

# UTILIZACIÓN ESPACIO-TEMPORAL Y HÁBITOS ALIMENTARIOS DE UN GRUPO REPRODUCTOR DE LOBOS EN EL NOROESTE DE PORTUGAL

S. ROQUE, F. ÁLVARES Y F. PETRUCCI-FONSECA

Grupo Lobo/Centro de Biología Ambiental, Departamento de Zoología e Antropología, Bloco C2, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal. (roquesara@hotmail.com) (falvares@fc.ul.pt) (ffonseca@fc.ul.pt)

## RESUMEN

Con el objeto de detectar diferencias en la utilización de los recursos durante la época de cría y independencia de los cachorros, fue estudiada en 1998, una manada de lobos del Noroeste de Portugal. Los métodos utilizados fueron, el radioseguimiento de un lobo macho adulto, la realización de estaciones de escucha, el cálculo de Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) de indicios de presencia y el análisis de excrementos. Se confirmó la reproducción de la manada estudiada, presentando un efectivo de, como mínimo, 3 adultos/subadultos y 3 crías. Se discuten los hechos que permiten afirmar que el lobo capturado y radioseguido es el individuo macho dominante de la manada. El área de campeo calculada fue de 376,1 Km<sup>2</sup>, la cual tenía 3-4 centros de actividad y el individuo ha demostrado una elevada preferencia por el robledal. La utilización del espacio fue distinta antes y después del abandono del lugar de cría, constatándose en el primer caso, una mayor amplitud de movimientos por parte del animal marcado. Se verificó que el lugar de permanencia de las crías durante la época de reproducción, se presentaba bastante marcado con excrementos, habiéndose constatado el abandono lento y progresivo del mismo por las crías a mediados del mes de Octubre. Por el análisis de los hábitos alimenticios (n=105 excrementos) se destaca la elevada importancia de los ungulados domésticos con una frecuencia de aparición del 76,8%. Los ungulados silvestres (corzo y jabalí) representaron un 8,6% de las apariciones. La variedad de la dieta de esta manada se ha revelado menor después del abandono del lugar de cría.

Palabras Clave: *Canis lupus*, dieta, época cría, época independencia crías, Portugal, utilización espacio-temporal.

## ABSTRACT

### *Spatio-temporal use and food habits of one wolfpack in the Northwest of Portugal*

With the objective of detecting differences in the breeding period and in the pups independence period, one pack were studied, in 1998, in the Northwest of Portugal. The methodology consisted in radio tracking one adult male wolf, simulated wolf howling stations, realisation of Abundance Kilometric Indices (IKA) of wolf signs and scat analysis. The reproduction of the studied pack was confirmed, presenting a minimum of 3 adults/subadults and 3 pups. The several facts that point out that the captured and radio-tracked wolf is the alpha male of the pack are discussed. This wolf presented a home range of 376,1 Km<sup>2</sup>, in which there were 3-4 activity centres, being the oak forests, the biotopos that had the individual's preference. The space utilisation presented by the radiomarked wolf was different between the two periods analysed-before and after the abandonment of the den site, with a larger amplitude in the movements during the first period. During the reproduction period the den site was very scent marked with excrementos and its abandonment by the pups was slow and progressive from the mid-October on. The feeding habits analysis (n=105 scats) revealed the high importance of the domestic ungulates, with an occurrence frequency of 76,8%. The wild ungulates (roe deer and wild boar) represented 8,6% of the occurrences. The diet diversity of the studied pack was smaller after the abandonment of the den site by the pups.

Key Words: breeding period, *Canis lupus*, diet, Portugal, pups independence period, spatio-temporal use.

## INTRODUCCIÓN

En una manada de lobos, la utilización de los recursos disponibles difiere entre los períodos de permanencia y abandono del lugar de cría por las crías (Mech 1970). Aunque existen pocos estudios acerca de este aspecto (Theberge et al. 1978, Fritts y Mech 1981, Harrington y Mech 1982c), el análisis de esta variación se revela de gran importancia para el conocimiento ecológico de una población de lobos (*Canis lupus* Linnaeus 1758) pues la manada constituye su unidad reproductora. El conocimiento acerca de cómo un grupo reproductor de lobos utiliza los recursos disponibles en el transcurso de su ciclo anual permite extrapolar los resultados obtenidos a la población lupina, en la cual se encuentra integrado y, consecuentemente entender su dinámica poblacional.

Uno de los aspectos que más influye en la utilización del espacio y del tiempo por el lobo es la reproducción (Mech 1970). En efecto, el lugar donde las crías nacen, cosa que, en la Península Ibérica, sucede normalmente en Mayo (Grande 1984, Barrientos 1994), constituye el centro de actividad de toda la manada en los primeros meses de vida de las mismas (Mech 1970, Fritts y Mech 1981). La *época de cría*, período en el que los cachorros se mantienen en el lugar de cría varía de una región a otra (Mech 1970, Fritts y Mech 1981, Harrington y Mech 1982c, Stephenson y James 1982). Sin embargo, hasta el fin de la Primavera, las crías permanecen en el mismo sitio, lo que lleva a la sedentarización de la manada (Harrington y Mech 1982b, Barrientos 1994; Pimenta 1998). Después de ese período, las crías empiezan, gradualmente, con la ayuda de los adultos y subadultos a alejarse del lugar de cría y a explorar el territorio de su manada, permaneciendo en los lugares llamados *rendezvous sites- época de independencia de las crías* (Harrington y Mech 1982b, Barrientos 1994, Pimenta 1998). Este último, llamado período de postpartos (fin de la Primavera hasta el fin del Otoño), corresponde a la época de máxima densidad. Lo contrario ocurre en el período de prepartos (principio del Invierno hasta principio de la Primavera) donde las crías se hacen más independientes de sus progenitores y del resto de la manada. Este es el período de mínima densidad de lobos, lo que es debido por un lado, a la dispersión de individuos subadultos y juveniles de la manada natal y por otro lado, a la elevada mortandad que se produce normalmente durante el invierno (Mech 1970).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la utilización espacio-temporal y los hábitos alimenticios de un grupo reproductor de lobos, durante la época de cría y en la época de independencia de los cachorros, con el fin de averiguar si existían diferencias en la utilización de los recursos analizados. Para ello, fue seleccionada una manada de lobos- manada del Larouco- situada en el Noroeste de Portugal (Concelho de Montalegre y Provincia de Vila Real/Trás-os-Montes) y que ocupa una

área caracterizada por una extensa región montañosa con declives acentuados, en la que se destaca la Serra do Larouco con 1527 metros, variando la altitud entre los 810 y los 1527 metros. Esta región tiene una densidad humana de 20 habitantes/km<sup>2</sup> (Gonçalves da Costa 1987) y es constituida por grandes manchas de robledales (*Quercus robur* L. y *Q. pyrenaica* Willd.) autóctonos, pinares (*Pinus sylvestris* L. y *P. pinaster* L.) y largas extensiones de matorral (*Erica* spp. L., *Ulex* spp. L., *Cytisus* spp. L., *Genista* spp. L.). La manada estudiada hace parte de la población de lobos al Norte del río Douro, estando situada entre los núcleos poblacionales estables de las Provincias del Minho y Trás-os-Montes y pertenece al núcleo poblacional denominado Cabreira/Barroso/Montalegre (Petrucci-Fonseca et al. 1997).

