

Quantificação de glucocorticóides fecais e avaliação dos níveis de stress fisiológico em veados selvagens



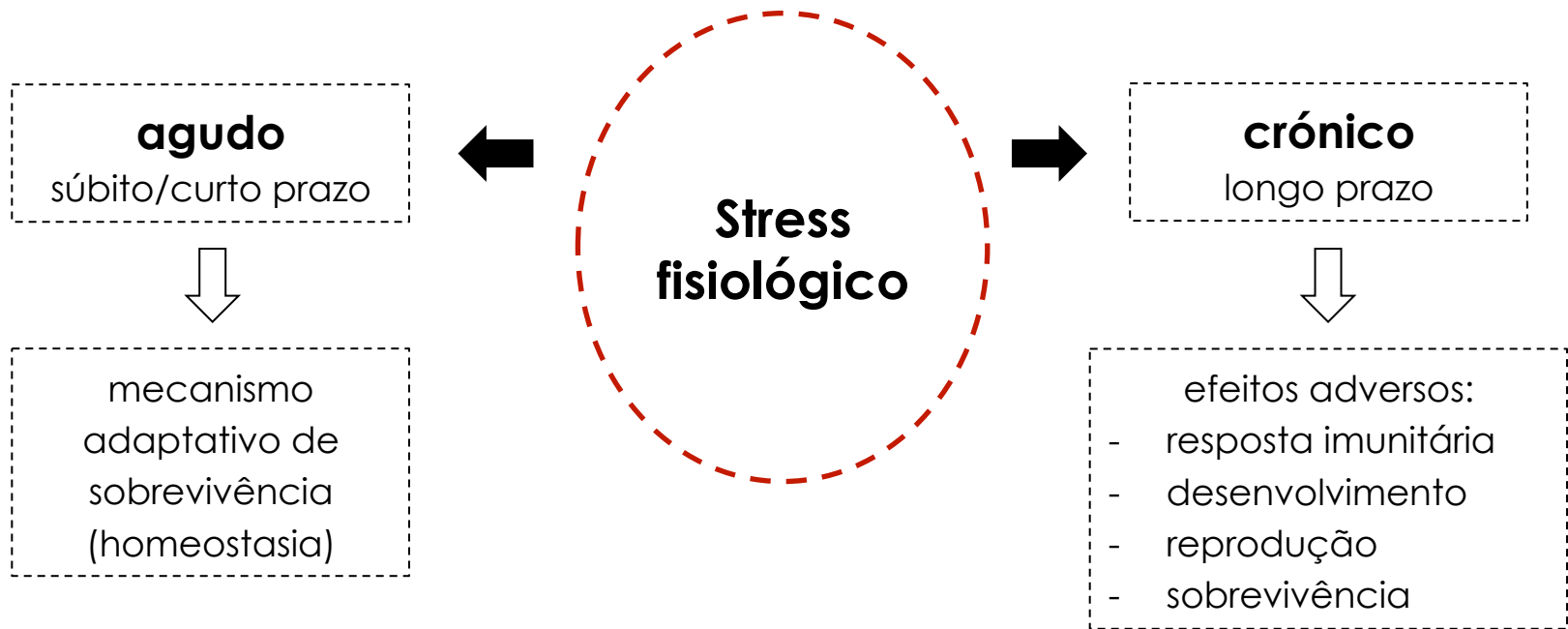
João P.V. Santos . Pelayo Acevedo . João Carvalho . Carlos Fonseca . João Queirós .
Christian Gortázar . Miriam Villamuelas . Jorge Ramón López-Olvera . Joaquín Vicente

Introdução

Importância da avaliação do stress na fauna silvestre

Glucocorticóides

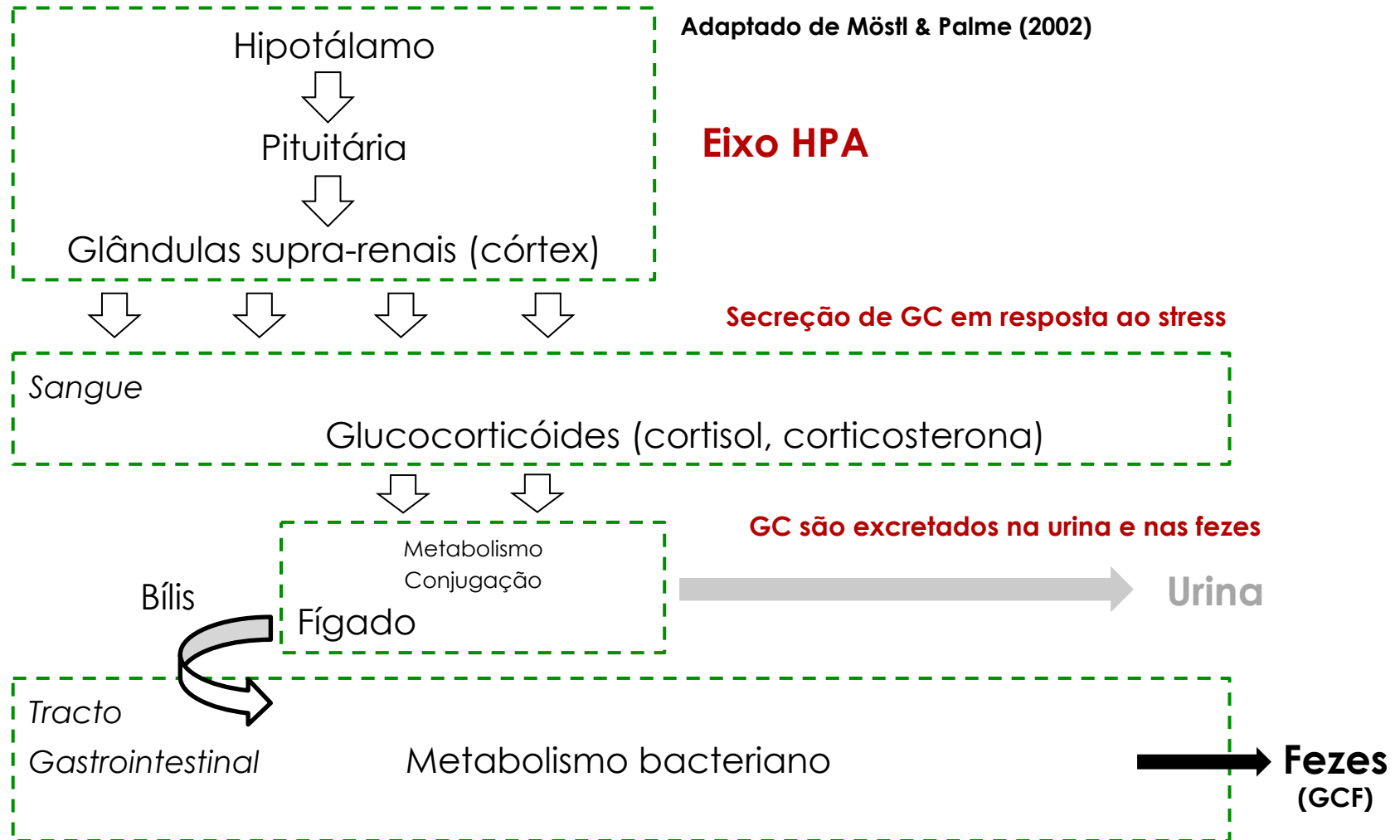
Biomarcadores importantes para avaliar as respostas dos organismos a diversos factores de stress

