outros centros de Reprodução (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016):

- i) a temporalização do enriquecimento deve ser estipulada com rigor a duração e a frequência da implementação dos enriquecimentos de maneira e dar continuidade ao plano e evitar interrupções que possam ter consequências no efeito pretendido;
- ii) a frequência de perturbações realizadas pelos tratadores para implementar as medidas de enriquecimento deve ser minimizada - os elementos devem ser colocados e extraídos durante as manutenções diárias dos cercados, evitando um aumento do tempo de perturbação dos animais;
- iii) devem utilizar-se apenas materiais não perigosos para os indivíduos;
- iv) devem priorizar-se os enriquecimentos menos volumosos de maneira a diminuir o impacto espacial e temporal para uma implementação mais simples, de maneira a minimizar o tempo do impacto do tratador e da dificuldade de implementação das estruturas;
- v) a visibilidade através das câmaras não deve ser condicionada - os elementos de enriquecimento devem ser visíveis para que seja possível extrair dados sobre o impacto do elemento nos exemplares e não devem ocultar zonas que estes possam utilizar, sendo importante que possam ser vigiados em todas as alturas;
- vi) o volume de trabalho implícito também tem de ser tido em consideração - deve haver uma planificação e organização de todo o pessoal necessário para a elaboração dos elementos e deve implicar o envolvimento de todo o pessoal do centro, desde os que elaboram o programa, aos que implementam e até aos que interpretam os resultados.
- vii) a naturalização das instalações não pode ser negligenciada - deve aproveitar-se o enriquecimento ambiental para naturalizar elementos menos naturais dos recintos;
- viii) por último, tem de ser tido em consideração que um programa pode não ser aplicável a todos os animais - distinguir entre exemplares que necessitam de um

programa de enriquecimento de exemplares que necessitam da ausência destas intervenções é uma medida chave a ter em conta.

### **3.5. Métodos de enriquecimento ambiental aplicados no CNRLI**

Fazer com que uma espécie selvagem se adapte às condições de cativeiro, especialmente quando se trata de exemplares que foram retirados do seu habitat natural para se tornarem parte de um programa de conservação, é especialmente difícil. Estas espécies perdem contacto com uma variedade de estímulos a que se encontravam constantemente expostas no seu meio natural, diminuindo a sua relação com o seu ambiente de origem (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

O Programa de enriquecimento ambiental que deve existir em todos os centros de reprodução de maneira uniforme e que faz parte do Programa de Conservação a nível Ibérico engloba uma planificação de diferentes ações físicas, sociais, de desenho ou maneio, que contribuem para melhorar a qualidade de vida dos animais em cativeiro. Ao manter as instalações dos animais reprodutores em condições livres de stress e capazes de satisfazer as suas necessidades, a sua capacidade de predição e controlo sob as variáveis sociais e físicas será maior, resultando num maior sucesso no confronto de desafios ou estímulos negativos do ambiente, favorecendo o bem-estar da espécie e por consequência o sucesso reprodutor. Ao contribuir para o aumento da sua capacidade de sobrevivência e reprodução, o programa vai de encontro ao principal objetivo - o da conservação da espécie (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

Os animais criados em ambientes de cativeiro enriquecidos, para além de apresentarem uma maior probabilidade de se reproduzir em cativeiro, têm também uma maior probabilidade de exibir um cuidado parental adequado (Carlstead & Shepherdson, 1994). Reproduzir animais que exibem cuidados parentais adequados deve ser também um dos principais objetivos da gestão em cativeiro. Estas condições enriquecidas, permitem o desempenho e manutenção dos comportamentos normais das espécies, tendo também um impacto positivo na reintrodução dos animais nascidos em cativeiro (Shepherdson, 1994; Castro et al., 1998; Miller *et al.*, 1998).

O modelo de enriquecimento ambiental utilizado como ferramenta de planificação, implementação e avaliação de propostas de enriquecimento ambiental no CNRLI designa-se por SPIDER (*Setting goals, Planning, Implementing, Documenting, Evaluating, Re-adjusting*) e é adaptado do Disney's Animal Kingdom® Theme Park (CNRLI, 2010). É um modelo cujos objetivos se baseiam na reprodução dos estímulos

ambientais ótimos em cativeiro para um aumento do bem-estar físico e psicológico dos animais e para tal tem como objetivos específicos: aumentar o repertório de comportamentos, reduzir os comportamentos anómalos ou patológicos, aumentar o espaço utilizável dentro da instalação através do uso das três dimensões do espaço e aumentar a capacidade de adaptação dos animais a novidades através da exposição a desafios. Estes objetivos devem ter um carácter dinâmico e devem ser alvos de revisão e adaptação mediante a evolução observada nos animais (Martos, 2009; Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

#### **4. OBJETIVOS DA PESQUISA**

À medida que os programas de reprodução se tornam mais relevantes nos planos de conservação de espécies (Shepherdson, 2002), torna-se cada vez mais importante obter e compilar informação sobre a eficácia e o impacto de diferentes abordagens que têm como objetivo melhorar a qualidade de vida e o sucesso da conservação de diferentes espécies de animais em cativeiro, sobretudo porque aumentam diretamente o sucesso de reprodução e influenciam positivamente a preparação dos exemplares a reintroduzir na natureza, aumentando a sua probabilidade de sobrevivência (Mason *et al.*, 2007).

Como o enriquecimento físico estrutural não deve ser responsável por uma frequência de utilização baixa tornando a medida de enriquecimento pobre, nem deve ser responsável por uma utilização excessiva influenciando o controlo que os animais têm sobre o seu domínio (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016), este estudo tem como objetivo principal avaliar a influência da modificação de uma estrutura física de enriquecimento ambiental no comportamento e na frequência de utilização das diferentes estruturas disponíveis por parte dos exemplares de lince ibérico em cativeiro no CNRLI.

Com esta análise pretende-se também evidenciar, caso se justifique, a necessidade de eventuais ajustes a este tipo de enriquecimento que se mostrem necessários ou aconselháveis de maneira a cumprir da melhor forma o principal objetivo de reduzir o stress dos exemplares desta espécie em cativeiro e aumentar o sucesso do programa de conservação desta espécie.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1. Local de estudo e instalações

O estudo teve lugar no Centro de Reprodução de Lince Ibérico, um dos quatro centros que integram o programa de conservação *ex-situ* desta espécie, localizado na Freguesia de São Bartolomeu de Messines, concelho de Silves. Todos os centros de reprodução pertencentes ao programa de conservação *ex-situ* do lince ibérico contam com uma variedade de instalações que, excetuado algumas adaptações no tipo de construção ou melhoramentos ao longo do tempo, apresentam um esquema base semelhante (Martos, 2009; Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

O CNRLI é composto por dois tipos de infraestruturas – as destinadas ao uso pela equipa do centro e as que albergam os animais de modo permanente ou temporário.

As instalações destinadas ao uso pela equipa do centro são compostas por:

- i) um edifício cozinha que serve para armazenamento e preparação de presas mortas, maioritariamente administrados aos adultos;
- ii) uma clínica veterinária e laboratório - que contém uma sala de cirurgia, sala de recobro, farmácia e uma sala de análise de amostras;
- iii) um edifício residência para estadias temporárias da equipa do centro.

Tem também dois edifícios de apoio técnico: um que serve de habitação para o diretor e outra composta por um centro de coordenação, composto por uma sala de reuniões, pelo escritório do diretor e uma sala de videovigilância com equipamentos informáticos que permitem a análise de imagens transmitidas em direto pela equipa de videovigilância (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016; Martos, 2009).

As instalações de alojamento de animais são compostas por um edifício de cria artificial, que serve para a criação de crias rejeitadas pela progenitora ou para recobro pós-cirúrgico dos adultos, uma quarentena que serve para manter animais provenientes do campo recém chegados que possam representar um risco de contaminação ou por exibirem elevados níveis de nervosismo, um edifício de presas vivas onde são armazenadas os coelhos vivos, administrados como alimento maioritariamente a crias em treino para reintrodução para estimular os comportamentos naturais essenciais de caça e por último, os cercados, que se encontram num perímetro vedado, com dois acessos, uma antecâmara que serve para armazenamento de materiais necessários para os maneios nos cercados, uma área entre os cercados e a vedação, de 5 m de largura e uma rede de 3 m

de altura revestida por uma rede que serve de prevenção a uma eventual fuga de um animal ou a uma invasão sendo o topo da vedação revestido por arame farpado.

Os cercados possuem ainda uma estrutura tipo pente no cimo da vedação para impedir a fuga dos animais e estão equipados com um determinado número de câmaras e microfones que permitem a vigilância através de áudio e vídeo pela equipa de videovigilância 24 horas por dia (Serra *et al.*, 2012).

## **5.2. Maneabilidade dos exemplares**

O contacto com os animais durante as atividades de limpeza e alimentação é condicionado e segue regras estritas que proíbem o contacto físico e a comunicação verbal com os animais, sendo restringido ao treino de maneabilidade realizado pelos tratadores e à comunicação via *walkie-talkie* com a equipa técnica composta por veterinários, biólogos e etólogos que acompanham todos os procedimentos que envolvem as atividades entre os tratadores e os animais.

Cada cercado tem um dia de limpeza geral e o domingo é o dia de descanso dos animais relativamente à presença humana e ao distúrbio associado, sendo assim também o dia de jejum (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

## **5.3. Composição e estruturas dos cercados**

As instalações que albergam os animais estão desenhadas para garantir a segurança (física e biológica) e o bem-estar dos animais residentes. O recinto é composto por 16 cercados, organizados em duas filas (Norte e Sul) de 6 cercados adjacentes (Anexo D).

Os cercados têm cerca de 1250 m<sup>2</sup> e dividem-se em quatro secções: Campeio (CA), Maneio Grande (MG), Maneio Pequeno (MP) e um Corredor (C) com 1,5 m de largura que divide os cercados entre si, utilizável pelos tratadores e normalmente inacessíveis aos animais em cativeiro (Anexo II) (Serra *et al.*, 2012).

A zona de maneios, que tem cerca de 250 m<sup>2</sup>, serve de refúgio para os animais quando são realizados trabalhos de manutenção na zona de campeio ou para uma vigilância mais rigorosa e divide-se em duas áreas:

- i) o Maneio Grande (MG), composto por um telhado em betão, uma plataforma, um bebedouro em ponto pequeno automático e uma antecâmara que serve de zona de segurança entre esta área e o exterior;

- ii) o Maneio Pequeno (MP), que é uma zona de menor dimensão, com um bebedouro pequeno e um Edifício Parideira (EP), uma pequena divisão com uma porta de traseiras que permite o acesso de um tratador.

As três áreas estão interligadas entre si por guilhotinas que permitem a circulação dos animais entre estas. As guilhotinas são acionadas por um sistema de contrapesos, protegido visualmente por um biombo de madeira e são controladas do exterior dos cercados. (Serra *et al.*, 2012).

### **5.3.1. Estruturas de enriquecimento ambiental nos cercados**

As zonas de Campeio (CA) contêm dentro dos seus limites diversos elementos de enriquecimento ambiental:

- i) barreiras visuais como vegetação, pedras, cortiças e outros elementos que mimetizam os elementos do habitat natural;
- ii) uma caixa parideira que funciona como abrigo para os partos das fêmeas;
- iii) uma plataforma em madeira com cerca de 1 metro de altura localizada no fundo da área de campeio denominada *Penthouse* (PH);
- iv) uma estrutura vertical em madeira de dois andares composta por quatro plataformas - duas empilhadas e duas de apenas um andar - com cerca de 1,5 metros, ligada à estrutura principal por cordas, localizada no centro do Campeio com função de observatório denominada Observatório 1 (OT1);
- v) uma segunda estrutura vertical localizada perto da zona de maneios com as mesmas funções da anterior, mas com apenas duas plataformas de menores dimensões denominada Observatório 2 (OT2);
- vi) dois Marouços (M), estruturas em madeira que simulam tocas artificiais para os coelhos vivos administrados como alimento, inacessíveis aos lince, mas com orifícios para a saída dos coelhos.

As zonas de maneio – Maneio Grande (MG) e Maneio Pequeno (MP), contam também com algumas estruturas de enriquecimento ambiental, como uma plataforma em madeira com cerca de 2 metros de altura, a Plataforma de Maneio Grande (PMG), outra plataforma de menores dimensões e em menor altura, a Plataforma de Maneio Pequeno (PMP), um terceiro observatório (OT3) com apenas uma plataforma em madeira com uma altura de cerca de 1 m, duas caixas parideiras e por fim um pequeno Edifício Parideira

(EP) que contém uma das caixas parideiras e duas plataformas em madeira junto à parede, de alturas diferentes e retráteis.