### METODOLOGÍA

Los resultados obtenidos en este estudio se refieren a un período de ocho meses, de Mayo a Diciembre de 1998. Los datos fueron analizados en dos períodos distintos- época de cría y época de independencia de los cachorros- siendo el primero de ellos del 1 de Mayo al 14 de Octubre y el segundo del 15 de Octubre al 31 de Diciembre, de acuerdo con la fecha de abandono del lugar de cría de la manada estudiada. Los datos de la utilización espacio-temporal han sido obtenidos por medio de la radioseguimiento de un lobo macho adulto, de la realización de estaciones de escucha y del cálculo de Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) de excrementos de lobo. El lobo radioseguido fue capturado el 26 de Abril con 34 Kg de peso y una edad superior a 3 años (adulto). La edad fue estimada por medio de la dentición, específicamente de lo desgaste de los dientes incisivos (Petrucci-Fonseca 1990), y también del tamaño del animal. El individuo fue equipado con un collar radioemisor Telonics modelo 500, provisto de un sensor de mortandad S6A, que emite en la frecuencia 154 Mhz. Las radiolocalizaciones fueron realizadas desde el suelo, utilizando un receptor AVM LA12 (AVM Instrument Co. Ltd), una antena omnidireccional Telonics RA-5A (Telonics Inc.), adaptable a un vehículo y una antena direccional Telonics modelo Yagi de dos elementos (Telonics Inc.). La triangulación fue la técnica utilizada para efectuar las localizaciones, según lo descrito por Mech (1983) y White y Garrot (1990). El alcance máximo registrado para el radiocollar fue de 12 Km y el error máximo estimado fue de 500m. Lo período de 8 meses de radioseguimiento ha sido compuesto por campañas de campo en las que todos los días eran efectuadas una o más radiolocalizaciones. Fueron anotadas la fecha, hora, condiciones atmosféricas, hábitat y actividad de lo animal en cada una de las localizaciones. La actividad fue registrada siempre que posible, mismo cuando no eran efectuadas localizaciones, siendo la muestra de los registros de actividad mayor que la muestra de la totalidad de las radiolocalizaciones efectuadas.

Estas fueron realizadas de 11 en 11 horas, teniendo así muestradas por igual todas las horas del día (Harris et al. 1990) y de modo a que dos localizaciones consecutivas pudiesen ser consideradas independientes (Swihart y Slade 1985a, White y Garrot 1990, Newdick 1983 in Rooney et al. 1998, Tew 1989 in Rooney et al. 1998). Cuando no fue posible esta periodicidad entre localizaciones, estas fueron efectuadas con un mínimo de 11 horas de diferencia.

Fue realizado un abordaje multimetodológico en el análisis de los datos de telemetría (Voigt y Tinline 1980, Harris et al. 1990), siendo utilizados en el cálculo de la dimensión del área de campeo dos métodos analíticos diferentes: mínimo polígono convexo (MPC) y Kernel adaptativo. Lo primero es un método no-paramétrico, que no tiene como presupuesto la independencia de los datos, mientras que lo segundo como método paramétrico presuponen la independencia de los mismos, o sea que estos no se encuentren autocorrelacionados (Harris et al. 1990). Las ventajas y desventajas de los métodos utilizados son analizados por varios autores (Voigt y Tinline 1980, Swihart y Slade 1985b, Lair 1987, Harris et al. 1990, Mohr 1947 in Harris et al. 1990, Samuel et al. 1985 in Harris et al. 1990, White y Garrot 1990, Kenward y Hodder 1992, Worton 1987 in Kenward y Hodder 1992). En el análisis de la intensidad de la utilización del área de campeo, fueron identificadas las áreas más intensamente utilizadas por el lobo marcado, áreas estas denominadas centros de actividad. Para tal efecto, fue aplicado el método del número de localizaciones por unidad de espacio (método de las cuadrículas) (Adams y Davis 1967 in Macdonald et al. 1979, Tester y Siniff 1965 in Voigt y Tinline 1980, Clevenger y Purroy 1991, Ables 1969 in Carbyn et al. 1993), y el área de campeo fue dividida en cuadrículas de 2X2 Km, que posteriormente fueron clasificadas según el número de localizaciones que tenían en las siguientes categorías: *sin uso* (0 localizaciones); *baja intensidad de uso* (1-2 localizaciones); *moderada intensidad de uso* (3-4 localizaciones) y *alta intensidad de uso* ( 5 localizaciones). Los centros de actividad fueron definidos por las cuadrículas de *moderada y alta intensidad de uso*. Para el análisis de la utilización del hábitat, ha sido utilizado el índice D de Jacobs (Jacobs 1974 in Palomares y Delibes 1994). Se utilizó el coeficiente no paramétrico de correlación de orden de Spearman (Sokal y Rohlf 1981) para verificar la existencia o no de correlación entre la proporción de las detecciones con actividad y la distancia media recorrida a cada hora del día. Esta distancia fue calculada por medio de la realización de 3 ciclos de 24 horas de radioseguimiento continuo, habiéndolo sido incompleto (11 horas). Las radiolocalizaciones obtenidas fueron cartografiadas manualmente, utilizando mapas militares de escala 1:25000 del Instituto Geográfico del Ejército (IgeoE) de Portugal y registradas en forma de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator). Los cálculos de las áreas de campeo, utilización del

hábitat y distancias recorridas se efectuaron con la ayuda del programa RANGES versión 5 (Kenward y Hodder 1992). Para los cálculos estadísticos se utilizó el programa Microsoft EXCEL, versión 97.

Las escuchas sirvieron para obtener la estima del efectivo de la manada de lobos y el uso del lugar de cría y de los *rendezvous sites*. Las estaciones de escucha consistieron en la aplicación durante la noche del método de los aullidos simulados (Harrington y Mech 1982a, Harrington 1986, Fuller y Sampson 1988), el cual permitió cuantificar un número mínimo de adultos/subadultos y crías. Los IKA permitieron analizar el grado de utilización del lugar de cría por parte de la manada estudiada. Su cálculo se obtuvo por medio de la realización de seis recorridos en caminos que circundan el valle que constituyó el lugar de cría, en los que era contabilizado el número de excrementos de lobo. Estos recorridos fueron efectuados una vez en cada una de las épocas analizadas, en Agosto y Noviembre.

El estudio de la dieta fue realizado con base al análisis en laboratorio de excrementos recogidos mensualmente, durante los recorridos efectuados para el cálculo de los IKA. El análisis de laboratorio consistió en la separación y en la estima visual del porcentaje relativo de cada uno de los componentes identificados en cada excremento, clasificados en las siguientes categorías: pelos, huesos, materia vegetal, materia mineral y materia animal no identificada. Los pelos fueron identificados en el microscopio óptico (40X10) según las características de la cutícula, medula y corte trasversal y en la medida de lo posible se determinó la especie a la que pertenecían, utilizando una colección de referencia y los criterios definidos por Valla-Pinto (1978), Debrot et al. (1982) y Cardoso et al. (1992). La materia vegetal y mineral no fueron consideradas como alimento, toda vez que su ingestión en la mayoría de las ocasiones es involuntaria (Fritts y Mech 1981, Llana et al. 1996). Los resultados obtenidos referentes a las clases presa identificadas, han sido expresados en frecuencias de aparición- FA. (porcentaje absoluto) y en biomasa, siendo el porcentaje de biomasa de cada clase presa consumida calculada por medio de la ecuación definida por Floyd et al. (1978), revisada y reajustada por Weaver (1993). Los valores medios de los pesos de presas adultas utilizados en la ecuación fueron obtenidos por varios autores (Tabla 1). Las restantes categorías (materia vegetal, mineral y huesos) se expresaron en términos de porcentaje de aparición- PA. (porcentaje relativo). La comparación de las frecuencias de aparición de las clase presa en las dos épocas analizadas se efectuó por medio de un test de chi-cuadrado modificado (Simpson et al. 1960 in Carreira 1996). La diversidad de la dieta fue analizada por medio del índice de Shannon (H') (Shannon y Weaver 1949 in Llana et al. 1996).