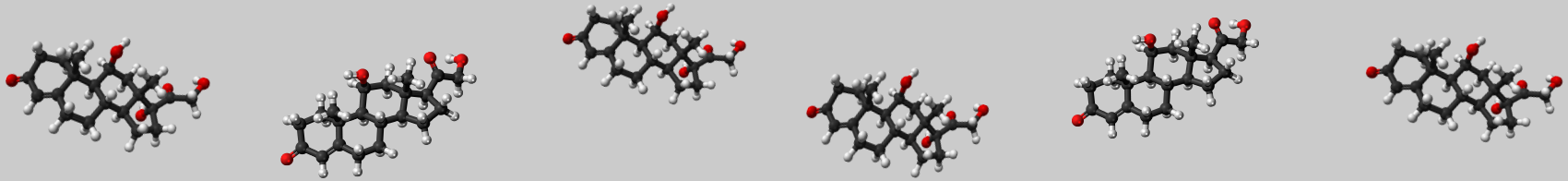


Stress crónico → factor regulador da dinâmica das populações silvestres

Introdução

Secreção, metabolismo e secreção de glucocorticóides





1

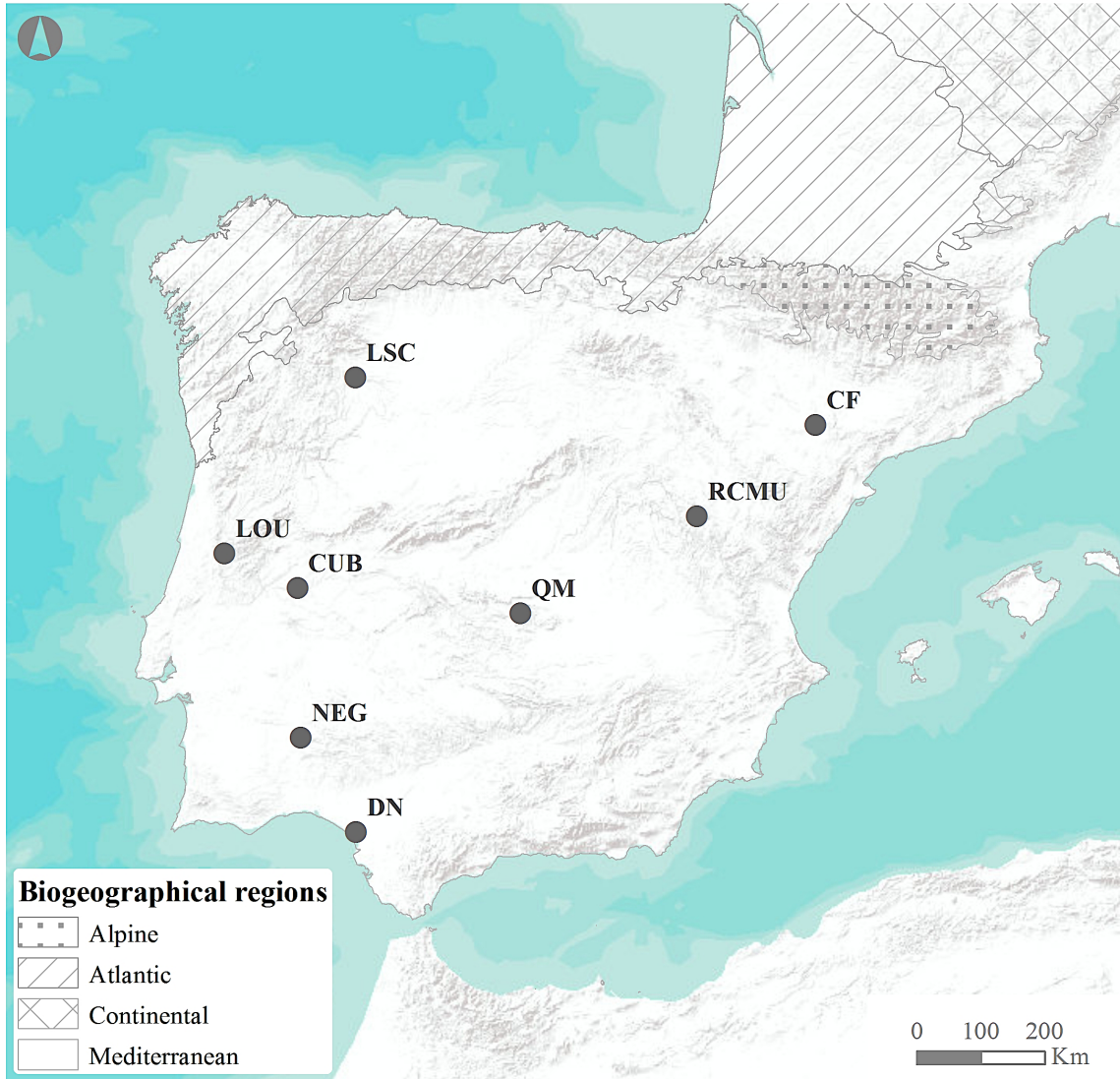
Avaliar efeito de factores ambientais e antrópicos nos níveis de GCF de veados selvagens e identificar possíveis situações de stress crónico