#### **5.4. Avaliação do bem-estar**

No geral, uma alteração no bem-estar de um animal provoca uma mudança no estado físico e fisiológico do animal, do seu comportamento e da sua resposta face a uma atividade de manutenção diária. Como tal, a medição do bem-estar dos lince em cativeiro deve combinar a avaliação de parâmetros fisiológicos, etológicos e de adaptação ao cativeiro (Ferreira, 2010).

As ferramentas disponíveis no Programa de Reprodução que permitem avaliar o bem-estar dos exemplares dos diferentes centros são – os etogramas (Anexo VI) que possibilitam uma obtenção de informação relativa aos diferentes estados (comportamentos, estereotípias, atividade), a maneabilidade que avalia o grau de adaptação dos animais ao cativeiro (através da interação com os tratadores, que medem por categorias o tipo de resposta dos animais a treinos e a maneios diários), a saúde física, indispensável para o bem-estar dos animais, avaliada através de *check-ups* pontuais por um veterinário especializado que se certifica que os animais não sofrem de nenhuma doença, através de indicadores que podem revelar alterações, (*e.g.* níveis de cortisol - utilizados para prever o stress crónico a que os animais possam estar expostos) e a produtividade, através do registo de parâmetros como o número de cópulas, número de partos, número de crias por fêmea fértil, exibição de conduta normal, entre outros (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

#### **5.5. Recolha de dados e sujeitos em estudo**

Como referido anteriormente, para minimizar o efeito da presença humana no repertório comportamental natural do lince ibérico, a observação comportamental no CNRLI é efetuada maioritariamente por videovigilância, através de câmaras localizadas em diferentes pontos do cercado, que permitem seguir os animais em praticamente todas as zonas e a todas as horas do dia.

O sinal das câmaras é recebido numa série de videogravadores digitais que armazenam toda a informação e as câmaras são móveis, ou seja, é possível comandar o movimento, o *zoom* e o foco através de controlo remoto, facilitando o seguimento em detalhe do comportamento dos animais. De maneira a registar a atividade noturna e evitando alterar o fotoperíodo dos exemplares, recorre-se à iluminação infravermelha que

permite a captura de imagens pelas câmaras durante a noite. É na sala de videovigilância que são observados e registados os comportamentos dos animais (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

A obtenção dos dados que permitem uma análise objetiva da biologia do lince ibérico é feita através de um *scan* diário, onde é registado o comportamento de cada animal a cada hora, com um intervalo de tempo entre recolha de dados para um mesmo indivíduo, de aproximadamente 60 minutos. É assim realizado um varrimento dos cercados na procura de cada animal que, quando localizado, é observado durante pelo menos 10 segundos para que o comportamento seja interpretado corretamente. O *scan* divide-se em 12 categorias de informação - data, hora, minuto, observador, clima, lince, atividade, comportamento, localização, fator externo, elemento de enriquecimento ambiental e observações – que devem ser completadas para todos os intervalos. Este método de amostragem e registo é universal para todos os centros de reprodução, devendo ser respeitado em detalhe para que se obtenham dados homogéneos (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

A reconstrução dos Observatórios decorreu durante o mês de setembro e o período de recolha dos dados referentes à interação dos animais com esta nova estrutura decorreu durante quatro meses, desde setembro de 2016 até ao final do período de estágio, em janeiro de 2017. Por isso, foram selecionados para análise todos os dados referentes aos mesmos meses (de setembro a janeiro) dos anos anteriores à reestruturação do Observatório 1, válidos para comparação com o período de análise referente à nova estrutura. Uma vez que as categorias de recolha dos dados sofreram alterações no ano de 2014, os dados anteriores a esta data (desde 2012 – data em que se iniciou a recolha de dados no CNRLI) tornaram-se inutilizáveis devido às atualizações das categorias de comportamento. Desta forma, os dados recolhidos anteriormente à reestruturação correspondem aos meses de janeiro a setembro dos anos de 2014/2015 e 2015/2016.

O número e os exemplares de lince albergados no centro variaram ao longo do período de análise, bem como a sua distribuição pelos cercados. Por isso, neste estudo, os lince presentes ao longo do período de análise não são diferenciados, mas sim analisados como uma mesma amostra. Durante o período de estudo, os diferentes exemplares distribuíram-se ao longo dos 16 cercados disponíveis. As ninhadas de juvenis que nascem anualmente com o objetivo de serem reintroduzidos anualmente na natureza encontram-se durante a maior parte do seu período de estadia no centro junto da progenitora partilhando o mesmo cercado.

Por falta de espaço, muitos dos restantes reprodutores dividem o mesmo cercado - separados pelas redes que separam a zona de maneios da zona de campeio - com outros exemplares não aptos para reintrodução e/ou não que não ficaram gestantes.

## **5.6. Análise estatística**

Os dados obtidos diariamente ao longo do estudo foram registados numa folha de cálculo do programa Microsoft Office Excel 2010. O tratamento e análise dos dados realizou-se recorrendo ao mesmo programa usado para a recolha e ao programa de software estatístico *Statistical Package for Social Ciencias* (SPSS) 24. Devido à estrutura dos dados uniforme para todos os centros de reprodução e à escassez de câmaras não foi possível distinguir o cercado em que cada animal se encontrava e se se encontravam sozinhos, emparelhados, em casal ou em ninhada.

Foi realizada uma análise e retificação dos dados de comportamento recolhidos, que foram posteriormente reagrupados em categorias de comportamento, de acordo com o Programa de Conservação Ex-Situ do Lince Ibérico (2016), de maneira a simplificar e a facilitar a análise e a interpretação dos resultados. Para a análise a amostra foi separada em dois conjuntos de dados, um referente à amostra de controlo, no qual a estrutura de OT1 presente nos cercados ainda era a estrutura antiga e outra, a amostra de teste, referente ao período em que a estrutura antiga já tinha sido alvo de reconstrução. Estes dados foram submetidos a uma análise de frequência relativa que permitiu comparar as diferenças entre a amostra controlo e amostra teste.

De maneira a comparar as frequências de utilização e de comportamentos exibidos pelos animais e relativamente às diferentes variáveis para as duas fases da experiência, foi utilizado um teste para amostras não paramétricas de duas amostras emparelhadas - o Teste de Wilcoxon (*Wilcoxon Signed-rank test*). Este é o teste mais adequado para testar a hipótese nula de observações independentes retiradas da mesma população tendo em consideração a magnitude da diferença de cada amostra e é potente na deteção de diferenças significativas (Wild, 1997). No entanto o teste de Wilcoxon requer que existam pelo menos 6 pares de frequências diferentes comparadas, ou seja pares de frequências com valores diferentes entre si (Sokal & Rohlf, 2003). Com menos pares de frequências o teste não permite resultados robustos.

Deste modo, e dada a estrutura dos dados, nem sempre foi possível avaliar estatisticamente as diferenças nos comportamentos, optando-se por uma observação dos gráficos de frequências.

## 6. RESULTADOS

De modo a avaliar a influência da remodelação de uma estrutura física de enriquecimento ambiental em espécimes de lince ibérico em cativeiro, tanto no comportamento como na preferência/utilização dos diferentes espaços disponíveis por parte destes exemplares, foi realizada uma análise comparativa entre uma amostra controlo - relativa ao período em que a estrutura Observatório 1 ainda não tinha sido alvo de reconstrução nos cercados - e uma amostra teste - relativa ao período em que a estrutura de Observatório 1 já tinha sido reconstruída no lugar da anterior.

Compararam-se as frequências relativas dos diferentes tipos de comportamento registados e a frequência de utilização das estruturas entre as duas amostras.

### 6.1. Horas de atividade/Tempo de observação

Foram selecionadas 194 700 observações para a análise da amostra anterior à reestruturação do Observatório 1 e para a amostra posterior à reestruturação foram selecionadas 112 604 observações. Ao todo foram registados e avaliados 459 dias de comportamento animal, o que corresponde a 11 016 horas. Para a amostra anterior à reestruturação do Observatório 1 foram analisados 306 dias, ou 7 344 horas e após a remodelação foram analisados 153 dias, ou 3 672 horas.

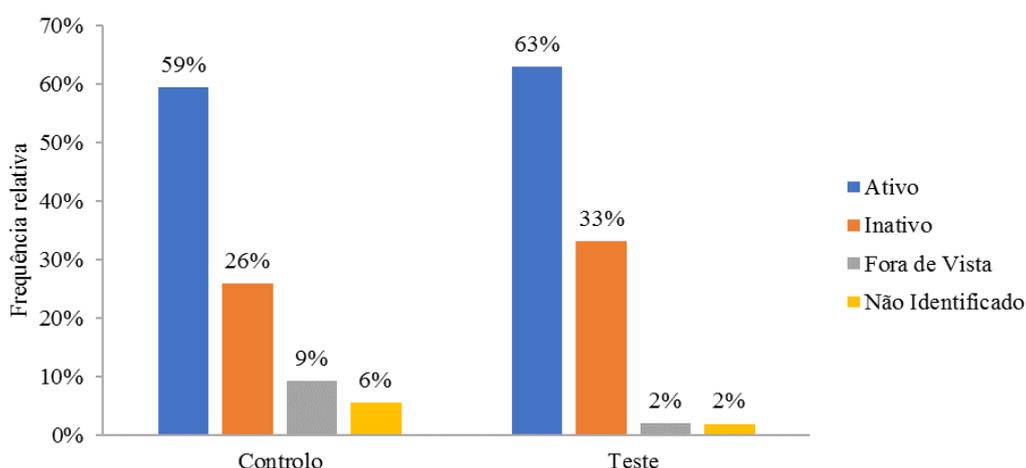


Gráfico 1 - Frequência relativa, em percentagem, da atividade, inatividade, observações em que os exemplares se encontravam fora de vista ou em que o tipo de atividade não foi possível de distinguir, antes e depois da reestruturação do OT1.

De acordo com o Programa de Conservação Ex-situ do Lince Ibérico (2016), devemos assegurar que ao analisar os dados de uma amostra de comportamento, esta

não deve incluir mais que 40% de observações “Fora de Vista” tornando a análise pouco representativa e inviável. Desta forma verificamos que a análise é viável, pois contém menos de 10% de “Fora de Vista” para as duas amostras (Gráfico 1).

Durante o período de amostragem os indivíduos permaneceram a maior parte do tempo de amostragem ativos (59% e 63% do total do tempo) e mostraram-se inativos durante 26% e 33% do tempo total de observação. Os exemplares estiveram fora de vista durante 9% e 2% do tempo e durante 6% e 2% do tempo total os comportamentos não foram possíveis de identificar.

## 6.2. Comportamentos gerais

Numa primeira análise, com o objetivo de avaliar globalmente se a frequência dos comportamentos observados sofreu diferenças após a reestruturação do Observatório 1, calculou-se a frequência relativa do número de observações de cada categoria de comportamento antes e depois da reestruturação (Gráfico 2).

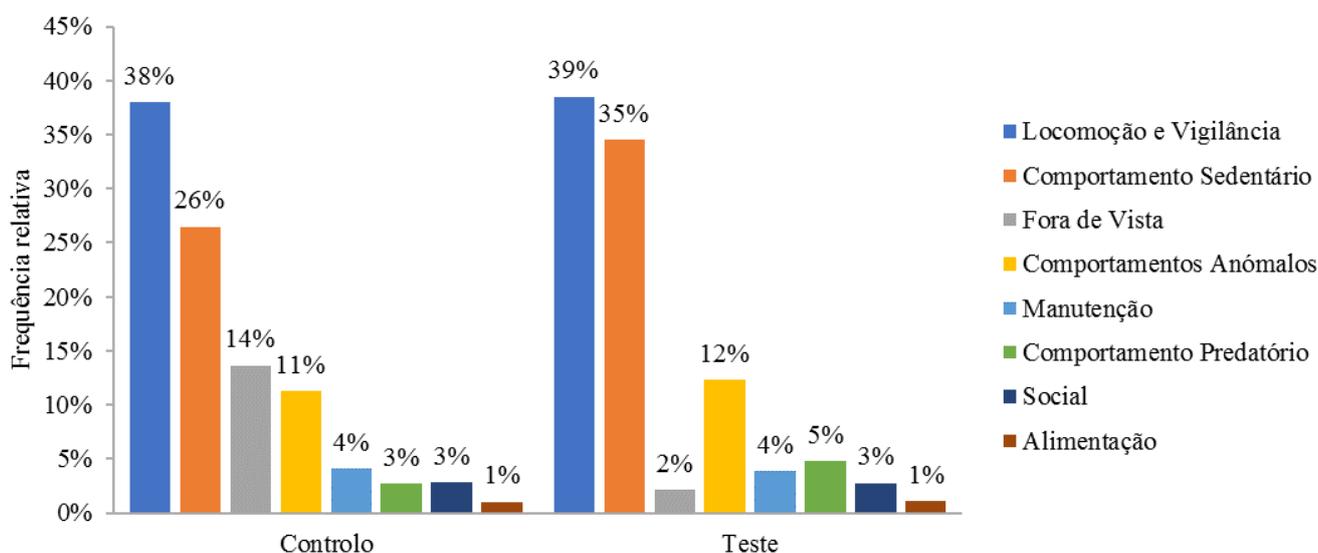


Gráfico 2 - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos observados durante o período de amostragem, antes e depois da reestruturação do OT1.