TABLA 1  
Pesos medios de las clases presa utilizados para los cálculos de biomasa consumida

*Average weights of prey classes used to estimate consumed biomass*

Clases Presa	Peso medio (Kg)	Fuente bibliográfica
<i>Bos taurus</i>	40 <sup>1</sup>	Roque (1999)
<i>Equus caballus</i>	210 <sup>2</sup>	Roque (1999)
<i>Capra hircus</i>	28,5	DRAEDM (1993)
<i>Ovis aries</i>	22,5	DRAEDM (1993)
<i>Sus domestica</i>	175	Roque (1999)
<i>Sus scrofa</i> adulto	67	Llaneza et al. (1996)
juvenil	22	Llaneza et al. (1996)
<i>Capreolus capreolus</i>	24	Llaneza et al. (1996)
<i>Canis familiaris</i>	15	Moreira (1992)
Lagomorfos	1,5	Macdonald y Barret (1993)
Micromamíferos	0,02	Macdonald y Barret (1993)

<sup>1</sup>peso de una cría, una vez que el 90% de los animais muertos por el lobo en la área de estudio, tienen edad inferior a 1 año (fuente: Parque Nacional da Peneda-Gerês).

<sup>2</sup>peso correspondiente al 65% del peso de un adulto y 35% al de una cría, una vez que esta es la proporción existente en los animales muertos por el lobo en el área de estudio (fuente: Parque Nacional da Peneda-Gerês).

## RESULTADOS

### *Utilización espacio-temporal*

Se verificó que el lobo macho adulto capturado pertenecía a la manada del Larouco, cuya reproducción fue confirmada, presentando un efectivo mínimo de 3 adultos/subadultos y 3 crías. El lugar de cría de la manada estudiada tiene una posición central en relación al área de campeo del lobo radiomarcado (Figura 1), caracterizándose por tener un pueblo situado a 1 km, y como los otros centros de actividad presentados por el lobo, estar constituido por una densa mancha de robleal, atravesada por uno o más hilos de agua permanente. El abandono de este lugar por parte de las crías, se confirmó el 15 de Octubre, por medio de las estaciones de escucha, considerándose a partir de esta fecha la época de independencia de las crías.

Entre Agosto y Diciembre fueron realizadas un total de 20 estaciones de escucha (Tabla 2) en la manada del Larouco (época de cría: n=10, época de independencia de las crías: n=10), en las que 35% (n=7) la manada ha contestado a los

aullidos simulados. Se ha verificado que se si considerar solamente las escuchas realizadas con la presencia del lobo radiomarcado (n=14) la porcentaje de contestas de la manada aumenta para 50%. De hecho, en todas las escuchas en las que se obtuvo respuesta de lobos adultos y/o crías, el lobo radiomarcado se encontraba presente, habiéndose registrado un resultado de 0% de contestas cuando el lobo se encontraba ausente de lo local donde fueron realizadas las estaciones de escucha (n=6).

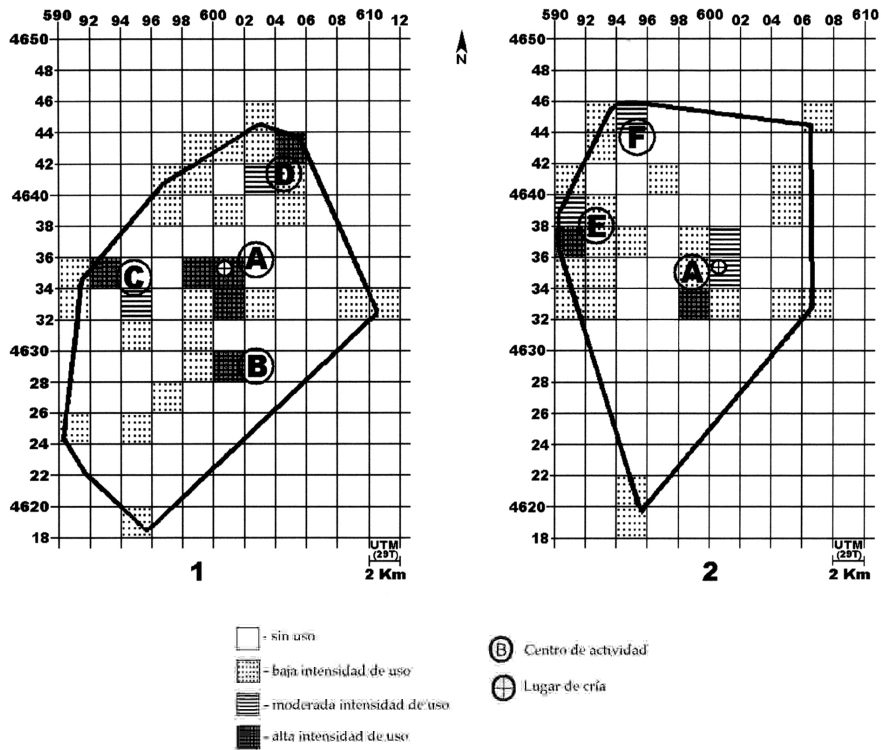


Figura 1. Intensidad de la utilización del área de campeo del lobo radiomarcado definida por lo MPC (mínimo polígono convexo) con 100 % de las localizaciones durante:  
 1-Época de cría (1 Mayo-14 Octubre) (Nº Localizaciones=146);  
 2-Época de independencia de las crías (15 Octubre-31 Diciembre) (Nº Localizaciones=51)

*Intensity of home range use of the radio-marked wolf determined by the MPC (minimum convex polygon) with 100% of the locations during:*  
 1-Breeding period (1 May-14 October) (Nº Locations=146);  
 2-Pups independence period (15 October-31 December) (Nº Locations=51)

TABLA 2

Fecha, localización y resultados de las estaciones de escucha efectuadas en la manada del Larouco (Nº ad./subad.- número mínimo de individuos adultos y subadultos; Nº crías- número mínimo de cachorros)

*Date, localization and results of the howling survey in the Larouco pack (Nº ad./subad.- adults and subadults minimum number; Nº crías- pups minimum number)*