2

Estimar a contribuição relativa de factores individuais, ambientais e antrópicos na variação de GCF

Materiais e métodos

Amostragem



3 Épocas de Caça

Setembro – Fevereiro

2010/2011 – 2012/2013

Amostras fecais

$n = 289 (36 \pm 4.4)$

LSC (16)

DN (19)

CUB (32)

QM (41)

RCMU (43)

LOU (44)

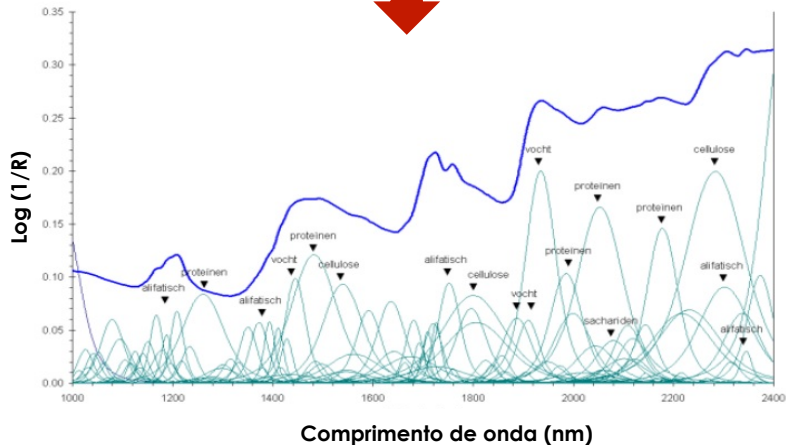
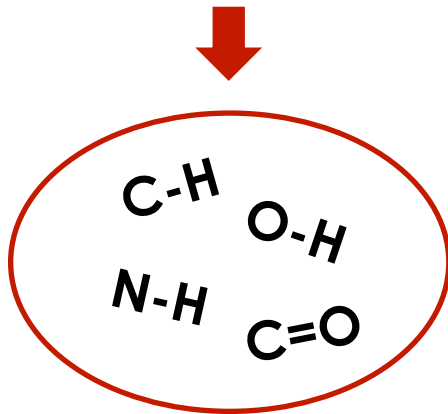
NEG (47)

CF (47)

Materiais e métodos

Determinação de concentrações de GCF

Radiação NIR
(700-2500 nm)



Ecological Indicators 45 (2014) 522–528

Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecolind

Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) for predicting glucocorticoid metabolites in lyophilised and oven-dried faeces of red deer

João P.V. Santos^{a,b,*}, Joaquín Vicente^b, Miriam Villamuelas^c, Elena Albanell^d, Emmanuel Serrano^{a,c}, João Carvalho^a, Carlos Fonseca^{a,e}, Christian Gortázar^b, Jorge Ramón López-Olvera^c

CrossMark



Lei de Lambert-Beer

A absorção da radiação é proporcional à concentração de moléculas presentes numa amostra

Sexo



♂
(156)



♀
(133)

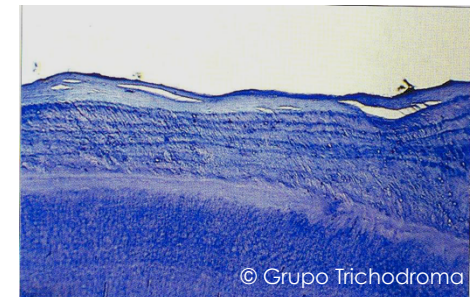
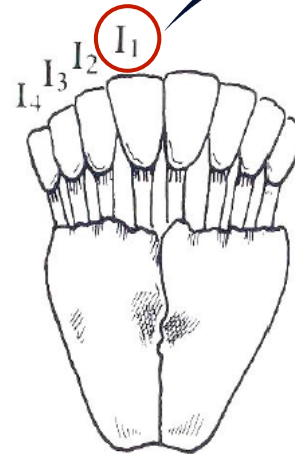
Classe etária

Crias: < 1 ano (23)

Jovens: 1 ano (52)

Subadultos: 2-3 anos (42)

Adultos: ≥ 4 anos (172)



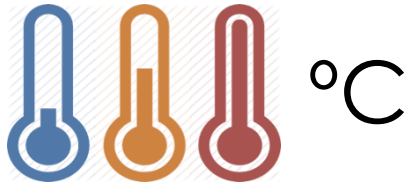
Corte histológico da raiz de dente incisivo com bandas de cimento.

Parte frontal da mandíbula de um veado mostrando a sequência de dentes incisivos (Saenz de Buruaga et al. 2001).