Os comportamentos de locomoção e vigilância e os comportamentos sedentários apresentaram os maiores valores de frequências relativas nas duas amostras, tratando-se dos comportamentos mais frequentemente observados nos animais durante a sua rotina diária. Os comportamentos de manutenção, sociais e de alimentação foram os comportamentos observados com menor frequência nos dois períodos de amostragem.

Verificou-se um aumento dos comportamentos sedentários e de manutenção e, numa escala menor, um aumento dos comportamentos predatórios.

Ao comparar as frequências relativas dos comportamentos gerais antes e depois da modificação da estrutura de OT1, o teste de Wilcoxon revela que não existem diferenças estatisticamente significativas entre a amostra controlo e a amostra teste (Gráfico 2) ( $Z = -0,7$ ,  $p = 0,484$ ).

### 6.3. Comportamentos associados à estrutura Observatório 1

Para perceber se a reestruturação do OT1 influenciou os comportamentos associados à sua utilização, ou seja, se a frequência dos comportamentos observados quando os animais utilizaram a nova estrutura diferiu de quando utilizaram a estrutura original, foram determinadas as frequências relativas dos diferentes comportamentos associados à utilização do Observatório 1 para as duas amostras (Gráfico 3).

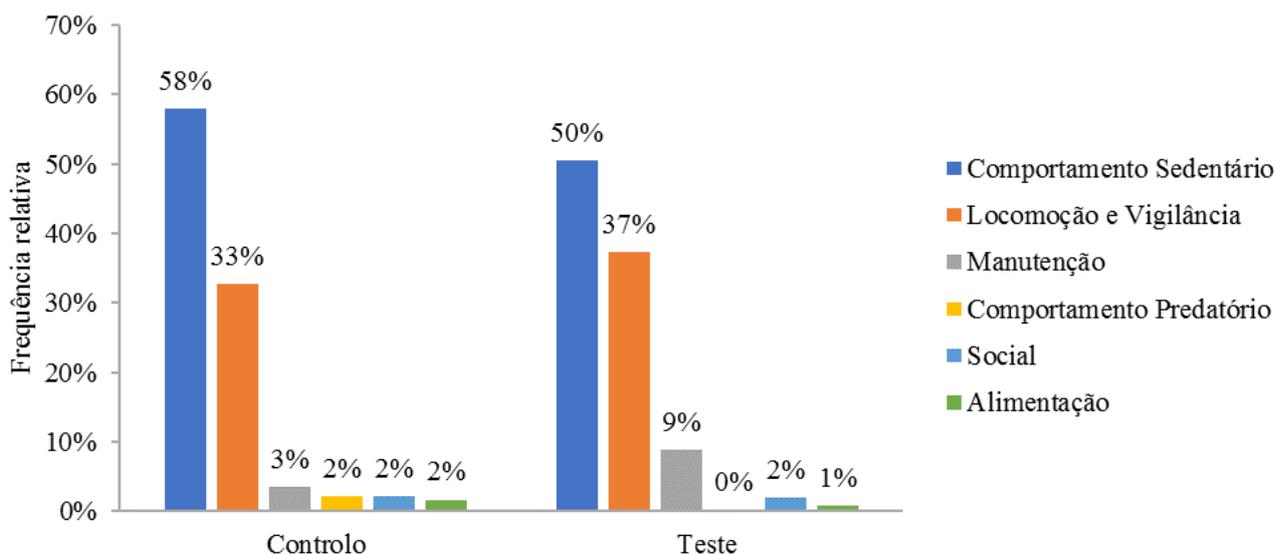


Gráfico 3 - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos realizados pelos animais durante a utilização da estrutura Observatório 1, antes e depois da reestruturação.

Apesar de não terem sido efetuados testes estatísticos que permitem avaliar as diferenças estatísticas devido ao facto de se tratarem unicamente de seis pares de frequências, podem ser tiradas algumas conclusões através da análise e interpretação do gráfico.

Os comportamentos sedentários e de locomoção e vigilância revelaram ser os comportamentos observados com maior frequência para as duas amostras quando os animais utilizaram a estrutura OT1. Os comportamentos de manutenção foram

observados com relativamente menor frequência para as duas amostras e os comportamentos predatórios, sociais e de alimentação foram os comportamentos menos frequentemente observados nas duas amostras.

Verificou-se uma diminuição na frequência dos comportamentos sedentários e um aumento na frequência dos comportamentos de locomoção e vigilância e de manutenção na amostra teste, quando comparada com a amostra controle.

#### 6.4. Utilização das estruturas de enriquecimento ambiental

Para perceber se se verificaram diferenças na frequência de utilização das diferentes estruturas de enriquecimento ambiental disponíveis após a reestruturação do OT1, ou seja, se esta alteração influenciou a preferência dos exemplares pelas diferentes estruturas, calcularam-se as frequências relativas do número de utilizações de cada espaço, para as duas amostras (Gráfico 4).

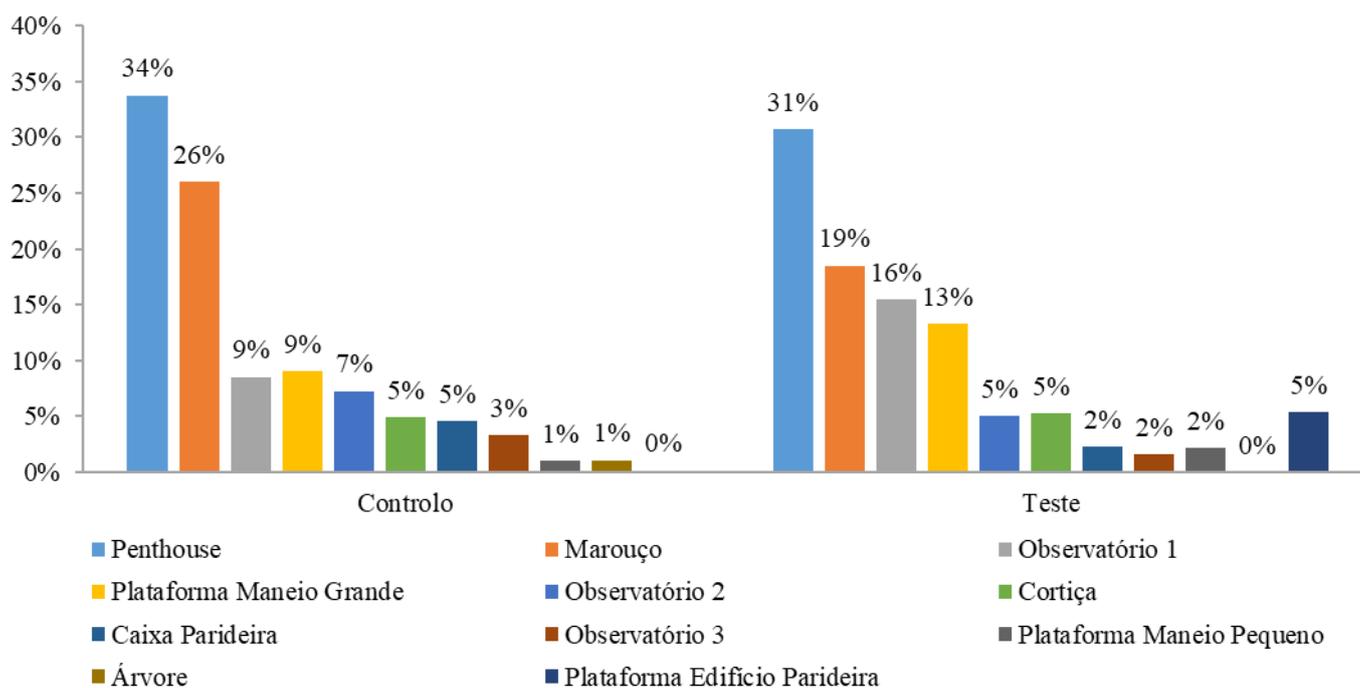


Gráfico 4 - Frequência relativa, em percentagem, da utilização dos diferentes elementos de enriquecimento ambiental disponíveis, antes e depois da reestruturação do OT1.

As frequências revelam que os elementos de enriquecimento ambiental mais frequentemente utilizados pelos exemplares nas duas amostras foram a *Penthouse* e o *Marouço*. Com uma frequência relativamente menor, os elementos de enriquecimento ambiental mais utilizados de uma maneira geral foram o *Observatório 1* e a *Plataforma de Maneio Grande*. As restantes estruturas foram, com pequenas variações, relativamente

menos frequentemente utilizadas com exceção da Plataforma do Edifício Parideira, que revelou um aumento de 5% na utilização na amostra teste.

Ao comparar as frequências relativas da utilização das diferentes estruturas antes e depois da modificação da estrutura de OT1, o teste de Wilcoxon revela que não existem diferenças estatisticamente significativas entre a amostra controle e a amostra teste (Gráfico 4) ( $Z = -0,178, p = 0,859$ ).

Apesar de não existirem diferenças significativas do ponto de vista estatístico pode observar-se uma diminuição pela preferência pelo Marouço, e um aumento na preferência pelo Observatório 1 e pela Plataforma de Maneio Grande na amostra teste, quando comparada com a amostra controle.

### 6.5. Comportamento associado ao enriquecimento ambiental

Para testar se a reestruturação do OT1 influenciou significativamente o tipo de comportamentos que os animais desempenharam quando utilizaram os diferentes elementos de enriquecimento ambiental, calculou-se a frequência relativa das observações dos comportamentos associados apenas à utilização dos elementos de enriquecimento ambiental disponíveis nos cercados, para as duas amostras – controle e teste (Gráfico 5 e 6).

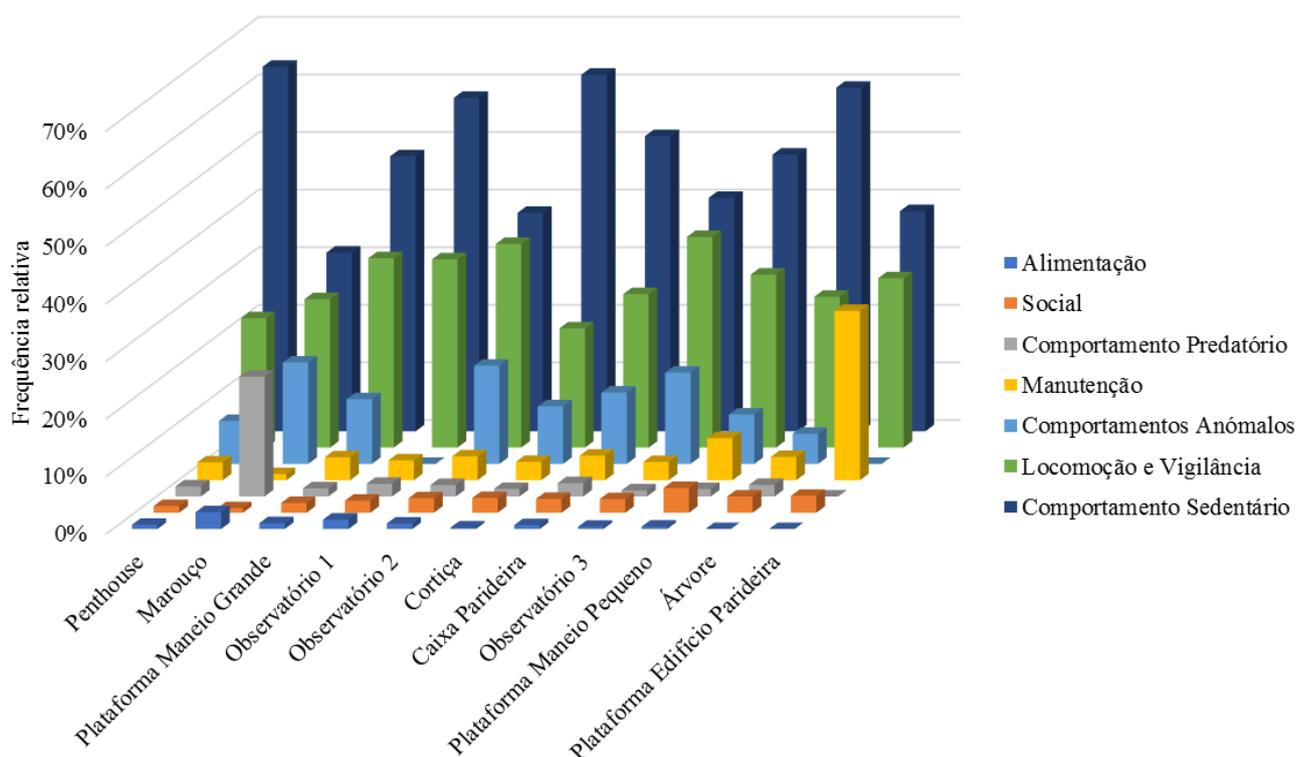


Gráfico 5 - Frequência relativa, em percentagem, dos diferentes comportamentos para cada elemento físico de enriquecimento ambiental para a amostra controle.