Nº	Fecha	UTM (29T)	AULLIDOS				Lobo radiomarcado presente/ausente
			Espontáneos		Inducidos		
			Nº ad./subad.	Nº crías	Nº ad./subad.	Nº crías	
1	03/08/98		—	—	—	—	presente
2	03/08/98		—	—	—	—	presente
3	12/08/98		—	—	—	—	ausente
4	12/08/98	6004635	—	—	—	—	ausente
5	29/08/98	6004635	—	—	—	—	presente
6	29/08/98	6004635	—	—	—	—	presente
7	30/08/98	6004635	—	—	—	—	ausente
8	05/09/98	6004635	2	0	2	2	presente
9	04/10/98	6004635	0	0	1	3	presente
10	13/10/98	6004635	—	—	—	—	ausente
11	15/10/98	6004633	0	0	1	3	presente
12	17/10/98	5994633	0	0	1	3	presente
13	12/11/98	5994633	—	—	—	—	presente
14	17/11/98	6004635	—	—	—	—	presente
15	01/12/98	6054633	0	3	1	3	presente
16	03/12/98	5904638	0	0	1	3	presente
17	03/12/98	6004635	—	—	—	—	ausente
18	03/12/98	6004635	—	—	—	—	ausente
19	04/12/98	5954644	0	0	2	3	presente
20	08/12/98	5954644	—	—	—	—	presente

La dimensión del área de campeo puede ser considerada correctamente definida, una vez que las curvas representativas del área total acumulada en función del número de las localizaciones son asintóticas en los dos períodos de estudio analizados (época de cría: nº localizaciones=85 y época de la independencia de las crías: nº localizaciones=40, cuando las curvas alcanzan una asintota) (Fritts y Mech 1981, Tester y Siniff 1965 in Carbyn 1993, Harris et al. 1990). Los valores obtenidos para la dimensión de las áreas de campeo utilizando los dos métodos considerados, son presentados en la Tabla 3. Se constata que la dimensión del área de campeo es prácticamente la misma en las dos épocas analizadas. Se verificó una mayor intensidad de utilización de la zona Norte del área de campeo, constatándose la existencia en esa zona de más de un centro de actividad (Figura 1). En la época de cría, el lobo radiomarcado presentó esencialmente cuatro lugares con mayor intensidad de uso, incluyendo el lugar de cría (centro de actividad A). Después del abandono del lugar



de cría por parte de los cachorros, el número de centros de actividad disminuyó a tres, pudiéndose verificar que el centro de actividad más intensamente utilizado de todos -en las dos épocas estudiadas- fue el lugar de cría, con un 30% de las radiolocalizaciones en la época de reproducción y un 24% de las mismas en la época de independencia de los cachorros. La casi totalidad de los lugares utilizados para reposo diurno por el individuo estudiado, se encontraban en el interior de los centros de actividad.

TABLA 3

Dimensión (Km<sup>2</sup>) del área vital del lobo radiomarcado, en las dos épocas analizadas y en el período total del estudio, calculada por los métodos del Mínimo Polígono Convexo (MPC) a 100 % y 95% y del Kernel adaptativo a 95% (N- número de radiolocalizaciones)

*Home range dimension (Km<sup>2</sup>) of the radiomarked wolf, during the two studied periods and during the total study period, estimated through the Minimum Convex Polygon (MPC) at 100% and 95% and the adaptive Kernel at 95% (N- radiolocations number)*

	N	MPC100%	MPC95%	N	Kernel95%
Época cría	146	248,7	188,3	75*	348,2
Época independencia crías	51	284,6	185,9	45*	373,9
Total (Mayo-Diciembre)	197	376,1	286,6	120*	325,8

\*radiolocalizaciones independientes (mínimo 11 horas de diferencia entre dos localizaciones).

El análisis de la utilización del hábitat ha demostrado que el lobo radiomarcado utiliza los diferentes tipos de biotopos considerados de una forma selectiva y no aleatoria ( $\chi^2=98,768$ ; g.l.=6;  $p<0.01$ ) (Allredge y Ratti 1986 in White y Garrot 1990). Los valores del índice D de Jacobs (Tabla 4) revelan la gran importancia que las manchas de roblel maduro tienen, una vez que este es el único biotopo que presenta un valor positivo para este índice. Cerca del 60% de las localizaciones totales, fueron en roblel maduro, lo que revela igualmente, el elevado grado de utilización de este tipo de biotopo, teniendo en cuenta que este tipo de hábitat ocupa tan sólo cerca del 20% del área analizada (Tabla 4).

El lobo radiomarcado presentó movimientos más amplios en el período de cría si lo comparamos con el período de independencia de los cachorros, realizando incursiones a los límites del territorio solo o acompañado de uno o dos adultos/subadultos. Además, el lugar de cría fue utilizado como zona de paso, en la mayoría de sus desplazamientos. Por el contrario, después del abandono del lugar de cría, el animal marcado permanece más días en una determinada área, pasando a desplazarse acompañado por las crías que inician los primeros movimientos por lo territorio, volviéndose los desplazamientos más concentrados en determinadas zonas.

Se constató así, un período de mayor sedentarización por parte del lobo marcado durante la época de independencia de las crías, permaneciendo diversos días el grupo familiar en cada *rendezvous site*.

TABLA 4

Valores del índice D de Jacobs de selección de hábitat del lobo radiomarcado para el total de radiolocalizaciones independientes-Dtotal (N=120) y para las radiolocalizaciones independientes en reposo-Drep. (N=77). (Disp-disponibilidad de cada biotopo; Util. Total- utilización de cada biotopo para el total de las radiolocalizaciones; Util. Reposo- utilización de cada biotopo para las radiolocalizaciones en reposo; R- robledal maduro; RJ- robledal joven; RMRP- robledal con matorral, retamal y/o prados; M- matorral; MLCm- matorral con prados y/o campos agrícolas; P- pinar; Urb- área urbana). Área total analizada- 286,6 Km<sup>2</sup>

*Values of the Jacobs D index for the habitat selection of the radiomarked wolf, for all independent radiolocations- Dtotal (N=120) and for the wolf's independent radiolocations while resting-Drep. (N=77). (Disp.- availability of each biotopos; Util. Total- utilisation of each biotopos for the total of radiolocations; Util. Reposo- utilisation of each biotopos for the radiolocations in rest; R- mature oak forest; RJ- young oak forest; RMRP- oak forest with bushes, broam plantation and/or sloughs; M- bushes; MLCm- bushes with sloughs and/or agricultural fields; P- pine-wood; Urb- urban area). Total area analysed- 286,6 Km<sup>2</sup>.*

Biotopo	% Disp.	% Util. Total	Dtotal	% Util. Reposo	Drep.
R	20,0	56,7	0,518	61,0	0,575
RJ	11,0	7,5	-0,154	5,2	-0,232
RMRP	9,0	12,5	-0,279	13,0	-0,554
M	43,0	8,3	-0,188	9,1	-0,170
MLCm	8,5	11,7	-0,258	6,5	-0,274
P	2,5	3,3	-0,118	5,2	-0,152
Urb	6,0	0,0	-1	0,0	-1

El análisis de la actividad circadiana reveló un patrón bimodal y esencialmente nocturno, con un pico de actividad durante la noche y otro en las primeras horas de esta, verificándose que el número de localizaciones se distribuye homogéneamente las 24 horas del día ( $\chi^2=13,43$ ; g.l.=23;  $p>0,05$ ) (Sokal y Rohlf 1981). El coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s=0,75$ ;  $n=24$ ;  $p>0,05$ ;  $r^2=2$ ) reveló la existencia de una correlación entre la proporción de detecciones con actividad ( $n=221$ ) y la distancia media recorrida por hora ( $n=59$ ), presentando esta igualmente, un carácter bimodal tal como el patrón de actividad. Se verificó que para el 30% del tiempo diario, el lobo marcado presentó actividad locomotora, siendo la distancia media recorrida por día de 1 Km, habiéndose constatado desplazamientos de un máximo de 30 Km en un solo día.