Materiais e métodos

Variáveis ambientais

Temperatura ambiente



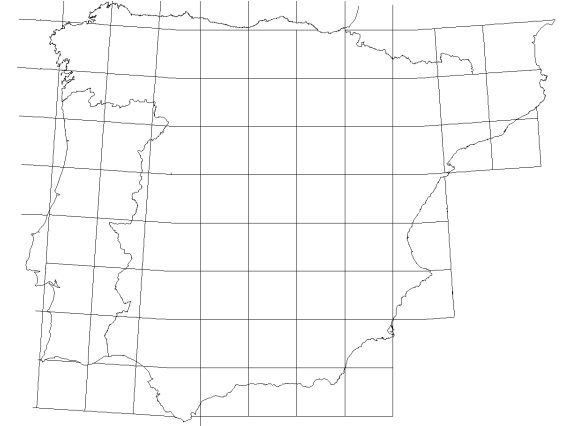
- $t - 1$ dia
- Média últimos 30 dias
- Média últimos 60 dias
- Média últimos 90 dias

Precipitação acumulada



- Últimos 30 dias
- Últimos 60 dias
- Últimos 90 dias

Latitude e Longitude



Sazonalidade

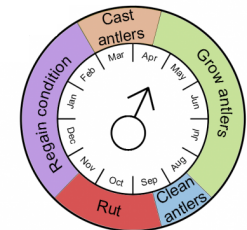
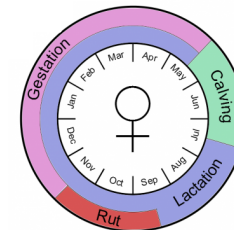


Outono (Set, Out, Nov)

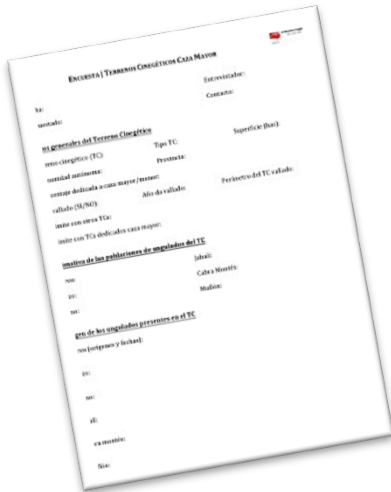


Inverno (Dez, Jan, Fev)

Variáveis calculadas em relação a t (data de morte dos animais)



Inquéritos



ENCUESTO | TIEMPOS CINEGETICOS CAZA MAYOR

Encuestador:
Cazaño:

Sexo:
Especialidad:
Superficie (ha):

Tipos generales del Terreno Cinegético: Tipo TC: Superficie (ha):
Terreno cinegético (TC): Tratamiento:
Cantidad máxima: Período del TC cañado:
Cantidad dedicada a caza mayor (mayor): Año de cañado:
Cafallos (CM, CM2):
Monto con caza (€):
Monto con TC dedicado a caza mayor:

Localidad de las poblaciones de angulos del TC:
Jabalí:
Cabeza Rojo:
Molinos:

% de los angulos presentes en el TC:
no (empañado y hachado):

Edad:
Sexo:
M:

Fecha de encuesta:
Mes:

Modalidades de caça e pressão cinegética



Caça de aproximação



Montaria

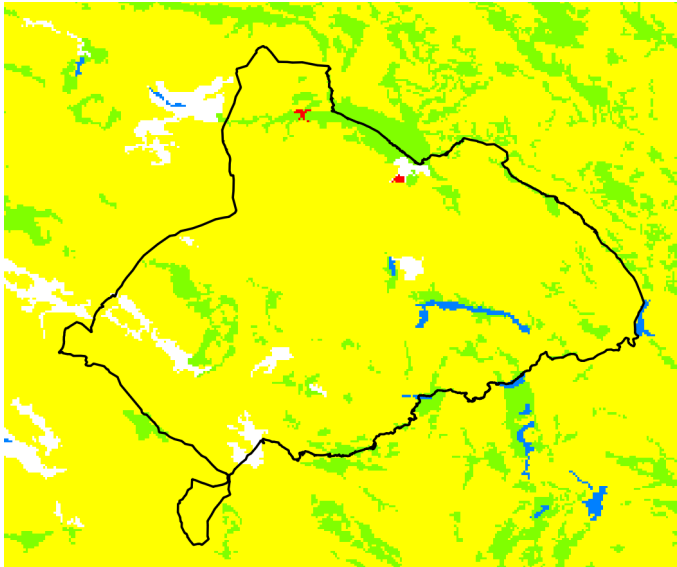
Alimentação suplementar



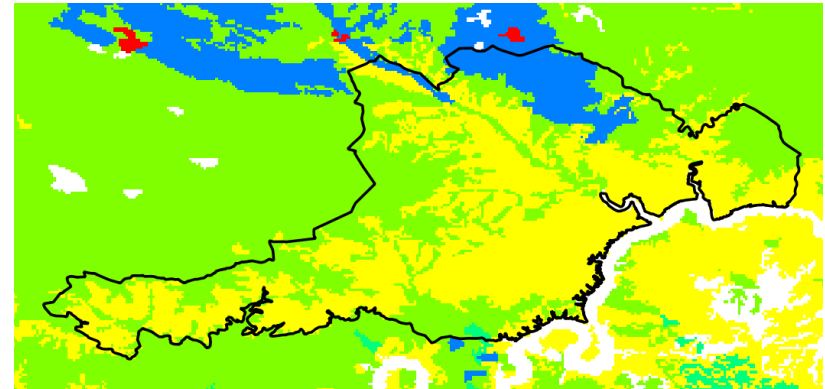
- Eventos de caça massivos (ausência versus presença)
- N.º veados abatidos por época de caça (intervalo: 40 – 754)
- N.º veados abatidos por Km² por época (intervalo: 0,1 – 6,6)
- % de extracção anual (intervalo: 0,8 – 26,7)