Ao comparar as frequências relativas dos comportamentos observados antes e depois da modificação da estrutura de OT1 quando os animais utilizaram os diferentes elementos de enriquecimento ambiental, o teste de Wilcoxon revela que não existem diferenças estatisticamente significativas entre a amostra controle (Gráfico 5) e a amostra teste (Gráfico 6) ( $Z = -1,318, p = 0,188$ ).

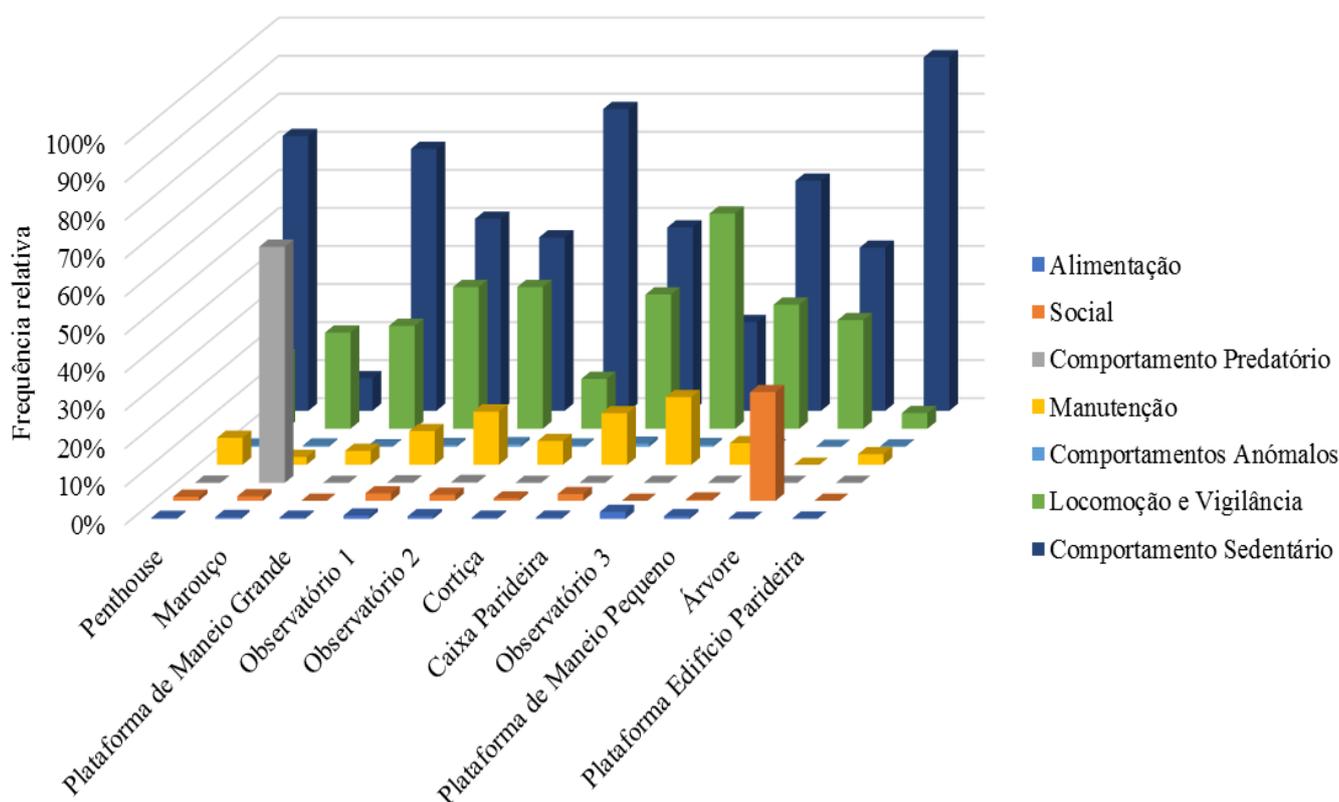


Gráfico 6 - Frequência relativa, em porcentagem, dos diferentes comportamentos para cada elemento físico de enriquecimento ambiental para a amostra teste.

## 7. DISCUSSÃO

Antes de iniciar a discussão dos resultados, deve salientar-se que os dados utilizados para análise compreendem os comportamentos de todos os lince presentes no centro durante o período de análise, não isolando as crias dos juvenis dos adultos, nem foram distinguidos os indivíduos que se encontravam sozinhos em cercados dos que estavam emparelhados em casal, em ninhada, ou em ninhada com as progenitoras. Assumiu-se assim que a amostra teria, na mesma altura do ano para todos os anos analisados, um número constante de adultos, juvenis e crias e indivíduos isolados, emparelhados, em ninhadas ou em ninhadas com as progenitoras.

Estas diferenças entre amostras não foram consideradas pois tornaria a análise menos global e mais difícil de interpretar. No entanto admite-se que a potencial inclusão dessa informação poderia ser relevante, considerando que a classe etária e a estrutura do grupo no cercado são aspetos que certamente influenciam o comportamento dos espécimes.

### **7.1. Comportamentos gerais**

A análise mostra que as frequências dos comportamentos mais exibidos pelos exemplares na sua rotina diária não apresentaram diferenças significativas, embora se tenha verificado um aumento relativo dos comportamentos sedentários e uma diminuição das observações “fora de vista” comparativamente à amostra teste. Estas diferenças podem dever-se à reestruturação da estrutura OT1, como consequência da maior visibilidade dos exemplares que esta estrutura confere.

Ao preferir esta estrutura de maiores dimensões para realizar alguns comportamentos como os sedentários, os animais tornam-se mais visíveis quando desempenham estes comportamentos, ao contrário de quando realizam estes comportamentos sedentários entre a vegetação ou fora das estruturas físicas, onde a visibilidade dos animais é reduzida. Por consequência o registo destes comportamentos aumenta e o registo de comportamentos “fora de vista” diminui. Contudo, para comprovar que o aumento do número de registos está associado ao aumento da preferência por este elemento, é preciso que se verifique também um aumento da frequência de utilização do OT1 comparativamente com as restantes estruturas disponíveis.

Os comportamentos menos frequentemente observados pelos animais na sua rotina diária (de manutenção, sociais e de alimentação) não sofreram alterações relevantes. No entanto, no comportamento predatório foi observado um aumento da frequência na amostra teste, que pode ser explicado pelo aumento da média do número de crias presentes no centro durante o período da amostra teste. Cada ano nascem novas ninhadas que são submetidas a um treino de reintrodução, normalmente durante o mês de setembro, que consiste na introdução de coelho vivo por uma manilha que dá acesso a um marouço dentro dos cercados, onde as crias com cerca de 6 meses de vida desempenham comportamentos predatórios característicos da espécie e caçam os coelhos para se alimentarem. Este treino é seguido pelos vídeo-vigilantes na íntegra e faz parte do plano de reintrodução da espécie cujo objetivo é preparar os exemplares para a sua posterior libertação na natureza.

Para a amostra controlo, houve uma média de 7 crias que receberam treino de reintrodução e para a amostra teste uma média de 8 crias receberam o treino de reintrodução, o que pode ter sido responsável pelo aumento de 2% na frequência de observações dos comportamentos predatórios. Pode dever-se também à diversidade de comportamentos dos vários exemplares. Considerando que todos os anos nascem novos exemplares, que são sujeitos a este treino, pode ter-se verificado uma maior propensão para a caça por parte de determinadas ninhadas da amostra teste.

Um dos objetivos deste treino é exatamente o de fomentar a competição pelo alimento e a aptidão das técnicas de caça, sendo uma forma de enriquecimento alimentar (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

## **7.2. Comportamentos associados à estrutura Observatório 1**

Ao analisar os dados referentes à frequência dos comportamentos realizados durante a utilização da estrutura verificou-se a diminuição na frequência dos comportamentos sedentários e o aumento na frequência de comportamentos de locomoção e vigilância e de manutenção na amostra teste comparativamente com a amostra controlo, mesmo que não tenha sido possível, devido a limitações da estrutura dos dados, comprovar estatisticamente estes resultados.

Isto pode significar que os animais, de uma maneira geral, mudaram a frequência do tipo de comportamentos que realizaram durante a utilização do OT1. Isto pode dever-se à natureza da nova estrutura, uma vez que por ser composta por prateleiras de maior dimensão, dispõe por consequência de mais espaço para realizar atividades de locomoção e vigilância como deslocar-se, explorar, trepar, saltar, observar e de manutenção como lambar-se, ou coçar-se (Anexo IV e V).

A diminuição das observações de comportamentos sedentários, como descansar e dormir pode dever-se à maior exposição que a estrutura confere por ter maiores dimensões e ser menos discreta. Ao realizar comportamentos sedentários na nova estrutura, como descansar e dormir os animais ficam mais expostos o que pode levá-los a sentirem-se mais vulneráveis. Outra justificação pode dever-se ao aumento de exposição solar que a estrutura confere por ter aberturas entre as tábuas, o que permite com que a luz solar penetre as prateleiras, deixando os animais que se abrigam debaixo desta estrutura expostos à luz solar de que se tentam refugiar nos meses mais quentes.

Um dos objetivos da introdução de estruturas físicas num ambiente cativo é diminuir o stress e aumentar o comportamento exploratório através da introdução de

novos estímulos evitando assim a habituação a um ambiente resultando num aumento do comportamento estereotípico (Mellen, 1998). Mellen & Shepherdson (1997) defendem, inclusive, que nenhum elemento de enriquecimento ambiental é eficaz indefinidamente, especialmente no caso dos felinos, que se habituam rapidamente a cheiros e modificações nos cercados e que por isso deve haver uma procura constante por novas opções de enriquecimento.

Apesar de não ser possível realizar um teste estatístico que comprove com exatidão a significância das alterações, é possível verificar que os comportamentos sedentários associados à estrutura diminuíram relativamente e por sua vez aumentaram os comportamentos de locomoção e vigilância - onde estão incluídos comportamentos exploratórios - sendo indícios de que esta estrutura pode cumprir o objetivo de aumentar os comportamentos exploratórios desejáveis de uma estrutura de enriquecimento ambiental, contribuindo para o aumento do bem-estar animal. Estes traços de comportamento exploratórios são também muito importantes pois podem influenciar o sucesso da reintrodução por exemplo na procura e aquisição de alimento. De acordo com Griffin *et al.* (2000) ao introduzir animais com um bom repertório de comportamentos, a mortalidade diminui.

Outro objetivo da alteração dos ambientes em cativeiro é o melhoramento da condição física dos exemplares através da promoção de atividades inofensivas e que promovam o *fitness* músculo-esquelético e cardiovascular, melhorando a saúde geral dos animais (Chamove, 1989; Newberry, 1995). Como dentro dos comportamentos de locomoção e vigilância também estão incluídos comportamentos como deslocar-se, trepar, saltar, escavar, é possível considerar que esta estrutura pode ir também de encontro a este objetivo, melhorando a saúde física dos exemplares.