Se pudo constatar que el lobo radiomarcado presentó una media del 30% de las localizaciones en el lugar de cría en el período en que las crías se encontraban sedentarias, y del 15% en el período después del abandono de dicho lugar por parte de las crías. El análisis de la Figura 2 revela que el tiempo máximo pasado por parte del lobo marcado en el lugar de cría fue alcanzado en el mes de Julio, con un 60% de las localizaciones en ese lugar. De una forma general, el patrón de utilización del lugar de cría por parte del lobo radiomarcado ha revelado que este pasó cerca de dos tercios del tiempo fuera de dicho lugar, visitándolo con regularidad, siendo estas visitas más frecuentes en la época de reproducción. El patrón general presentado por el lobo estudiado fue el regreso al lugar de cría durante la madrugada, permaneciendo en el mismo durante el día, siendo el inicio de la noche el momento en el que volvía a desplazarse hacia otra zona, pudiendo pasarse días sin regresar al lugar de cría.

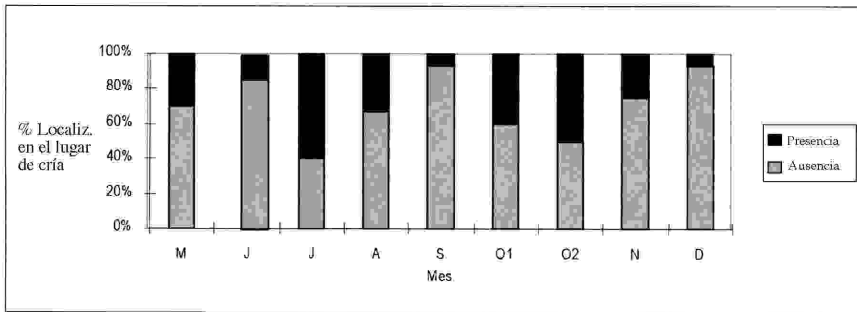


Figura 2. Porcentaje de tiempo pasado por el lobo radiomarcado en el lugar de cría, calculada en función del porcentaje de radiolocalizaciones independientes durante los meses estudiados (N° Localizaciones=75 para M+J+J+A+O1; N° Localizaciones=45 para O2+N+D, siendo O1- 1/10 a 14/10/98 y O2- 15/10 a 31/10/98)

*Time percentage passed by the radiomarked wolf in the den site, estimated in function of the percentage of the independent radiolocations during the months studied (N° Locations=75 for M+J+J+A+O1; N=45 for O2+N+D, being O1- 1/10 to 14/10/98 and O2- 15/10 to 31/10/98)*

El lugar de cría durante el período de reproducción parece ter sido bastante utilizado por parte de los restantes individuos del grupo familiar, una vez que se constató la existencia de una gran cantidad de indicios de presencia en los caminos que a él dan acceso. Por medio del cálculo de los IKA, cuyos valores se encuentran representados en la Tabla 5, se constata que durante la época de cría estos alcanzan valores bastante elevados, comparándolos con los valores estimados para la época de independencia de las crías. Los valores de los IKA no son proporcionales a la

distancia de los recorridos al lugar de cría, significando que los lobos utilizan preferentemente algunos caminos para acceder a este. Sin embargo, el camino más próximo al lugar de cría (recorrido 2) es el que presenta en las dos épocas, el mayor valor para los IKA.

TABLA 5

Valores de los IKA (excrementos/km), longitud y distancia media al lugar de cría de la manada del Larouco, para los seis recorridos realizados en las dos épocas consideradas.

*Values of the IKA (scats/km), extension and mean distance from the den site of the Larouco pack, for the six transects that were realised in the two periods considered*

Recorrido	Longitud (km)	Distancia media lugar cría (m)	IKA Época cría	IKA Época indep. crías
1	1,5	1000	2,7	2,0
2	0,9	910	25,6	4,4
3	1,2	1250	5,8	0,0
4	0,8	1500	8,7	3,7
5	0,8	1500	10,0	1,2
6	0,7	1170	8,6	1,4

Los resultados de las estaciones de escucha permitieron constatar un alejamiento lento y progresivo del lugar de cría, por parte de los cachorros (Figura 3). De hecho el primer *rendezvous site* se encontraba cerca de 1 Km del dicho lugar, habiéndose dos días después localizado las crías cerca de 3 Km del primer *rendezvous site*. Lo tercero y cuarto *rendezvous sites* han sido localizados aún más apartados del lugar de cría, y, en el inicio de Diciembre, fue localizado un ultimo *rendezvous site* en el extremo Noroeste del territorio, que se encontraba ya cerca de 10 Km de distancia del lugar de cría (*rendezvous site* 5).

### *Hábitos alimenticios*

Fueron identificados once tipos de clase presa (Tabla 6), excluyendo la materia vegetal, mineral y los huesos. Del total de excrementos analizados, 79,0% (n=83) eran constituidos por restos de una única presa, 17,1% (n=18) tenían restos de dos presas y un 3,8% (n=4) presentaban vestigios de tres presas. El porcentaje de aparición de materia mineral (tierra o barro) fue del 34,3% (n=33), llegando a representar el 90% del volumen total del excremento. La materia vegetal apareció en el 5,7% de los excrementos (n=5) y los fragmentos de huesos en 38,1% (n=36). El análisis de los hábitos alimenticios (Tabla 6) reveló la elevada importancia que los ungulados

domésticos tienen en la dieta de la manada de lobos estudiada. La cabra (*Capra hircus* Linnaeus, 1758) y la oveja (*Ovis aries* Linnaeus, 1758) son las presas más consumidas durante la época de reproducción, representando el 23,5% y el 24,7% respectivamente de las apariciones. En el período de independencia de los cachorros, la vaca (*Bos taurus* Linnaeus, 1758) representa un recurso alimenticio básico junto con la cabra, aunque a pesar de todo, en términos de biomasa, la vaca y el caballo (*Equus caballus* Linnaeus, 1758) tienen los porcentajes de consumo más elevados (20,2% y 23,5%, respectivamente). En esta época cabría destacar igualmente, el consumo de cerdo (*Sus domestica* Linnaeus, 1758), con un 20,4% de la biomasa consumida. Los ungulados silvestres representados por el corzo (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) y jabalí (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), parecen tener una mayor importancia en el período de cría, representando el 11,1% de las apariciones, con mayor predominio de consumo de corzo. Los carnívoros aparecen representados solamente por perro (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758), y representaron el 3,1% de las apariciones totales. Se constató una mayor diversidad de la dieta durante el período de cría ( $H' = 2,29$ ), siendo tan sólo en este período en el que se registró la aparición de jabalí, micromamíferos y de una especie de ave, la cual no ha sido posible identificar. No se verificaron diferencias estadísticas significativas en el consumo de ninguna de las clases presa identificadas entre las dos épocas analizadas.

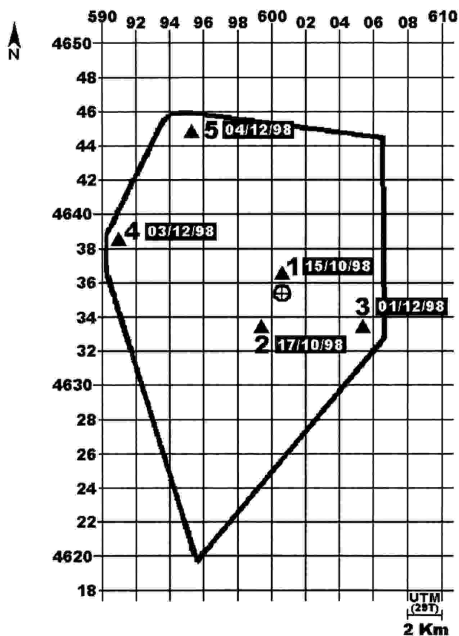


Figura 3. Localización y fechas de los *rendezvous sites* utilizados por la manada del Larouco después del abandono de lo lugar de cría, en la área de campeo del lobo radiomarcado definida por lo MPC (mínimo polígono convexo) con 100% de las localizaciones durante la época de independencia de las crías (Nº Localizaciones=51)

*Rendezvous sites location and dates used by the Larouco pack after the den site abandonment, in the home range of the radiomarked wolf defined by the MPC (minimum convex polygon) with 100% of the locations during the pups independence period (Nº Locations=51)*

TABLA 6

Hábitos alimenticios de la manada del Larouco (total de los excrementos n=105), en la época de cría (n=60) y en la época de independencia de las crías (n=45). (N- nº de apariciones; F.A.- frecuencia de aparición; B- biomasa; H'- diversidad/índice de Shannon)

*Diet of the Larouco pack (total of scats n=105), in the breeding period (n=60) and in the pups independence period (n=45). (N- number of occurrences; F.A.- frequency of occurrence; B- biomasa; H'- diversity/Shannon index*

	TOTAL			ÉPOCA CRÍA			ÉPOCA INDEPENDENCIA CRÍAS		
	N	F.A.(%)	B(%)	N	F.A.(%)	B(%)	N	F.A.(%)	B(%)
<b>Ungulados domésticos</b>	<b>99</b>	<b>76,8</b>	<b>84,7</b>	<b>56</b>	<b>69,2</b>	<b>77,8</b>	<b>43</b>	<b>89,6</b>	<b>94,1</b>
<i>Bos taurus</i>	22	17,1	15,8	10	12,3	12,6	12	25,0	20,2
<i>Equus caballus</i>	10	7,8	20,1	5	6,2	17,6	5	10,4	23,5
<i>Capra hircus</i>	31	24,0	19,6	19	23,5	21,0	12	25,0	17,7
<i>Ovis aries</i>	29	22,5	17,0	20	24,7	20,5	9	18,8	12,3
<i>Sus domestica</i>	7	5,4	12,2	2	2,5	6,1	5	10,4	20,4
<b>Ungulados silvestres</b>	<b>11</b>	<b>8,6</b>	<b>7,2</b>	<b>9</b>	<b>11,1</b>	<b>10,5</b>	<b>2</b>	<b>4,2</b>	<b>2,7</b>
<i>Sus scrofa</i>	5	3,9	3,6	3	3,7	4,2	2	4,2	2,7
<i>Capreolus capreolus</i>	6	4,7	3,6	6	7,4	6,3	0	0,0	0,0
<b>Carnívoros</b>	<b>4</b>	<b>3,1</b>	<b>2,1</b>	<b>3</b>	<b>3,7</b>	<b>2,8</b>	<b>1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,2</b>
<b>Lagomorfos</b>	<b>13</b>	<b>10,1</b>	<b>5,6</b>	<b>11</b>	<b>13,6</b>	<b>8,2</b>	<b>2</b>	<b>4,2</b>	<b>2,0</b>
<b>Micromamíferos</b>	<b>1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,4</b>	<b>1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Ave no identificada</b>	<b>1</b>	<b>0,8</b>	-	<b>1</b>	<b>1,2</b>	-	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Total</b>	<b>129</b>			<b>81</b>			<b>48</b>		
<b>H'</b>		<b>2,23</b>			<b>2,29</b>			<b>1,84</b>	

## DISCUSIÓN

Diversos hechos permiten afirmar que el lobo capturado y seguido por radio-seguimiento es el macho dominante de la manada a la que pertenece. Una de las justificaciones para esta afirmación es la edad del animal, considerado adulto. De hecho, un individuo con esta edad (superior a 3 años), que se encuentre establecido en el territorio de una manada, como denota la ocupación del espacio obtenida para este individuo, podría ser un lobo dominante o un individuo solitario (Mech 1970), caso de este último ya habría sido forzado a dispersarse, lo que normalmente ocurre entre los 12 y 16 meses de edad (Fritts y Mech 1981, Stephenson y James 1982, Vila 1993). Otra justificación sería la totalidad de las contestas por parte de la manada, registradas en las estaciones de escucha, ha acontecido cuando el lobo

radiomarcado se encontraba presente, una vez que Harrington y Mech (1978) verificaran que la presencia del macho dominante induce más fácilmente a la respuesta por parte de los cachorros. También en las estaciones de escucha, cuando el lobo marcado se encontraba presente se obtuvo en diversas ocasiones como respuesta el aullido corto y bajo de un lobo adulto que según la bibliografía correspondería al macho dominante de la manada, siendo este tipo de aullido interpretado como un aviso y amenaza (Harrington 1987). Finalmente, las incursiones registradas a los límites del territorio, principalmente durante la época de reproducción seguidas de un regreso regular al lugar de cría, revelan una notoria y importante ligazón del individuo estudiado con la manada, así como el comportamiento de patrulla del territorio, constituyendo más argumentos para la afirmación de estar ante el macho dominante. Se pudo comprobar que el radioseguimiento del lobo dominante junto con la técnica de aullidos simulados, se revela de gran eficacia en la obtención de resultados relativos a los movimientos del núcleo principal de la manada, principalmente animales adultos y cachorros del año.

El área vital estimada para el lobo radiomarcado, puede ser considerada como el área vital máxima de la manada a la que este pertenece. Esto se debe a que el macho dominante recorre todo el territorio y por contra un juvenil o una hembra reproductora, poseerá un área vital menor durante el período de reproducción ya que se encuentra más allegada al lugar de cría (Moreira 1992, Vila 1993, Pimenta 1998). El área vital máxima calculada para el lobo marcado fue de 376,1 Km<sup>2</sup> (calculada por MPC 100%), siendo este valor relativamente elevado si lo comparamos con otros estudios efectuados en el Nordeste de Portugal donde las áreas vitales calculadas también por MPC 100%, varían entre los 67 y los 287 Km<sup>2</sup> (Pereira et al. 1985, Moreira 1992, Pimenta 1998), o en España, en que Vila (1993) verificó una media de 213 Km<sup>2</sup> para las áreas vitales en las provincias de Zamora y León. La dimensión del área vital del lobo marcado se debe probablemente al hecho de tratarse del individuo macho dominante de la manada, habiéndose constatado que, principalmente en la época de reproducción realiza incursiones a los límites del territorio, lo que será debido a un comportamiento de defensa y mantenimiento del mismo, así como de búsqueda de alimento en una época del año tan importante para la manada. Este hecho es corroborado por los datos obtenidos para los movimientos estacionales del individuo marcado, demostrando que durante el período de reproducción existe un comportamiento de patrulla del territorio, verificándose un patrón más sedentario después del abandono del lugar de cría. Esta sedentarización sería debida al hecho de que el individuo marcado se desplaza con el resto de la manada después del abandono del lugar de cría por parte de los cachorros, permaneciendo el grupo familiar diversos días en cada *rendezvous site*.