Wild Ungulates Land Avoidance Index (WULAI)

Cassinello et al. (2006)



Reserva de Caça "Montes Universales"
 Teruel, Espanha



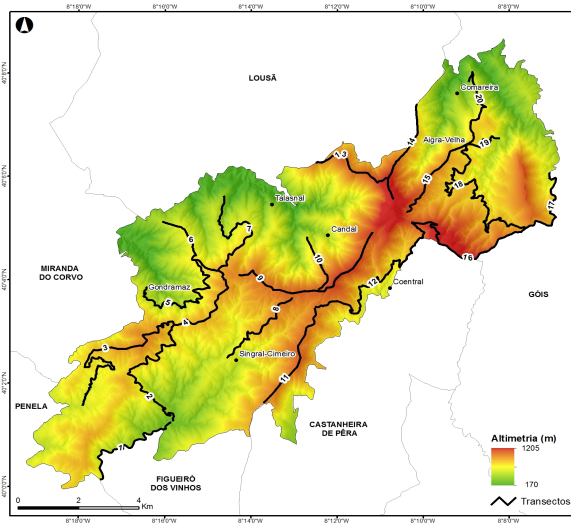
Coutos Sociais de Caça de Caspe e Fraga
 Saragoça/Huesca, Espanha

Atribuição de pontuações \rightarrow Categorias uso do solo (Corine Land Cover 2006; 100x100m; EEA, 2011)

0 (não evitamento) < **WULAI** < 100 (total evitamento)

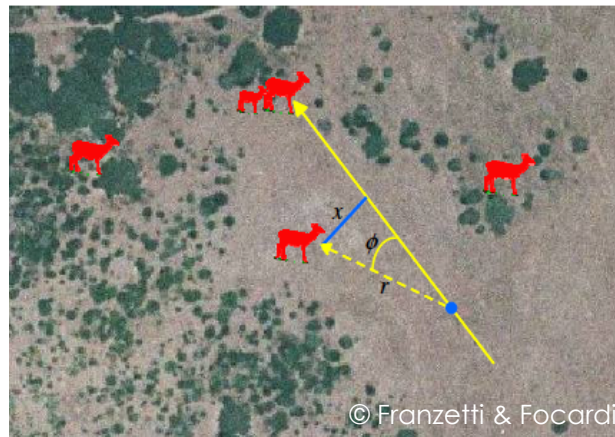
Percursos de observação directa Setembro-Outubro

Rede de percursos



Faroladas

Amostragem distâncias
(Distance sampling)



Software Distance
Thomas et al. (2010)

<http://www.ruwpa.stand.ac.uk/distance/>

Materiais e métodos

Análise estatística

Exploração de dados

Zuur et al. (2010)

Modelo final



Partição da variância

Bocard et al. (1992)

Modelos lineares mistos (LMM)

Factor aleatório. área de amostragem

Interacções com significado biológico/ecológico

- (1) Sexo × Classe etária
- (2) Estação × Temperatura ambiente
- (3) Alimentação suplementar × Densidade populacional

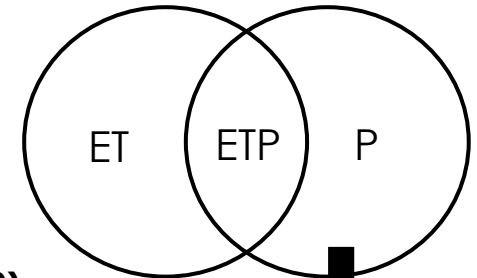
Modelo mais parcimonioso. selecção passo a passo

→ menor AIC (Akaike 1974)

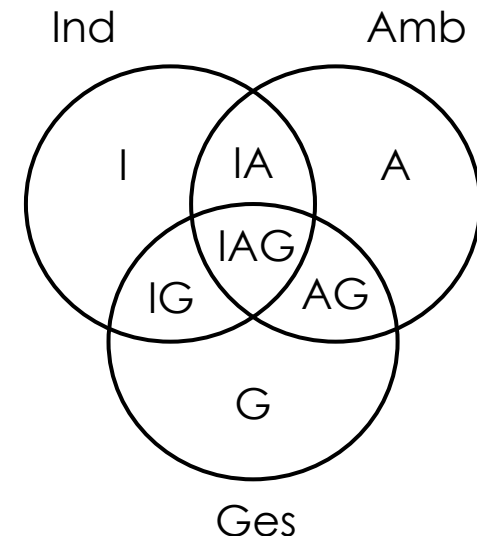
Significância estatística. $p < 0,05$

'lme4' package v.1.1-7 (Bates et al. 2014)

(1) EspTemp (Ind+Amb+Ges) Principal



(2)