Ao melhorar este tipo de aptidões físicas antes das reintroduções, contribui-se também para um aumento da probabilidade de sobrevivência após as libertações (Roe *et al.*, 2010). Para sobreviver, os animais reintroduzidos devem ser capazes de desempenhar comportamentos de maneira eficiente face a diferentes situações e no contexto de outros comportamentos simultâneos (McPhee & Silverman, 2004), quer a nível comportamental, quer a nível físico.

### **7.3. Utilização das estruturas de enriquecimento ambiental**

A diminuição da frequência de utilização das estruturas de enriquecimento ambiental mais utilizadas na amostra controlo - como a *penthouse* e o marouço - e o

aumento da frequência de utilização da estrutura OT1, apesar de não significativa, na amostra teste pode ser explicada pela reestruturação, por provocar um aumento do interesse dos exemplares pela estrutura. Uma estrutura mais alta e com prateleiras de maior área pode permitir uma utilização mais diversificada em termos comportamentais, influenciando os animais a utilizá-la com maior frequência por possibilitar comportamentos que requerem mais espaço como locomoção, vigilância e manutenção que na estrutura anterior não seriam possíveis, podendo estar na origem do aumento da frequência de utilização desta estrutura após a sua reestruturação. Também se verificou uma diminuição, embora menor, da frequência de utilização do OT2 e do OT3 - estruturas semelhantes ao OT1 anteriormente à reestruturação, mas de menor dimensão e com apenas duas prateleiras (Anexo III e V). Como a preferência por estas estruturas semelhantes diminui ao mesmo tempo que a sua equivalente em ponto maior, pode indicar uma preferência desta espécie por estruturas mais amplas.

É de salientar que, apesar do aumento da frequência de utilização da estrutura OT1, os elementos mais utilizados na amostra teste permaneceram a *penthouse* e o marouço, embora com menor frequência. A elevada utilização destas duas estruturas é importante e lógica, sendo a *penthouse* a estrutura disponível nos cercados que fornece mais sombra nas horas de maior exposição solar e sendo o marouço a estrutura mais frequentemente utilizada pelas crias durante o período de treino de reintrodução mencionado acima, que tem uma duração de cerca de um mês, do total de oito meses de cada ano selecionados para análise.

O aumento da frequência de utilização da Plataforma de Maneio Grande, apesar de não significativa, pode dever-se a variações no tempo de maneios. Como os animais são fechados numa área mais pequena durante os maneios diários, o tempo em que os animais ficam restringidos a esta área e às estruturas de enriquecimento que esta área dispõe é, por isso também, muito variável. Poderão existir diferenças no tempo de maneios entre amostras e por isso poderá ter havido maior tempo de restrição à área de maneios, onde se encontra a Plataforma de Maneio Grande, influenciando o tempo de utilização desta estrutura.

As variações relacionadas com a frequência de utilização da caixa parideira estão maioritariamente relacionadas com a preferência do local escolhido para parir pelas fêmeas que ficam gestantes em cada ano, já que podem escolher entre parir numa caixa parideira ou no espaço aberto.

O aumento da frequência de utilização da Plataforma do Edifício Parideira, que na amostra controlo não revelou ter uma frequência relevante, pode ser explicada pela preferência individual de um exemplar em particular por esta estrutura, especialmente nos meses mais quentes. De entre os elementos disponíveis, o exemplar K5, utilizou esta estrutura em 74% das observações durante o período da amostra teste, sendo este o seu elemento preferido para realizar comportamentos sedentários como dormir e descansar e de manutenção como lambe-se. Os restantes animais utilizaram esta estrutura em média com uma frequência menor que 1%.

Ao comprovar que se verifica um aumento da frequência de utilização do OT1 (embora não significativa) entre a amostra controlo e a amostra teste, é possível assumir com mais segurança que a visibilidade dos exemplares pode ter aumentado devido ao aumento da frequência de utilização deste elemento pelos exemplares, relativamente ao OT1 anterior à reestruturação. Este resultado pode comprovar também uma resposta positiva desta espécie à introdução de novidades de enriquecimento ambiental físico em cativeiro.

Apesar de se verificar um aumento da frequência de utilização da estrutura OT1, este aumento não é estatisticamente significativo, o que torna estes resultados positivos de acordo com os objetivos do enriquecimento ambiental em que uma estrutura de enriquecimento ambiental não deve ser responsável por uma frequência de utilização baixa, tornando a medida pobre, nem deve ser responsável por uma utilização excessiva, influenciando o controlo que os animais têm sobre o seu domínio (Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico, 2016).

#### **7.4. Comportamento associado ao enriquecimento ambiental**

A inexistência de diferenças significativas na frequência dos comportamentos associados às estruturas antes e depois da reestruturação comprova que os animais, de um modo geral, não alteraram significativamente o seu comportamento associado à utilização do enriquecimento ambiental, apesar das variações observáveis nas frequências de utilização.

Podemos assim prever que, apesar de se ter verificado uma alteração na preferência das estruturas e na utilização da nova estrutura, não foi suficientemente significativa para afirmar que houve uma alteração na frequência dos comportamentos quando os animais utilizaram as estruturas após a reestruturação do OT1, indo de encontro aos objetivos do enriquecimento ambiental.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu, de um modo geral, entender como variaram a frequência e o tipo de comportamentos dos exemplares de lince ibérico em cativeiro perante a apresentação de uma novidade de enriquecimento ambiental físico em cativeiro, cumprindo o principal objetivo da pesquisa.

Foi possível concluir que a estrutura cumpre o seu objetivo de enriquecimento ambiental ao promover comportamentos de locomoção e vigilância onde se inserem os comportamentos exploratórios, através de novos estímulos, não influenciando a um uso excessivo por parte dos animais, contribuindo assim para um aumento do bem-estar dos exemplares que integraram o estudo.

A estrutura dos dados impossibilitou o recurso a testes estatísticos que permitissem aferir devidamente as conclusões em algumas das situações comparativas. Deste modo, não podemos afirmar assertivamente que estas alterações se devem à presença da nova estrutura, sendo recomendável realizar uma análise mais completa e minuciosa. Esta deverá distinguir classes etárias e sexuais bem como entre animais emparelhados ou em casal e mesmo entre diferentes exemplares pois estas condições podem originar diferenças no comportamento que influenciam a interação com os diferentes tipos de enriquecimento ambiental.

Muitos autores defendem que deve ser fornecido enriquecimento que promova os comportamentos naturais (*e.g.* Moodie & Chamove, 1990; Gilloux et al., 1992). Contudo, apesar de existir um etograma dos comportamentos da espécie, não existe uma descrição da frequência que cada comportamento deve ter na rotina diária dos exemplares, tornando este conceito pouco claro e impossível de comparar. É assim necessário realizar mais estudos que descrevam mais detalhadamente o “comportamento natural” do lince ibérico selvagem bem como do lince ibérico em cativeiro, para que se possa avaliar de maneira concreta o impacto do enriquecimento ambiental no comportamento e no bem-estar da espécie em cativeiro adaptando melhor os elementos e o seu *design* às suas necessidades mais importantes.

Esta informação poderá posteriormente ser partilhada entre os diferentes centros de reprodução, já que o plano de conservação da espécie funciona com um programa uniformizado para todos os centros de maneira a que o enriquecimento ambiental cumpra o seu objetivo de promover comportamentos naturais que preparem os indivíduos para a devolução à natureza. Estes estudos são extremamente importantes para avaliar

corretamente a contribuição destes programas para o sucesso das reintroduções, já que, como referido antes, podem ser responsáveis pelo melhoramento das taxas de sucesso das mesmas (Kleiman *et al.*, 1994; Miller *et al.*, 1996).

Estudos sobre efeito direto do enriquecimento ambiental, da qualidade e quantidade de esperma e sensibilidade de gonadotofinas e outras hormonas estimulantes podem complementar esta informação e servir como indicadores do bem-estar animal em cativeiro, podendo ser otimizados de maneira a serem implementados em locais de manutenção de animais em cativeiro como uma medida de garantia do bem-estar animal. Percebendo a importância da otimização das técnicas de criação em cativeiro, é igualmente importante ter em conta que após algumas gerações, a estrutura genética das populações expostas a estas condições irá mudar e favorecer um comportamento mais sedentário à medida que a população se adapta ao cativeiro (Newberry, 1995). Como estas forças de seleção são difíceis de evitar em ambientes cativos, deve ser dada ênfase à preservação dos habitats selvagens e minimizar o tempo em cativeiro.

Também muito importante, devem continuar a realizar-se estudos comportamentais sobre a espécie, pois a maioria dos estudos sobre o lince ibérico prendem-se com a análise da sua distribuição espacial, habitat e mortalidade. Ao aumentar a diversidade dos estudos aumentamos também o entendimento sobre a espécie o que possibilita realizar uma predição muito mais fiável da resposta desta a determinadas medidas de conservação, aumentando assim o sucesso das medidas e por consequência do próprio plano.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- AAZK (1998) Suggested guidelines for carnivore enrichment. Disponível em: <[http://www.aazk.org/committees/enrichment/comm\\_enrichment\\_carnivore.php](http://www.aazk.org/committees/enrichment/comm_enrichment_carnivore.php)>. Acedido a 4 de abril de 2016.
- Águas do Algarve (2008) Ambiente: Lince-ibérico. Website. Disponível em: <[http://www.aguasdoalgarve.pt/odelouca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=54&Itemid=64](http://www.aguasdoalgarve.pt/odelouca/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=64)>. Acedido 3 de maio 2016.
- Arnold, S. J. (1995). Monitoring quantitative genetic variation and evolution in captive populations. Em: *Population management for survival and recovery: analytical methods and strategies in small population conservation*. Pp 295–317. Ballou, J. D.; Gilpin, M.; Foos, T. J. (Eds). New York: Columbia University Press.
- Baker Jr., W.; Campbell R.; Gilbert, J. (1997) Enriching the pride: Scents that make sense. *The Shape of Enrichment*, 6. Pp 1-3.
- Bassett, L.; Buchanan-Smith, H. M. (2006) Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 102. Pp 223-245.
- Beltrán, J. F.; Rice, J. E.; Honeycutt, R. L. (1996) Taxonomic status of the iberian lynx. *Nature*, 379. Pp 407-408.
- Beltrán, J.; Delibes, M. (1993) Physical characteristics of iberian lynxes from Doñana. *Journal of Mammalogy*, 74(4). Pp 852-862.
- Bencatel J., Álvares F., Moura A.E., Barbosa A.M. (Eds.) (2017) *Atlas de Mamíferos de Portugal*, 1ª edição. Universidade de Évora, Portugal: 256 pp
- Blanco, J. C. (1998) Mamíferos de España. *Planeta*, Vol II. Barcelona.
- Breitenmoser, U.; Kaszensky, P.; Dotterer, M.; Breitenmoser-Wursten, C.; Capt, S.; Bernhart, F.; Liberek, M. (1993) Spatial organization and recruitment of lynx (*Lynx lynx*) in a re-introduced population in the Swiss Jura Mountains. *Journal of Zoology*, London, 231(3).
- Broom, D. (1983) Stereotypies as animal welfare indicators. In: Schmidt D, (Ed.) *Indicators relevant to farm animal welfare*. The Hague: Martinus Nijhoff. Pp 8–87.
- Cabral, M. J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L. e Santos-Reis, M. (Eds.) (2005) Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- Calzada, J.; González, L. M.; Guzmán, N.; Heredia, B. (2009) A new strategy for the conservation of the iberian lynx. una nueva estrategia para la conservación del lince-ibérico. In: Vargas A (ed) *Iberian Lynx Ex situ Conservation: An interdisciplinary approach*. Fundación Biodiversidad, Madrid, Spain.
- Calzada, N.; Guzmán, J.; Rodríguez, A. (2007) *Lynx pardinus* (Temminck, 1827). Pp: 345-347. In: Palomo, L. J.; Gisbert, J.; Blanco, J. C. (Eds.) *Atlas y libro rojo de los*