Se ha verificado que el lobo estudiado en los dos períodos de tiempo analizados, presenta más de un centro de actividad, a parte del lugar de cría. Este resultado es diferente de lo comprobado por otros autores ibéricos (Vila 1993, Pimenta 1998), que en el período de independencia de las crías constataron un máximo de dos centros de actividad y durante la época de reproducción, un único que corresponde al lugar de cría. Probablemente los factores que más condicionan la localización de los centros de actividad son la reproducción y los lugares seleccionados para reposo (Okarma et al. 1998), habiéndose verificado que los lugares donde el lobo reposa, principalmente durante el día, se encuentran en el interior de los centros de actividad. El análisis del uso del hábitat reveló un elevado grado de utilización de las manchas de robledal, siendo en este tipo de biótopos donde se sitúan la totalidad de los centros de actividad, y principalmente el lugar de cría. Este hecho está verificado también por Boitani (1982) para la Península Itálica, y por Vila et al. (1990) para la provincia de Zamora en España. La razón de la selección de los robledales se debería esencialmente a la protección, refugio y tranquilidad que este biotopo ofrece en sistemas naturales heterogéneos y fragmentados, compuestos por unidades de hábitat de calidad variable. De hecho, en América del Norte donde se encuentran extensas manchas forestales, los bosques no presentan una importancia tan grande para el lobo como en las poblaciones europeas.

El reducido porcentaje de tiempo pasado en el lugar de cría por el lobo radiomarcado, podía ser debido al comportamiento del macho dominante que en la época de reproducción, pasa gran parte del tiempo patrullando el territorio y cazando. Harrington y Mech (1982c), para América del Norte constataron que el lobo macho dominante de la manada nunca sobrepasa el 60% de las localizaciones en el lugar de cría, valor este, que es superior al obtenido en el presente estudio. Los mismos autores, sugieren que este comportamiento puede ser explicado por el hecho de que la hembra reproductora se encuentra casi permanentemente en el lugar de cría, cuidando de los cachorros, siendo gran parte de la comida ofrecida por otros ejemplares de la manada. De hecho, por medio de los IKA obtenidos se ha verificado la utilización bastante intensa de los caminos de acceso al lugar de cría durante la época de reproducción.

La fecha de abandono del lugar de cría se encuentra de acuerdo con lo referido por Pimenta (1998) para el Nordeste de Portugal, verificándose que esta ocurre bastante más tarde que en las poblaciones de lobo de lo Norte de América (Junio-Septiembre) (Van Ballenberghe et al. 1975 in Fritts y Mech 1981, Fritts y Mech 1981, Harrington y Mech 1982b), una vez que en estas, los partos se producen mucho más temprano (Marzo). Las distancias obtenidas entre los *rendezvous sites* y el lugar de cría, parecen describir un abandono relativamente lento y progresivo de este.



El lobo marcado siendo el dominante, así como otros animales adultos, parece haber acompañado a los cachorros en sus primeros movimientos por el territorio (después del abandono del lugar de cría). Las distancias entre el lugar de cría y los *rendezvous sites* son muy semejantes a las referidas por otros autores para América del Norte (1,6-10,0 Km) (Fritts y Mech 1981, Harrington y Mech 1982b), no existiendo datos disponibles para Europa. Se ha verificado la utilización del lugar de cría en la época posterior a su abandono. La ligazón de los lobos al lugar de cría después de su abandono, parece ser independiente de cualquier recurso importante (comida, madriguera, cachorros), siendo el retorno a este lugar probablemente debido a la necesidad de refugio, en situaciones de amenaza, perturbación o separación del resto de la manada (Harrington y Mech 1982c).

A pesar de la diferencia de tiempo entre las muestreos en las dos épocas analizadas, los resultados obtenidos parecen indicar que la manada llevó a cabo una utilización del espacio, del tiempo y de los recursos alimenticios diferente, antes y después del abandono del lugar de cría por los cachorros. Así, la utilización de los recursos disponibles por parte de la manada, varía a lo largo del año, bien por la disponibilidad de los recursos o bien por factores intrínsecos a la manada (e.j. organización social). El conocimiento y la comprensión de la utilización de los recursos permite comprender mejor la dinámica de la manada, que es la unidad reproductora de una población de lobos, y consecuentemente definir y aplicar medidas y modelos de gestión de la especie para su conservación.

#### AGRADECIMIENTOS

F. Alvarez es un becario doctoral de la Fundação para la Ciência e Tecnologia-FCT (Praxis XXI/BD/183 26/98). Al Parque Nacional da Peneda-Gerês por lo suministro de datos y el apoyo financiero y Fundação Bernd Thies por el apoyo financiero. A Pablo Sierra por la corrección del castellano y por la ayuda en el trabajo de campo.

#### REFERENCIAS

- BARRIENTOS, L. M. (1994). *Situación del lobo ibérico (Canis lupus signatus) en la provincia de Valladolid y sus áreas limítrofes, III año*. Informe de la Junta de Castilla y León, Servicio Medio Ambiente y Organización Territorial, Valladolid. 128pp.
- BOITANI, L. (1982). Wolf management in intensively used areas of Italy. Pp 158-172. En: F.H. Harrington y P.C. Paquet (eds). *Wolves of the world. Perspectives of behavior, ecology, and conservation*. Noyes Publications, New Jersey.
- CARBYN, L.N., S.M. OOSENBURG Y D.W. ANIONS (1993). *Wolves and bisons...and the dynamics related to the Peace-Athabasca delta in the Canada's Wood Buffalo National Park*. Circumpolar Research Series Number 4, Canadian Circumpolar Institute, University of Alberta. 270pp.

- CARDOSO, A., F. ALVARES Y G. CALADO (1992). *Estudo preliminar de pêlos de Javali como forma de estimar idades e sexos*. Trabajo realizado en el ámbito de la disciplina de Rec. Faun. Terrestres Port. I. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 10pp.
- CARREIRA, R. S. (1996). *O lobo no Parque Natural do Alvão. Distribuição e ecologia*. Relatório de estágio profissionalizante para obter la Licenciatura de Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 47 pp.
- CLEVENGER, A. P. Y F. J. PURROY (1991). *Ecología del oso pardo en España*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. 155pp.
- DEBROT, S., G. FIVAZ, C. MERMOD Y J. M. WEBER (1982). *Atlas des poils de mammifères D'Europe*. Imprimerie de l'Ouest S. A., Peseux. 208 pp.
- DRAEDM (1993). *Guia para a identificação de raças caprinas e ovinas no Entre Douro e Minho*. Série Formação Profissional Agrária. 54pp.
- FLOYD, R. P., L. D. MECH Y P. A. JORDAN (1978). Relating wolf scat content to prey consumed. *J. Wildlife Manage.*, 42: 528-532.
- FRITTS, S. H. Y L. D. MECH (1981). Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in Northwestern Minnesota. *Wildlife Monogr.*, 80: 1-79.
- FULLER, T. K. Y B. A. SAMPSON (1988). Evaluation of a simulated howling survey for wolves. *J. Wildlife Manage.*, 52 (1): 60-63.
- GONÇALVES DA COSTA, J. (1987). *Montalegre e terras de Barroso*. Câmara Municipal de Montalegre, Montalegre. 241pp.
- GRANDE, R. (1984). *El lobo ibérico. Biología y mitología*. Série Ciências de la Naturaleza, Madrid. 344pp.
- HARRINGTON, F. H. (1986). Timber wolf howling playback studies: discrimination of pup from adult howls. *Anim. Behav.*, 34 (5): 1575-1577.
- HARRINGTON, F. H. (1987). Aggressive howling in wolves. *Anim. Behav.*, 35: 7-12.
- HARRINGTON, F. H. Y L. D. MECH (1978). Wolf Vocalization. Pp 109-132. En: R. Hall, y H. Sharps (eds). *Wolf and Man. Evolution in Parallel*. Academic Press, Inc, New York.
- HARRINGTON, F. H. Y L. D. MECH (1982a). An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *J. Wildlife. Manage.*, 46 (3): 686-693.
- HARRINGTON, F. H. Y L. D. MECH (1982b). Patterns of homesite attendance in two Minnesota Wolf packs. Pp. 81-105. En: F.H. Harrington y P.C. Paquet (eds). *Wolves of the world. Perspectives of behavior, ecology, and conservation*. Noyes Publications, New Jersey.
- HARRINGTON, F. H. Y L. D. MECH (1982c). Fall and winter homesite use by wolves in Northeastern Minnesota. *Canadian-Field Naturalist*, 96 (1): 79-84.
- HARRIS, S., W. J. CRESSWELL, P. G. FORDE, W. J. TREWHELLA, T. WOOLLARD Y S. WRAY (1990). Home-range analysis using radio-tracking data-a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal. Rev.*, 20: 97-123.
- KENWARD, R. E. Y K. H. HODDER (1992). *RANGES V. An analysis system for biological location data*. Institute of Terrestrial Ecology, Dorset. 66pp.
- LAIR, H. (1987). Estimating the location of the focal center in red squirrel home ranges. *Ecology*, 68 (4): 1092-1101.
- LLANEZA, L., A. FERNANDEZ Y C. NORES (1996). Dieta del lobo en dos zonas de Asturias (España) que difieren en carga ganadera. *Doñana, Acta Vertebrata*, 23: 201-213.
- MACDONALD, D. W. Y P. BARRET (1993). *Mammals of Britain and Europe*. Collins Field Guide

- Series, Harper Collins Publishers, Great Britain. 312pp.
- MACDONALD, D. W., F. G. BALL Y N. G. HOUGH (1979). The evaluation of home range size and configuration using radio tracking data. Pp 405-424. En: C.J. Amlaner y D.W. Macdonald (eds). *A handbook on biotelemetry and radio tracking*. Pergamon Press, Oxford.
- MECH, L. D. (1970). *The wolf: the ecology and behaviour of an endangered species*. Natural History Press, 1st Edition, New York. 384 pp.
- MECH, L. D. (1983). *Handbook of animal radiotracking*. University of Minnesota Press, Minneapolis. 108pp.
- MOREIRA, L. M. (1992). *Contribuição para o estudo da ecologia do lobo (Canis lupus signatus Cabrera, 1907) no Parque Natural de Montesinho*. Relatório de estágio para obter la Licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 175 pp.
- OKARMA, H., W. JEDRZEJEWSKY, K. SCHMIDT, S. SNIEZKO, A. N. BUNEVICH Y B. JEDRZEJEWSKA (1998). Home ranges of wolves in Bialowieza Primeval Forest, Poland, compared with other eurasian populations. *J. Mammal.*, 79 (3): 842-852.
- PALOMARES, F Y M. DELIBES (1994). A note on the movements of a free-ranging male domestic cat in Southwestern Spain. *Hystrix*, 5 (1-2): 119-123.
- PEREIRA, M., F FONSECA Y C. P. MAGALHÃES (1985). Wolf ecology in Portugal. *Symposium Predateurs, Lisbonne*, 122-167.
- PETRUCCI-FONSECA, F (1990). *O lobo (Canis lupus signatus Cabrera, 1907) em Portugal. Proble-mática da sua conservação*. Tesis doctoral, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 392pp.
- PETRUCCI-FONSECA, F., A. S. ALEXANDRE, F ÁLVARES, C. BESSA-GOMES, A. T. CÂNDIDO, R. S. CARREIRA Y S. RIBEIRO (1997). *Conservação do lobo em Portugal*. Informe final LIFE/ICN. Grupo Lobo, Lisboa. 71pp.
- PIMENTA, V. (1998). *Estudo comparativo de duas alcateias no nordeste do distrito de Bragança. Utilização do espaço e do tempo e hábitos alimentares*. Relatório de estágio para obter la Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 75 pp.
- ROONEY, S. M., A. WOLFE Y T. J. HAYDEN (1998). Autocorrelated data in telemetry studies: time to independence and the problem of behavioural effects. *Mammal Rev.*, 28 (2): 89-98.
- ROQUE, S. (1999). *Estudo Eto-Ecológico do Lobo Ibérico no Noroeste de Portugal*. Relatório de estágio para obter la Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais-Ramo Terrestres, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 60pp.
- SOKAL, R. Y F ROHLF (1981). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co., Second edition, New York. 859 pp.
- STEPHENSON, R. O. Y D. JAMES (1982). Wolf movements and food habits in Northwest Alaska. Pp: 26-42. En: E.H. Harrington y P.C. Paquet (eds). *Wolves of the world. Perspectives of behavior, ecology, and conservation*. Noyes Publications, New Jersey.
- SWIHART, R. K. Y N. A. SLADE (1985a). Influence of sampling interval on estimates of home-range size. *J. Wildlife. Manage.*, 49 (4): 1019-1025.
- SWIHART, R. K. Y N. A. SLADE (1985b). The importance of statistical power when testing for independence in animal movements. *Ecology*, 67 (1): 255-258.
- THEBERGE, J. B., S. M. OOSENBURG Y D. H. PIMLOTT (1978). Site and seasonal variations in food of wolves, Algonquin Park, Ontario. *Canadian Field-Naturalist*, 92 (1): 91-94.

- VALLA-PINTO, M. (1978). *A raposa (Vulpes vulpes silacea, Miller, 1907) no Parque Nacional da Peneda-Gerês e Serra da Cabreira. Métodos de Estudo. Impacto nas populações-presa. Relatório de estágio para obter la Licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 180 pp.*
- VILA, C. (1993). *Aspectos morfológicos y ecológicos del lobo ibérico*. Memoria presentada para optar al título de Doctor en Biología, Departamento de Biología Animal, Universitat de Barcelona, Barcelona. 299pp.
- VILA, C., V. URIOS Y J. CASTROVIEJO (1990). Ecología del lobo en la Cabrera (León) y la Carballeda (Zamora). Pp 95-108. En: J.C. Blanco, L. Cuesta y S. Reig (eds.). *El lobo (Canis lupus) en España. Situación, problemática y apuntes sobre su ecología*. ICONA, Colección Técnica, Madrid.
- VOIGT, D. R. Y R. R. TINLINE (1980). Strategies for analyzing radio tracking data. Pp 387-404 En: C. J. Amlaner y D. W. Macdonald (eds). *A handbook on biotelemetry and radio tracking*. Pergamon Press, Oxford.
- WEAVER, J. L. (1993). Refining the equation for interpreting prey occurrence in gray wolf scats. *J. Wildlife Manag.*, 57 (3): 534-538.
- WHITE, G. C. Y R. A. GARROT (1990). *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, Inc., San Diego, California. 383pp.