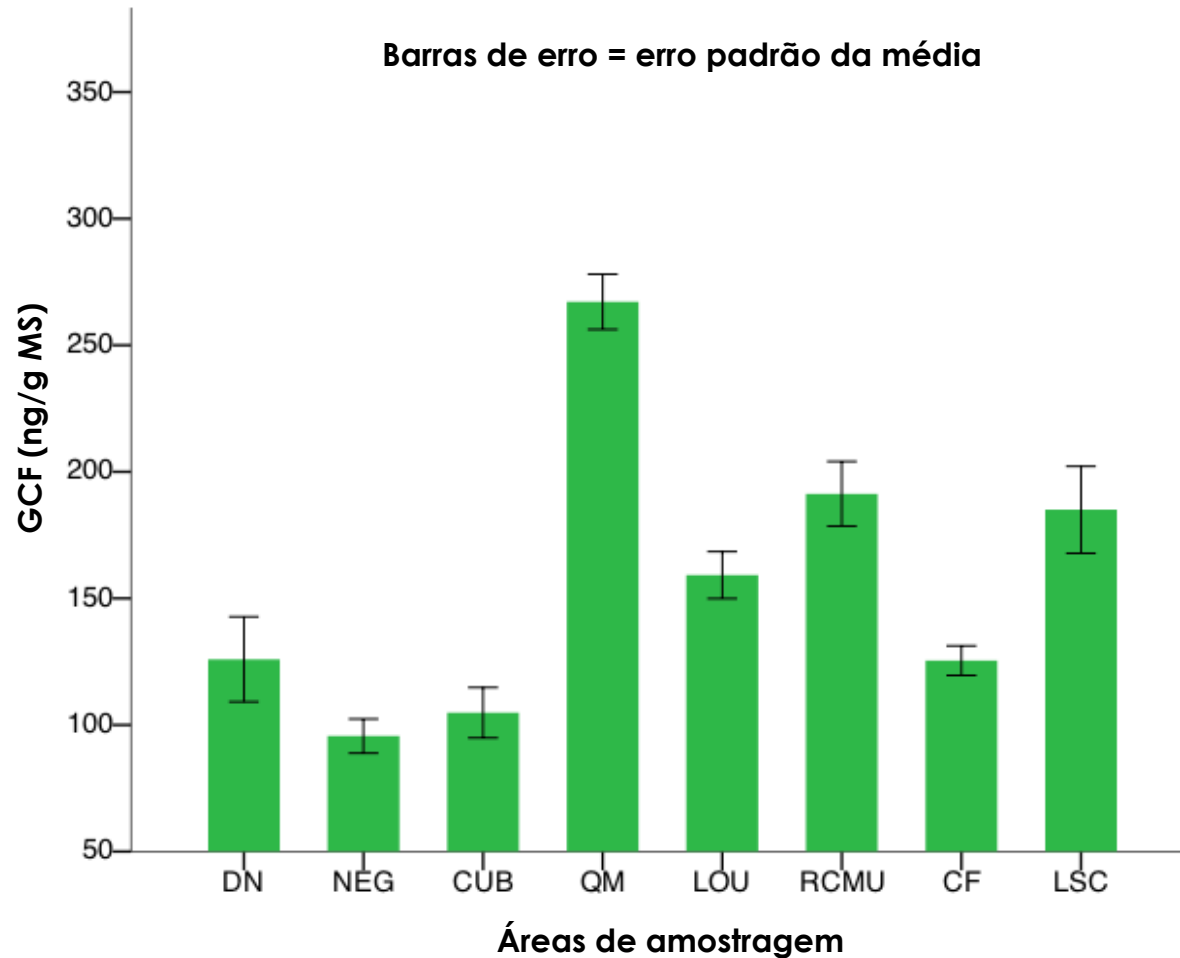
v.3.0.3 (R Core Team 2014)

Função 'varPart' (Barbosa et al. 2014)

Resultados

Varição GCF entre áreas de amostragem

Concentrações médias de GCF (ng/g MS) medidas em fezes de veado durante três épocas de caça em oito áreas na Península Ibérica



Resultados

Modelo final

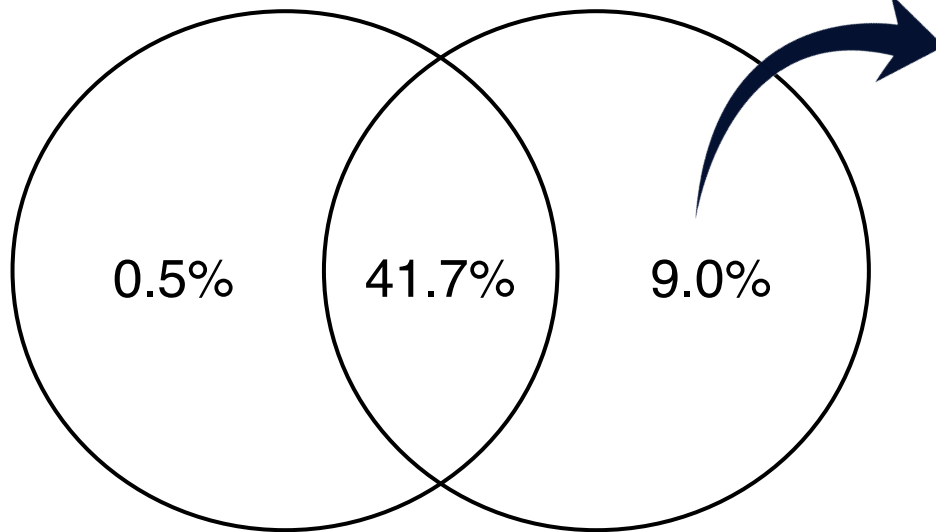
Componente	Preditores	Sig. (Prob.)	Relações
	Época venatória	N.S.	10/11 = 11/12 = 12/13
Individual	Sexo	N.S.	M = F
	Classe etária	**	SubA = J > C = Ad
	Sexo × Classe etária	N.S.	M = F (C, J, SubA, Ad)
Ambiental	Estação	N.S.	Out = Inv
	Temperatura média $t - 1$ dia	**	+
	Precipitação acumulada 30 dias	*	-
	Latitude	***	+
	Temperatura média $t - 1$ dia × Estação	*	+ (Inv vs Out)
Gestão	WULAI	***	-
	Alimentação suplementar	N.S.	Aus = Pres
	Densidade populacional	N.S.	+
	Eventos de caça massivos	*	Aus < Pres
	Densidade × Alimentação suplementar	**	- (Pres)