- mamíferos de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. Pp 586. Cambridge University Press.
- Carlstead, K. (1996) Effects of captivity on the behavior of wild animals, In: Kleiman, D.G., Allen, M.E., Thompson, K.V., Lumpkin, S. (Eds.) *Wild mammals in captivity*, Chicago University Press, Chicago. Pp. 317-333.
- Carlstead, K.; Shepherdson, D. J. (1994) Effects of environmental enrichment on reproduction. *Zoo Biology*, 13. Pp 447–58.
- Castro, L. (1994) Ecología y conservación del lince-ibérico en la sierra portuguesa de Malcata. *Quercus*, 96. Pp 8-12.
- Castro, M. I.; Beck, B. B.; Kleiman, D. G.; Ruiz-Miranda, C. R.; Rosenberger, A. L. (1998) Environmental enrichment in a reintroduction program for golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). In: Shepherdson, D. J.; Mellen, J. D.; Hutchins, M. (Eds) *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. Pp 113–28.
- Chamove, A. (1989) Environmental enrichment: a review. *Animal Technology*, 40. Pp 155–78.
- Clubb, R.; Mason, G. (2002) A Review of the Welfare of Zoo Elephants in Europe. *RSPCA*, Horsham, West Sussex, UK.
- CNRLI (2010) Etologia e Enriquecimento ambiental – Relatório de atividades 2015/2016, *Programa de Conservação ex-situ Lince-Ibérico*, Silves, Centro Nacional de Reprodução do Lince Ibérico.
- Dantzer, R. (1986) Behavioural, physiological and functional aspects of stereotyped behavior: a review and re-interpretation. *Journal of Animal Science*, 62. Pp 1776–86.
- Delibes, M. (1979) Le lynx dans la Péninsule Ibérique: répartition et régression. *Bulletin Mensuel Office Nationale de la Chasse*. No. Spe. Sci. Tech. Le Lynx. Pp 41-46.
- Delibes, M. (1980) El lince-ibérico: ecología y comportamiento alimenticio en el Coto de Doñana, Huelva. *Doñana Acta Vertebrata*, 7. Pp 1-128.
- Delibes, M.; Rodríguez, A.; Ferreras, P. (2000) Action Plan for the conservation of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) in Europe. In: M. E. Soul, B. A. Wilcox (Eds) *WWF – Mediterranean program*. Evolutionary ecological perspective. Sunderland.
- Delibes-Mateos, M.; Ferreras, P.; Villafuerte, R. (2009) Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) abundance and protected áreas in centralsouthern Spain: why they do not match? *European Journal Wildlife Research*, 55. Pp 65-69.
- Despacho n° 12697/2008 de 6 de maio de 2008 do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Diário da República, 2ª série, n° 87. Disponível em <www.dre.pt>.

- Despacho nº 8726/2015 de 7 de agosto de 2015 do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Diário da República, 2ª série, nº 153. Disponível em <www.dre.pt>.
- Erwin, J.; Anderson, B.; Erwin, N.; Lewis, L.; Flynn, D. (1976) Aggression in captive pigtail monkey groups: effects of provision of cover. *Perceptual Motor Skill*, 42. Pp 319-324.
- Feddes, J. J. R.; Fraser, D. (1993) Non-nutritive chewing by pigs: implications for tail-biting and behavioural enrichment. In: E. Collins and C. Boon (Eds.), *Livestock Environment IV. American Society of Agricultural Engineering*, Minnesota. Pp 521-527.
- Fernández, N., Delibes, M., Palomares, F. (2006) Landscape evaluation in conservation: molecular sampling and habitat modeling for the Iberian lynx. *Ecological Applications*, 16 (3). Pp 1037-1049.
- Fernández, N.; Palomares, F.; Delibes, M. (2002) The use of breeding dens and kitten development in the iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Journal of Zoology*, 258. Pp 1-5.
- Ferreira, C.; Jiménez, O.; León, C. I.; Boixader, J.; Pechém, J.; Serra, R.; Perez, M. J.; Manteca, X.; Vargas, A. (2010) La manejabilidad del lince ibérico, *Lynx pardinus*, en cautividad como indicador de bienestar animal: resultados preliminares. XIII Congreso Nacional y X Iberoamericano de Etología. Ciudad Real.
- Ferreras, P., Beltrán, J. F., Aldama, J. J., Delibes, M. (1997) Spatial organization and land tenure system of the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Journal of Zoology*, 243. London. Pp 163-189.
- Ferreras, P., Delibes, M., Palomares, F., Fedriani, J. M., Calzada, J., Revilla, E. (2004) Proximate and ultimate causes of dispersal in the Iberian lynx *Lynx pardinus*. *Behavioral Ecology*, 15. Pp 31-40.
- Ferreras, P.; Rodríguez, A.; Palomares, F.; Delibes, M. (2010) Iberian lynx: the difficult recovery of a critically endangered cat. In: D. W. Macdonald, A. J. Loveridge (Eds) *Biology and Conservation of Wild Felids*. Pp 507-520. Oxford University Press, Oxford.
- Fraser, D.; Phillips, P. A.; Thompson, B. K. (1986) A test of a free-access two-level pen for fattening pigs. *Animal Production*, 42. Pp 269-274.
- Gilligan, D. M.; Frankham, R. (2003) Dynamics of genetic adaptation to captivity. *Conservation Genetics*, 4. Pp 189–197.
- Gilloux, I., Gumell, J. and Shepherdson, D., 1992. An enrichment device for great apes. *Animal Welfare*, 1. Pp 279- 289.
- Gil-Sánchez, J. M.; Ballesteros-Duperon, E.; Bueno-Segura, J. F. (2006) Feeding ecology of the Iberian lynx *Lynx pardinus* in eastern Sierra Morena (Southern Spain). *Acta Theriologica*, 51(1). Pp 85–90.
- Gil-Sánchez, J. M.; Moral, M.; Bueno, J.; Rodríguez-Siles, J.; Lillo, S.; Pérez, J.; Martín, J. M.; Valenzuela, G.; Garrote, G.; Torralba, B.; Simón-Mata, M. A. (2001) The use

- of camera trapping for estimating Iberian lynx (*Lynx pardinus*) home ranges. *European Journal of Wildlife Research*.
- Griffin, A. S.; Blumstein, D. T.; Evans, C. S. (2000) Training captive-bred or translocated animals to avoid predators. *Conservation Biology*, 14. Pp 1317-1326.
- Guzmán, J. N.; García, F. J.; Garrote, G.; Pérez de Ayala, R.; Iglesias, C. (2004) El lince-ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. Censo-diagnóstico de sus poblaciones. *Dirección General para la Biodiversidad*, Madrid.
- Guzmán, J. N.; García, F. J.; Garrote, G.; Pérez de Ayala, R.; Iglesias, C. (2005) El lince-ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. In: San Miguel (Coord.) (2014) 2ª Edição. *Manual para a gestão do habitat do lince ibérico (Lynx pardinus) e da sua presa principal, o coelho-bravo (Oryctolagus cuniculus)*. Fundação CBD-Habitat. Madrid. Espanha.
- Guzmán, J. N.; García, F.; Garrote, G. (2002) Censo-diagnóstico de las poblaciones de lince-ibérico en España. DGCN. *MIMAM*. Unpublished internal report.
- Healy, E.; Marples, N. (2000) The effect of the enclosure complexity on activity levels and stereotypic behavior of three species of the genus *Panthera* at Dublin Zoo. 2nd Annual Symposium on Zoo Research.
- Iberlince (s.d.) Reintroduction – Selection of the reintroduction areas. Iberlince. Disponível em: <<http://www.iberlince.eu/index.php/eng/project/reintroduction#.U76dPvldX1Y>>. Acedido a 23 abril 2016.
- Iberlince LIFE Project (2014) Life+ Iberlince website. Disponível em: <[www.iberlince.eu](http://www.iberlince.eu)>. Acedido a: 28 abril 2016.
- IBERLINX (s.d.) A Estratégia Portuguesa de Conservação do Lince-ibérico – o Plano de Ação para a Conservação do Lince-ibérico (PACLIP). IBERLIX.
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (s.d.) Habitat e presas de *Lynx pardinus* na Serra da Malcata. Disponível em: <<http://areasprotegidas.icnf.pt/lince/index.php/lince-iberico/projetos/conserv-in-situ/item/124-projeto-life>>. Acedido a: 4 maio 2016.
- International Union for Conservation of Nature (2002) 2002 IUCN Red List of Threatened Species. *Species*, 38. Pp 6-7.
- Kleiman, D. G.; Stanley-Price, M. R.; Beck, B. B. (1994) Criteria for reintroductions. In: Mace, G. M.; Onley, P. J. S.; Feistner, A. T. C. (Eds) *Creative Conservation*. London, UK: Chapman and Hall. Pp 287-303.
- Korhonen, H. & Niemela, P. (1995). Temperament and reproductive success in farm bred silver foxes housed with and without platforms. *Journal of Animal Breeding Genetics*, 113. Pp 209–218.

- Liga da Proteção da Natureza (2009) Recuperação do Habitar do Lince-ibérico no Sítio Moura-Barrancos. Disponível em: <[http://projectos.lpn.pt/documentos/outros/file\\_203.pdf](http://projectos.lpn.pt/documentos/outros/file_203.pdf)>. Acedido a: 4 Maio 2016.
- Lindburg D. G. (1998) Enrichment of captive animals through provisioning. In: Sheperdson, D.; Mellen J. D.; Hutchins, M. (Eds.) *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive animals*, Smithsonian Institution, Washington D.C.
- López, G., López-Parra, M., Fernández, L., Martínez-Granados, C., Martínez, F., Meli, M. L., Gil-Sánchez, J. M., Viqueira, N., Díaz-Portero, M. A., Cadenas, R., Lutz, H., Vargas, A., Simón, M. A. (2009) *Management measures to control a feline leukemia virus outbreak in the endangered Iberian lynx*. *Animal Conservation*, 12. Pp 173-182.
- Lozano-Ortega, I. (1999) Managing Animal Behaviour through Environmental Enrichment with Emphasis in Rescue and Rehabilitation Centres. Manuscript for the Diploma in Endangered Species Management. *Durrel Wildlife Conservation Trust*. Channel Islands.
- Martos, A. (2009). Environmental enrichment for captive felids, in: Vargas, A., Breitenmoser, C.; Breitenmoser, U. (Eds.), *Iberian lynx Ex situ Conservation: An Interdisciplinary Approach*. Madrid, Spain: Fundación Biodiversidad.
- Mason, G. (1993) Age and context affect the stereotypies of mink. *Behavior*, 127. Pp 191–229.
- Mason, G. J. (1991). Stereotypics: A critical review. *Animail Behaviour*, 41. Pp 1015-1037.
- Mason, G.; Clubb, R.; Latham, N.; Vickery, S. (2007) Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*, 102. Pp 163-188.
- McDougall, P. T.; Réale, D.; Sol, D.; Reader, M. (2005) Wildlife conservation and animal temperament: causes and consequences of evolutionary change for captive, reintroduced, and wild populations. *Animal Conservation*, 9. Pp 39-48
- McPhee, M. E. (2003) Generations in captivity increases behavioural variance: considerations for captive breeding and reintroduction programs. *Biology Conservation*, 115. Pp 71-77.
- McPhee, M. E.; Silverman, E. D. (2004) Increased behavioural variation and the calculation of release numbers for reintroduction programs. *Conservation Biology*, 18. Pp 705-715.
- Meehan, C. L.; Garner, J. P.; Mench, J. A. (2004) Environmental enrichment and development of cage stereotypy in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Developmental Psychobiology*, 44. Pp 209–218.
- Meli, M.; Cattori, V.; Martínez, F.; López, G.; Vargas, A.; Simon, M.; Zorrilla, I.; Muñoz, A.; Palomares, F.; López-Bao, J. V.; Pastor, J.; Tandon, R.; Willi, B.; Hofmann-Lehmann, R.; Lutz, H. (2009) Threats to the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) by feline pathogens. Pp. 220-233. In: Vargas, A., Breitenmoser, C., Breitenmoser, U. (Eds.).

- Conservación Ex situ del Lince Ibérico: Un Enfoque Multidisciplinar*. Fundación Biodiversidad, Madrid. Pp 533.
- Mellen, J. D.; Shepherdson, D. J. (1997) Environmental enrichment for felids: an integrated approach. *International Zoo Yearbook*, 35. Pp 191-197.
- Mellen, J.; McPhee, M. S. (2001) Philosophy of environmental enrichment: past, present and future. *Zoological Biology*, 20. Pp 211–26.
- Mellen, J. D., Hayes, M., Shepherdson, D. (1998) Captive environments for small felids. In: Shepherdson, D.; Mellen, J. D.; Hutchins, M. (Eds.) *Second Nature. Environmental Enrichment for Captive Animals*. Pp. 184-201. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Miller, B. J.; Reading, R. P.; Forrest, S. (1996) *Prairie night: black-footed ferrets and the recovery of endangered species*. Washington, D. C.: Smithsonian Press.
- Miller, B., Biggins, D., Wemmer, C., Powell, R., Calvo, L., Hanebury, L. and Wharton, T. (1990) Development of survival skills in captive-raised Siberian polecats (*Mustela eversmanni*) II: Predator avoidance. *Journal of Ethology*, 8. Pp 95-104.
- Miller, B., Biggins, D., Vargas, A., Hutchins, M., Hanebury, L., Godbey, J., Anderson, S., Wemmer, C., Oldenmeier, J. (1998) The captive environment and reintroduction: the black-footed ferret as a case study with comments on other taxa. In: Shepherdson, D. J.; Mellen, J. D.; Hutchins, M. (Eds) *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. Pp 97–112.
- Miller, B.; Ralls, K.; Reading, R. P.; Scott, J. M.; Estes, J. (1999) Biological and technical considerations of carnivore translocation: a review. *Animal Conservation*, 2. Pp 59-68.
- Moodie, E.M., Chamove, A.S., 1990. Brief threatening events beneficial for captive tamarins? *Zoo Biology*, 9: 275-286.
- Newberry, R. (1995) Environmental Enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44. Pp 229-243.
- Nowell, K.; Jackson, P. (1996) *Wild cats. Status survey and conservation action plan*. IUCN. Gland. Switzerland.
- Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (2007) *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. Pp 588.
- Palomares, F., Delibes, M., Godoy, J. A., Píriz, A., Revilla, E., Ruiz, G., Rivilla, J. C., Conradi, S. (1999) Determinación de la presencia y tamaño poblacional del lince ibérico usando técnicas moleculares y un sistema de información geográfico. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Sevilla.
- Palomares, F.; Ferreras, P.; Fedriani, J.M.; Delibes, M. (1996) Spatial relationships between Iberian lynx and other carnivores in an area of south-western Spain. *Journal of Applied Ecology*, 33. Pp 5-13.

- Palomares, F.; Gaona, P.; Ferreras, P.; Delibes, M. (1995) Positive effects on game species of top predators by controlling smaller predators populations: an example with Lynx, Mongooses and rabbits. *Conservation Biology*, 9(2). Pp 295-305.
- Palomares, F.; López-Bao, J. V.; Rodríguez, A (2011b) Feline leukaemia virus outbreak in the endangered Iberian lynx and the role of feeding stations: a cautionary tale. *Animal Conservation*, 14. Pp 242-245.
- Palomares, F.; Revilla, E.; Calzada, J.; Fernández, N.; Delibes, M. (2005) Reproduction and pre-dispersal survival of Iberian lynx in a subpopulation of the Doñana National Park. *Biology Conservation*, 122. Pp 53-59.
- Palomares, F.; Rodríguez, A.; Revilla, E.; López-Bao, J. V.; Calzada, J. (2011a) Assessment of the conservation efforts to prevent extinction of the Iberian lynx. *Conservation Biology*, 25. Pp 4-8.
- Pearson, J. (2002) On a Roll: Novel Objects and Scent Enrichment for Asiatic Lions. *The Shape of Enrichment*, 11. Pp 7-10.
- Pereira, P.; Rodríguez, J. L. (2003) El lince-ibérico. Un tesoro expoliado. *Edilesa*. León. Pp: 449–464.
- Powell, D. M. (1995) Preliminary Evaluation of Environmental Enrichment techniques for African Lions (*Panthera leo*). *Animal Welfare*, 4. Pp 361-370.
- Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico - Manual de Manejo del Lince Ibérico en Cautividad: Grupo Asesor de Manejo en Cautividad del Comité de Cría del Lince Ibérico V.2.1., 2016.
- Quick, D. L. (1984). An Integrative Approach to Environmental Engineering in Zoos. *Zoo Biology*. Pp 65-77.
- Real, R.; Barbosa, A. M.; Rodríguez, A.; García, F. J.; Vargas, J. M.; Palomo, L. J.; Delibes, M. (2009) Conservation biogeography of ecologically-interacting species: the case of the Iberian lynx and the European rabbit. *Diversity and Distributions*, 15. Pp 390-400.
- Reed, H. J.; Wilkins, L. J.; Austin, S. D.; Gregory, N. G. (1993) The effect of environmental enrichment during rearing on fear reactions and depopulation trauma in adult caged hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 36. Pp 39-46.
- Rodríguez de la Fuente, F. (Coord.) El lince mediterráneo. In: Rodríguez de la Fuente, F. (Coord.) (1970) *Fauna. Tomo 5. Eurasia y Norteamérica (Región Holártica)*. Salvat S.A. Pamplona. Pp 1-18.
- Rodríguez, A. (2004) Lince-ibérico - *Lynx pardinus*. In: Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Rodríguez, A. (2012) Lince ibérico – *Lynx pardinus*. In: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M.; Salvador, A. (Eds.) Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, España.

- Rodríguez, A. (2013) Promover el consumo de carne de conejo de monte certificada. In: J. Calzada; J. Matutano; A. Sabater (eds) *Ideas para conservar al lince-ibérico*. Pp. 102-103. Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos, Málaga.
- Rodríguez, A., Calzada, J. (2015). *Lynx pardinus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015(2). Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Rodríguez, A., Delibes, M. (1992) Current range and status of the Iberian lynx (*Felis pardina*, Temminck 1824) in Spain. *Biology Conservation*, 61. Pp 189-196.
- Rodríguez, A., Delibes, M. (2004). Patterns and causes of non-natural mortality in the Iberian lynx during a 40 year period of range contraction. *Biology Conservation*, 118. Pp 151-161.
- Rodríguez, A.; Delibes, M. (1991) El lince ibérico (*Lynx pardina*) en España. Distribución y problemas de conservación. *ICONA*. Colección Técnica. Madrid
- Rodríguez, A.; Delibes, M. (2002) Internal structure and patterns of contraction in the geographic range of the Iberian lynx. *Ecography*, 25. Pp 314-328.
- Roe, J. H.; Frank, M. R.; Gibson, S. E.; Attum, O.; Kingsbury, B. A. (2010) No place like home: na experimental comparison of reintroduction strategies using snakes. *Journal of Applied Ecology*, 47. Pp 1253-1261.
- San Miguel (Coord.) (2014) 2ª Edição. Manual para a gestão do habitat do lince ibérico (*Lynx pardinus*) e da sua presa principal, o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*). Fundação CBD-Habitat. Madrid. Espanha.
- Santos-Reis, M. (2003) De novo no rasto do lince-ibérico. Disponível em: <[www.naturlink.pt](http://www.naturlink.pt)> 27/03/2003. Acedido a: 16 abril 2016.
- Sarmiento, P.; Cruz, J.; Monterroso, P.; Tarroso, P.; Ferreira, C.; Negrões, N.; Eira, C. (2009) Status survey of the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *European Journal of Wildlife Research*, 55. Pp 247-253.
- Serra, R.; Ferreira, C.; Alves, B.; Azevedo, A.; Costa, T.; Ferreira, L.; Fjaere, M. et al (2012) Programa Funcionamento - Centro Nacional de Reprodução de Lince Ibérico. ICNF.
- Serra, R.; Sarmiento, P.; Baeta, R.; Simão, C.; Abreu, T. (2005) Plano de Conservação ex situ para o lince-ibérico em Portugal, Lisboa, Instituto para a Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF). Disponível em: <[http://lynx.uio.no/lynx/ibelynxco/20\\_il-compendium/home/index\\_pt.htm](http://lynx.uio.no/lynx/ibelynxco/20_il-compendium/home/index_pt.htm)>. Acedido a: 29 abril 2016.
- Shepherdson, D. (1989) Stereotypic behavior: what is it and how can it be eliminated or prevented? *Ratel*, 16. Pp 100-5.
- Shepherdson, D. (2002) Realizing the vision: improving zoo animal environments through enrichment. *Communique June*, Q15: Pp 5-6.
- Shepherdson, D. J. The role of environmental enrichment in the breeding and reintroduction of endangered species. In: P.J. Olney; G. Mace; A. Feistner (Eds.)

- (1993) *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals*. London, Chapman & Hall.
- Shepherdson, D. J., Carlstead, K., Mellen, J. D., & Seidensticker, J. (1993). The influence of Food Presentation on the Behaviour of Small Cats in Confined Environments. *Zoo Biology*, 203-216.
- Shepherdson, D. (1994) The role of environmental enrichment in the captive breeding and re-introduction of endangered species. In: G. Mace, P. Olney and A. Feistner (Eds) *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals*. Chapman and Hall, London. Pp 167-175.
- Simón, M. A., Cadenas, R., Gil-Sánchez, J. M., López-Parra, M., García, J., Fernández, L., Ruiz, G., López, G. (2009). Conservation of free-ranging Iberian lynx (*Lynx pardinus*) populations in Andalusia. Pp 42-45. In: Vargas, A., Breitenmoser, C., Breitenmoser, U. (Eds.). *Conservación Ex situ del Lince Ibérico: Un Enfoque Multidisciplinar*. Fundación Biodiversidad, Madrid. Pp 33.
- Simón, M. et al. (2012) Diez años de conservación del lince ibérico. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Simón-Mata, M. (2016) Censo de las poblaciones de lince ibérico (Provisional) año 2016. Life+IBERLICE: Recuperación de la distribución histórica del Lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. LIFE10NAT/ES/570.
- Sokal, R. R., Rohlf, F. J. (2003) *Biometry*. Third Edition. W.H. Freeman and Company, New York. Pp 887.
- Swaigood, R.; Shepherdson, D. (2005) Scientific Approaches to Enrichment and Stereotypies in Zoo Animals: What's Been Done and Where Should we Go Next? *Zoo Biology*, 24. Pp 499-518.
- Vargas, A.; Breitenmoser, C.; Breitenmoser, U. (Eds.) (2009) *Iberian Lynx ex-situ conservation: An interdisciplinary approach*. Fundación Biodiversidad, Madrid.
- Vargas, A.; Sánchez, I.; Godoy, J.; Roldán, E.; Martínez, F.; Simón, M. (2007) Plan de Acción para la cría en cautividad del lince-ibérico: Cuarta edición. (Iberian Lynx Captive Breeding Action Plan: Fourth Edition). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. Programa de Conservação Ex-situ do Lince-ibérico. Disponível em: <[www.lynxexsitu.es/doc-umentos/pexsitu/plan\\_de\\_accion.pdf](http://www.lynxexsitu.es/doc-umentos/pexsitu/plan_de_accion.pdf)>. Acedido a 29 Abril 2016.
- Wemelsfelder, F. (1993) The concept of animal boredom and its relationship to stereotyped behavior. In: Lawrence, A.; Rushen, J. (Eds.) *Stereotypic animal behavior: fundamentals and applications to welfare*. Wallingford, UK. CAB International. Pp 65–95.
- Wild, C. (1997) The Wilcoxon Rank-Sum Test. Department of Statistics. University of Auckland. P 1-10.
- Young, R. J. (2003) *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Oxford: Blackwell Science.

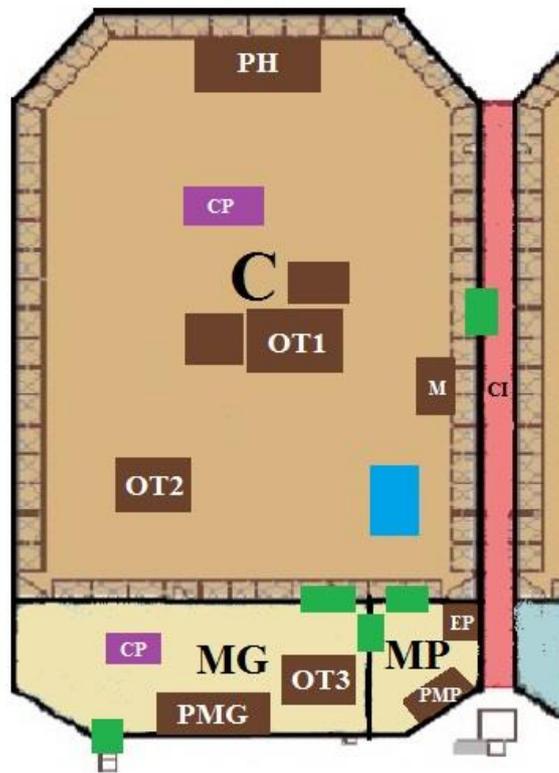
## 10. ANEXOS

### Anexo I. Composição geral dos cercados



Esquema da planta do conjunto de cercados do CNRLI (Esquema gentilmente cedido pelo CNRLI).

## Anexo II. Composição individual dos cercados



Esquema representativo dos cercados delimitando as zonas em que este se subdivide: (C) Campeio, (MG) Maneio Grande, (MP) Maneio Pequeno, e as estruturas presentes: (PH) Penthouse, (OT1) Observatório 1, (OT2) Observatório 2, (OT3) Observatório 3, (CP) Caixa Parideira, (PMG) Palaforma de Maneio Grande, (PMP) Plataforma de Maneio Pequeno, (EP) Edifício Parideira, (M) Marouço, (CI) Corredor de intercomunicação entre cercados, a azul o bebedouro e a verde as guilhotinas.

**Anexo III. Observatório 1 antes da reestruturação.**



Modelo a tridimensional da estrutura Observatório 1, antes da reestruturação, que se localizava na zona central do Campeio dos cercados.

**Anexo IV. Observatório 1 após a reestruturação.**



Modelo tridimensional da estrutura Observatório 1, após reestruturação, no mesmo local da estrutura anterior.

**Anexo V. Estrutura OT1 antes e após a reestruturação.**



Fotografias na parte superior: Crias observam numa das plataformas e na parte superior do Observatório 1 antes da reestruturação – esquerda – e adultos descansam na parte superior do Observatório 1 – direita.

Fotografias na parte inferior: crias em jogo social na plataforma de cima do Observatório 1 reestruturado – esquerda – e crias a aproveitar a sombra da estrutura – direita (imagens gentilmente cedidas pelo CNRLI).

## **Anexo VI. Definições do etograma**

### Categorias de Informação:

O etograma está estruturado de acordo com o Programa de Conservação Ex-situ del Lince Ibérico (2016) e é dividido em 13 categorias de informação: data, número da sessão, horas da sessão, quem realizou a gravação, hora de início, hora de fim e duração do comportamento, comportamento, atividade, localização e localização específica, se separado da fêmea e observações. As categorias de atividade e comportamento estão detalhadas em seguida.

### Atividade

Ativo – quando o animal realiza um comportamento que não o descansar ou o dormir.

Fora de vista (fv) - quando o animal está num local onde não é visível.

Inativo – quando o animal se encontra a descansar ou a dormir.

Não identificado (ni) – quando no mesmo cercado não é possível distinguir um animal de outro.

### Definições de comportamentos para o scan etológico de lince ibérico

#### a) Comportamentos de manutenção

Lamber-se/Acicalar-se (a): Limpeza da pele ou pêlo com a língua ou com as patas dianteiras. Também se podem observar pequenos mordiscos na pele.

Defecar (df): Evacuação de fezes. O animal posiciona-se com a zona ano-genital um pouco elevada, separada do solo e com as patas traseiras fletidas. Pode fazer um buraco no solo antes de defecar.

Urinar/Orinar (o): O animal excreta urina em jato. Posiciona-se com a zona ano-genital perto do solo, quase sentado. É frequente que faça previamente um buraco para urinar.

Purgar (pu): Ingestão de erva.

Coçar-se/Rascarse (ras): O animal esfrega uma zona do corpo com uma das patas.

Vomitir (vo): inclui o vômito ou regurgitação do alimento ingerido. Pode apresentar diferentes graus de digestão.

#### b) Comportamentos de alimentação

Beber (b): Ingestão de água mediante sucessivas “lambidelas”.

Comer (c): O animal ingere qualquer tipo de alimento sólido com fins nutritivos.

Mamar (m): ação realizada pelas crias quando sugam os peitos da mãe. Por vezes pode ser acompanhado por um movimento de massagem com as patas dianteiras no ventre da progenitora.

c) Comportamentos de locomoção e vigilância

Deslocar-se (mov): o animal movimenta-se no seu cercado andando ou correndo de forma não repetitiva, sem cheirar nada nem a evitar ou a seguir uma presa durante o tempo de observação (até 60 segundos).

Explorar (ex): o animal move-se de forma não repetitiva cheirando elementos do cercado ou observando ao seu redor.

Trepar (tr): O animal escala ou desce por um elemento vertical (inclui saltar, por exemplo quando sobem a uma saliência, sempre que não faz parte de um jogo ou subida).

Saltar (s): o animal salta sobre um objeto ou estrutura.

Enterrar (en): O animal cobre a comida, urina ou fezes com terra e/ou ervas raspando com as patas anteriores.

Escavar (es): raspa a superfície com as patas para fazer um buraco ou retirar bocados de terra.

Evitar (ev): o animal afasta-se de um estímulo negativo (pessoas, rega, obras ou outro lince) ou esconde-se utilizando um elemento do cercado. Quando se afasta pode movimentar-se com o ventre junto ao solo.

Observar (obs): o animal está imóvel (de pé sobre as 4 patas, sentado ou deitado) com os olhos abertos, movendo regularmente as orelhas.

d) Comportamentos predatórios

Caçar/Cazar (cz): um comportamento que faz parte da sequência de comportamentos dirigidos a capturar uma presa viva. Se existe a oportunidade de o animal capturar a presa (presa perto do animal, parada, sem obstáculos entre o lince e a presa) e o animal não a captura (não a mata nem a come), anota-se a categoria de “jogo com presa”.

e) Comportamentos sedentários

Descansar (des): o animal está em decúbito com ou sem a cabeça levantada. Se tem a cabeça levantada tem os olhos semicerrados ou fechados. Se a cabeça não está levantada se os olhos estão semicerrados. O animal não está focado em nada de concreto e pode exibir movimentos pequenos como mexer as orelhas ou mudar de posição.

Dormir (d): O animal está em decúbito com a cabeça apoiada e com os olhos fechados. E está relaxado, ou seja, sem movimentos pequenos constantes das orelhas ou de mudança de posição.

Amamentar (am): a progenitora apresenta-se com as crias a mamar nas suas tetas. Normalmente coloca-se de lado ou de ventre para cima.

f) Comportamentos sociais

Interações:

Interação negativa (i-): Comportamento agressivo realizado por um animal contra outro indivíduo. Anota-se quando se observa algum dos seguintes comportamentos:

Bufido: o animal sopra ar pela boca de uma forma breve e ameaçante.

Grunhir: o animal emite um ruído surdo grave.

Lutar: dois animais enrolam-se num combate físico, mordendo-se e arranhando-se mutuamente.

Morder: o animal morde outro animal.

Patadas: o animal atinge o outro indivíduo diretamente ou através da vedação com as patas dianteiras.

Pêlo eriçado: o animal levanta o pêlo do pescoço e/ou da espádua/ombros.

Pique: o animal desloca-se junto à vedação, de forma repetitiva ou não, com barbas abertas e/ou pêlo eriçado. Pode incluir patadas e mordidelas na vedação. O animal está focado noutro lince que pode ou não corresponder.

Interação neutra (i): O animal exhibe um dos seguintes comportamentos não coincidindo com a categoria de comportamentos de “i-“ ou “i+”.

Barbas abertas: o animal abre as barbas para ambos os lados, ficando com a cabeça em forma de leque.

Cabecear: os animais chocam a cabeça entre si.

Morder a vedação: o animal morde a vedação que o separa de outro lince. Passeio em paralelo: o animal desloca-se em sincronia com outro lince, seguindo-o e por isso deslocando-se ambos em paralelo, num mesmo cercado ou em cercados contíguos.

Passeio em paralelo: o animal desloca-se em sincronia com outro lince, perseguindo-o através de uma deslocação em paralelo, no mesmo cercado ou no cercado adjacente.

Cheirar: o animal cheira o corpo de outro indivíduo.

Interação positiva (i+): Comportamento amistoso realizado por um animal a outro indivíduo. Não há exibição de comportamentos negativos/agressivos (pêlo eriçado, bufidos e/ou grunhidos). Esta categoria inclui os seguintes comportamentos:

Vocalizar: o animal emite um som semelhante a um miar e encontra-se perto de outro exemplar. Pode ser acompanhado por um movimento de levantar a cabeça, virar as orelhas e esticar a garganta.

Mostrar genitais: o animal coloca a zona genital perto da cara de outro indivíduo com a cauda erguida.

Marcar com urina: o animal marca com urina em forma de spray o corpo de outro indivíduo.

Girar sobre o solo: o animal roda o corpo no solo apoiado na espádua perto de outro indivíduo. Mais frequentemente na época de cio.

Esfregar corpo: o animal roça com as barbas ou o corpo noutro indivíduo.

Alogrooming: o animal em questão lambe o outro ou vice-versa ou os dois procedem à

limpeza um do outro. Ver definição de lamber-se.

Alogrooming ativo (aa): o animal lambe outro.

Alogrooming passivo (ap): outro indivíduo lambe o animal em questão.

Alogrooming mútuo (am): o animal lambe outro indivíduo e este último lambe o primeiro.

Jogar: dois adultos realizam algum tipo de jogo social. Pode incluir: perseguição, mordidelas, etc. Podem dividir-se entre:

Jogo social (js): tipo de jogo realizado entre todos os indivíduos (crias e adultos) e podem ser de perseguição, de montar, ou de luta.

Jogo com objetos (jo): o animal manipula um objeto inanimado com as patas. As formas mais frequentes são: golpear com as patas (com as garras retraídas), lançá-lo ao ar, saltar sobre o objeto ou lutar com este.

Jogo com presa (jp): o animal manipula a presa ou exhibe comportamentos que integram a sequência de comportamentos de caça, com a presa viva ou morta, e mesmo tendo a oportunidade de a capturar, matar ou comer não o faz. É frequente que a capture com a boca ou patas e a volte a soltar para o jogo continuar.

Jogo locomotor (jl): jogo do animal mediante a interação com o meio, sem envolver especificamente outro indivíduo ou manipulação de objetos inanimados. Jogos de corridas, saltos e escalada.

Marcar (x): o animal impregna com o seu odor um objeto do meio.

Com barbas (xb): o animal roça as barbas contra objetos, vegetação ou o solo. Pode cheirar previamente a zona onde se roça.

Com o corpo (xc): o animal gira o corpo esfregando-se no solo ou na vegetação.

Com patas (xp): o animal raspa com as patas uma superfície ou vegetação, afiando as garras. Pode fazê-lo com as patas dianteiras ou traseiras.

Com urina (xo): o animal dirige a urina em forma de spray a um objeto, principalmente superfícies mais elevadas que o solo. Enquanto o faz mantém-se de pé com a cauda erguida e pode realizar movimentos vibratórios da cauda. Caso tenham crias, posicionam os genitais na altura destes.

g) Comportamentos anómalos

Mamar uma parte do corpo (mc): ação de mamar, mas dirigida a uma parte do próprio corpo do animal, como a cauda ou uma extremidade, o pelo ou a sua coxa. Pode também acompanhar com um movimento de massagem.

Deslocamento repetitivo sem estímulo: o animal desloca-se realizando uma viagem de tempo até 60 segundos que repete pelo menos 3 vezes. Pode parar para observar, marcar, lambe-se ou outros, interrompendo brevemente o movimento repetitivo. O movimento pode ser circular ou linear. Dentro deste tipo de deslocamento diferenciam-se dois tipos:

Deslocamento repetitivo longo (rsl): repetição com um comprimento superior a 3 metros.

Deslocamento repetitivo curto (rsc): o tajeito percorrido é inferior a 3 metros.

Deslocamento repetitivo com estímulo: o animal desloca-se realizando um percurso que num espaço de tempo de pelo menos 60 segundos repete pelo menos 3 vezes. A diferença é que este deslocamento é causado por um estímulo a que normalmente o animal se encontra atento enquanto realiza este comportamento, por noma seguindo-o. Este comportamento divide-se consoante o estímulo:

De presa (rp): o lince observa uma presa, sem possibilidade de a alcançar.

De tratador (rc): o lince observa outro lince numa instalação adjacente ou à sua frente.

De evitamento (rh): o lince pretende fugir de um estímulo (tratador, animal, ruído) e mostra-se nervoso realizando um movimento de deslocação repetitivo de maneira rápida na zona mais longe possível do estímulo.

Pica (pi): comer ou lamber substâncias sem valor nutricional ou pouco usuais como terra, insetos, papel, madeira ou outras substâncias não consideradas alimentares.