Nível de significância: N.S. = não significativo; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Resultados

Partição da variância

Espácio-temporal Ind + Amb + Ges

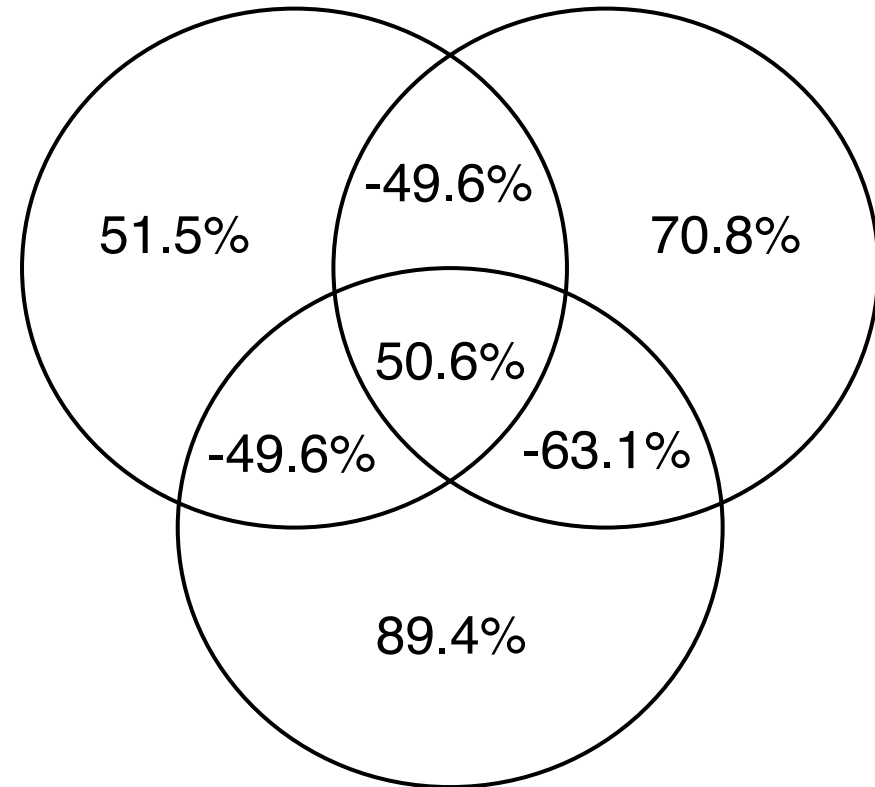


Variância total explicada = 51.2%

Variância não explicada = 48.8%

Individual

Ambiental



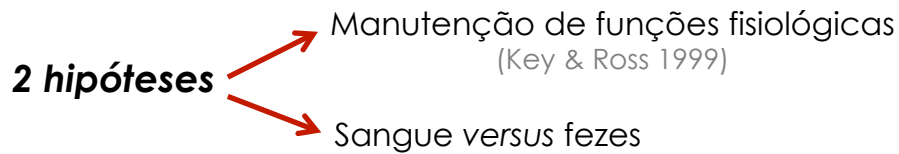
Gestão

Resultados & Discussão

Factores individuais

Ausência de diferenças entre sexos

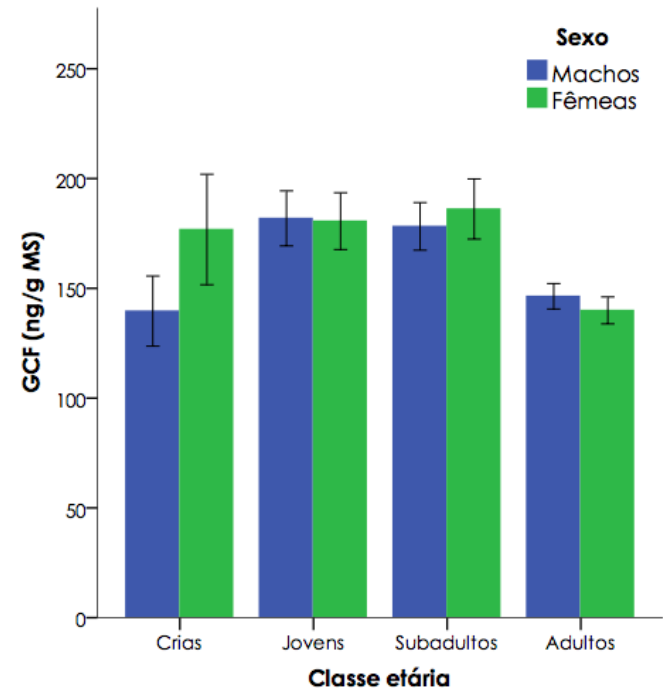
- Resultados consistentes com estudos anteriores (Millspough et al 2001, Huber et al. 2003)
- Dimorfismo sexual (Clutton-Brock et al. 1982)
≠ fisiologia e requerimentos energéticos
As diferenças não existem ou foram atenuadas?



Diferenças entre classes etárias

- Taxa metabólica basal mais elevada em animais jovens do que em adultos (Randall et al. 2002)
- Requerimentos energéticos extra nos animais jovens (crescimento e manutenção) → aumento do stress (Randall et al. 2002, Santos et al. 2013)

Variação das concentrações médias de GCF em diferentes classes etárias e em função do sexo



Resultados & Discussão

Factores ambientais

Temperatura × Estação do ano

- Níveis de secreção basal de GC tendem a ser mais elevados no inverno para estimular processos catabólicos → manutenção homeostasia corporal (Randall et al. 2002)

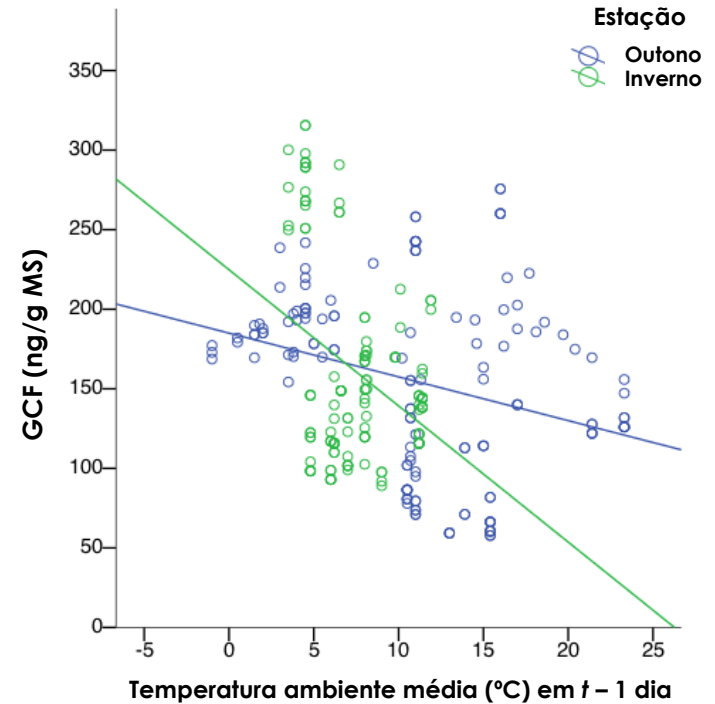
Latitude

- Outono/Inverno → condições climáticas mais adversas com aumento da latitude
- Hipótese preparativa ('Preparative hypothesis', *sensu* Romero 2002) → secreção de GC modulada sazonalmente para responder a situações de stress previsíveis

Precipitação acumulada

- Ambientes mediterrânicos → chuvas de outono/inverno → regeneração da vegetação (sobretudo herbáceas) → Disponibilidade de recursos alimentares (Bugalho & Milne 2003, Rodriguez-Hidalgo et al. 2010)

Relação entre temperatura média e concentrações de GCF no outono e no inverno



Resultados & Discussão

Factores antrópicos

Densidade × Alimentação suplementar

- Aumento da densidade → competição por recursos → diminuição da disponibilidade *per capita* → aumento do stress nutricional
- Fornecimento de alimento suplementar → mitigação dos efeitos dependentes da densidade (Vicente et al. 2007)

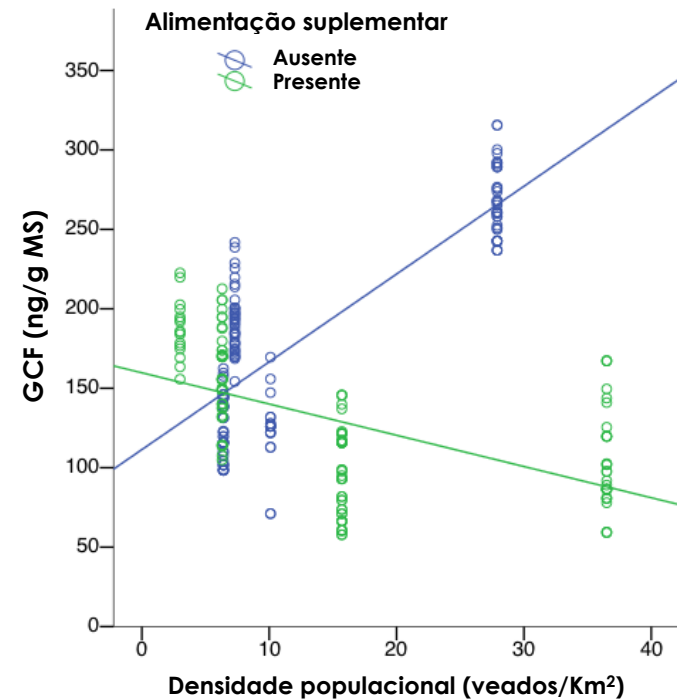
Eventos de caça massivos

- Montarias e batidas → maior perturbação → permanência dos efeitos de stress nos indivíduos sobreviventes da população (Burke et al. 2008)

Alteração da paisagem

- Intervalo reduzido e níveis baixos de alteração da paisagem
- Diferentes respostas à qualidade dos habitats ou estrutura da paisagem?
- Maior intervalo de valores WULAI e/ou uso de outros indicadores

Relação entre densidade populacional e concentrações de GCF em populações sem e com alimentação suplementar



- **Perspectiva integrada** de como vários factores actuam separadamente ou em conjunto para modelar os níveis de stress fisiológico nos grandes herbívoros silvestres
- Importância de considerar as **práticas de gestão**, bem como a variação espaço-temporal, aquando da avaliação dos factores causadores de stress nas populações silvestres
- Resultados de grande **interesse para a gestão** das populações de veado (e provavelmente de outros ungulados):
 1. Impacto de **grandes eventos de caça** com recurso a matilhas (estudo de efeitos cumulativos)
 2. Efeitos adversos de **elevadas densidades**. Práticas de **alimentação suplementar** podem ajudar a minimizar o stress nutricional em populações superabundantes, mas apresentam outros riscos associados (e.g., transmissão de doenças, impactos nos ecossistemas)

Base para decisões relacionadas com a gestão da fauna silvestre

Agradecimentos

Raquel Pato González (*Department de Bioquímica i Biologia Molecular, UAB*)

Dra. Elena Albanell (*Grup de Recerca en Remugants, UAB*)

Carmen (*Laboratorio de los Quintos de Mora, OAPN*)

FCT

Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

SFRH/BD/65880/2009



990130948



Proyecto AGL2013-48523-C3-1-R9



UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona