

FORRAGEIO

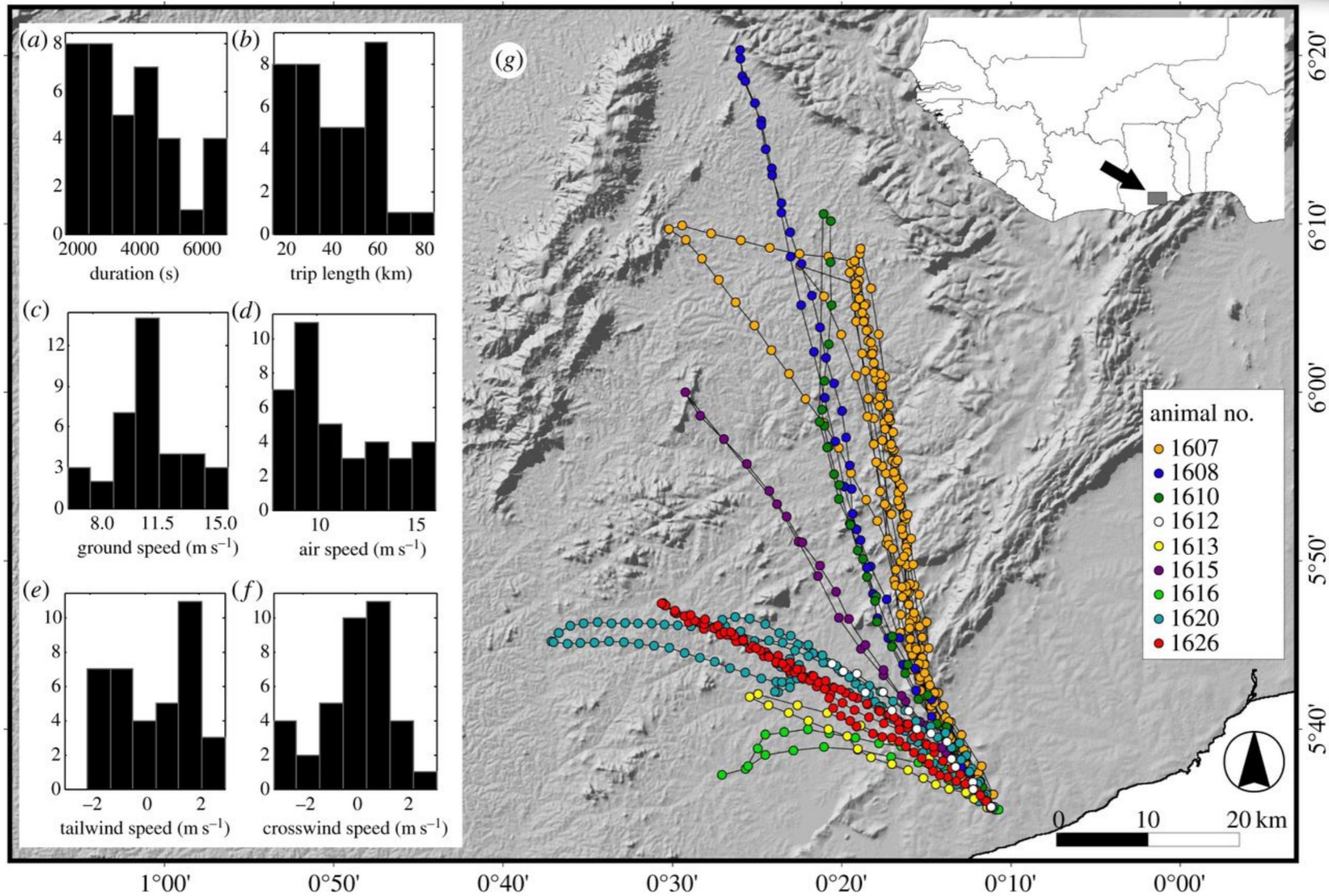
Teórica 10
Marco A. R. Mello



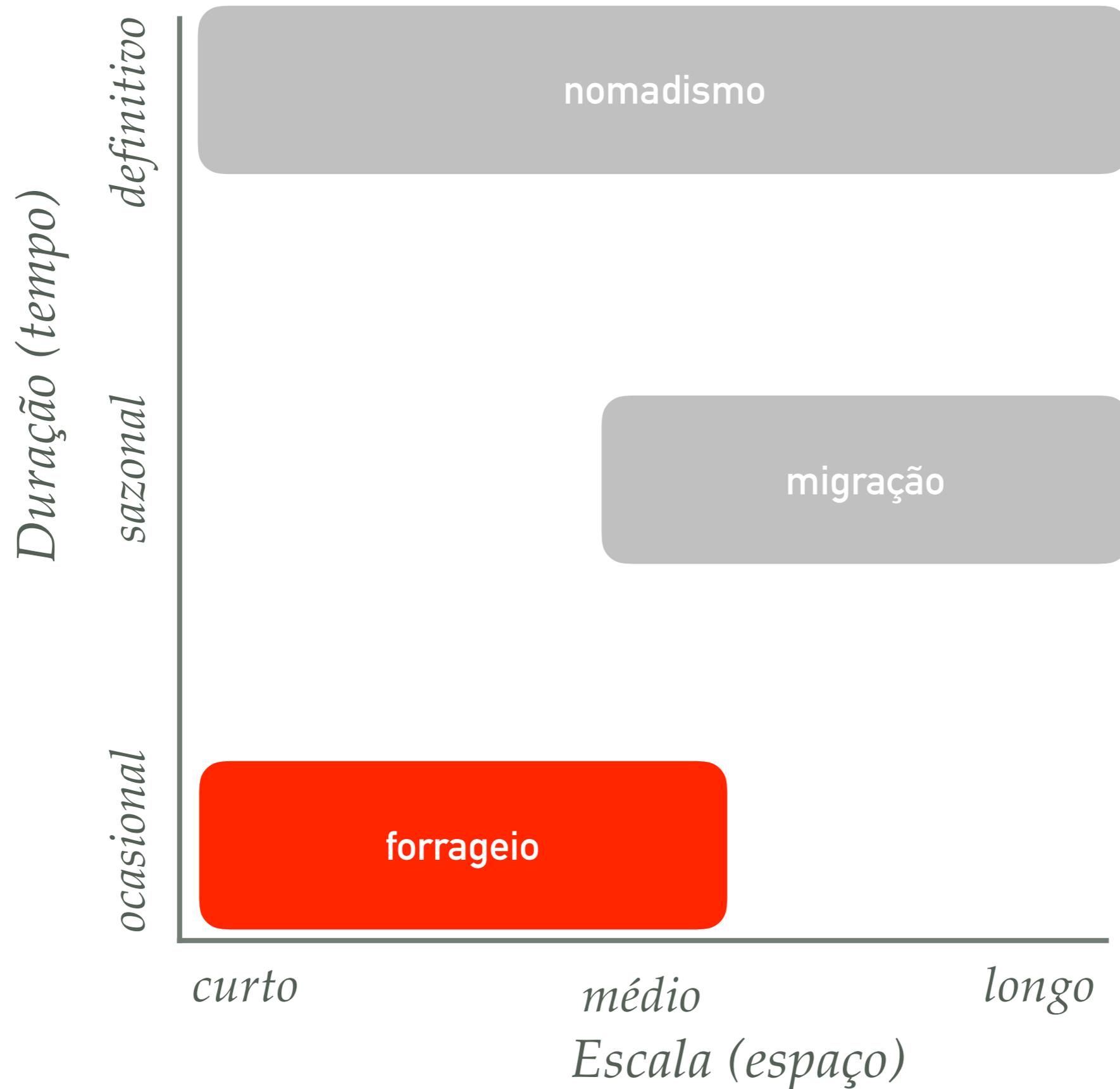
LOCALIZAÇÕES REGISTRADAS PARA UM HUMANO HIPOTÉTICO



RAPOSAS-VOADORAS TAMBÉM COMUTAM



MOVIMENTOS: ESCALA + DURAÇÃO

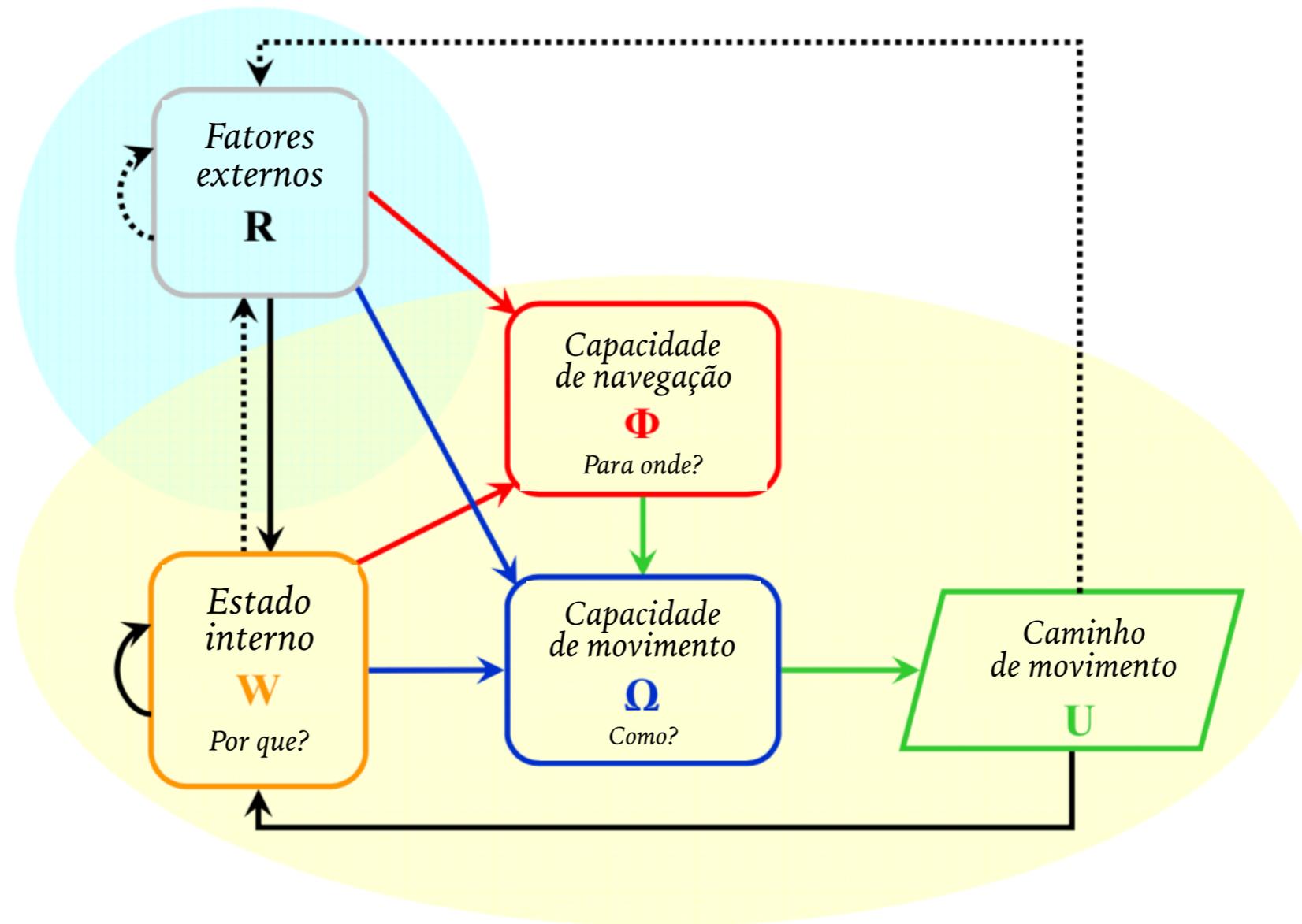


OBJETIVO DA AULA

*Discutir como animais
buscam e escolhem alimentos*

MOVIMENTOS & FORRAGEIO

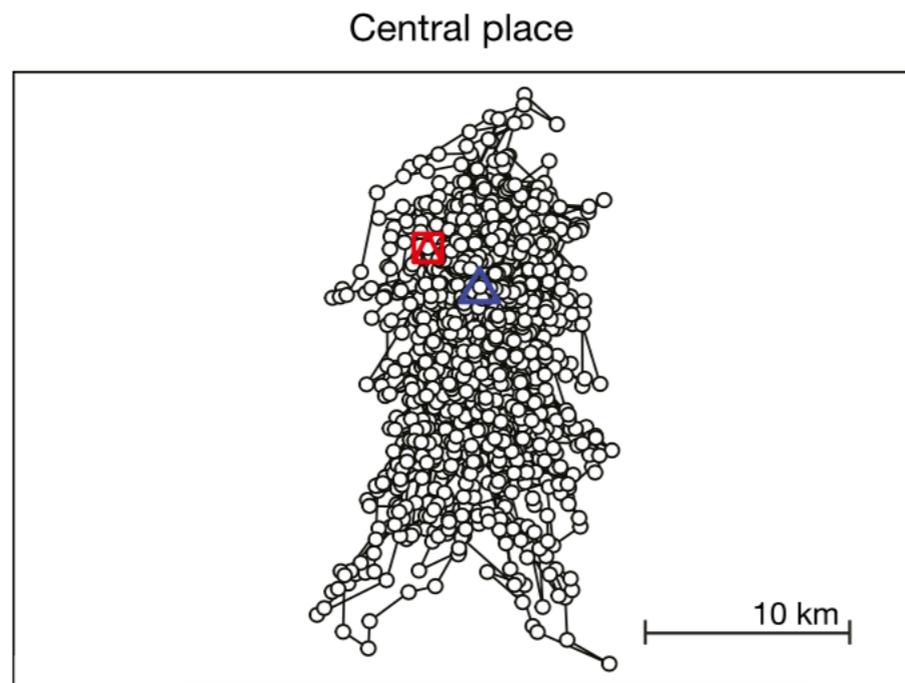
ARCABOUÇO CONCEITUAL DA ECOLOGIA DO MOVIMENTO



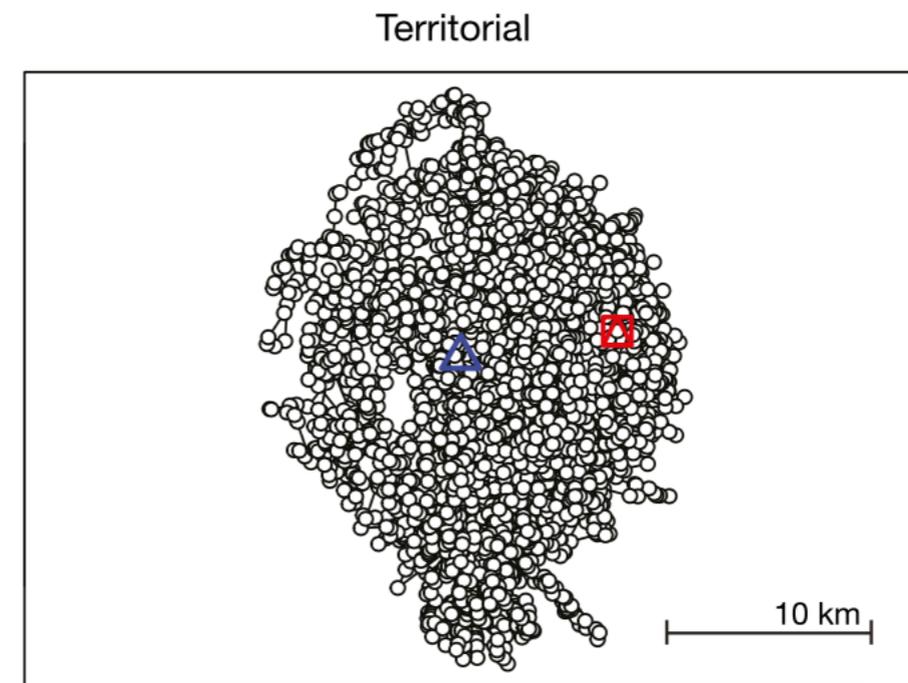
-  O indivíduo focal
-  f_N processo de navegação
-  f_M processo de movimento
-  f_U processo de propagação do movimento

-  O ambiente
-  f_W Dinâmica do estado interno
-  f_R Dinâmica dos fatores externos

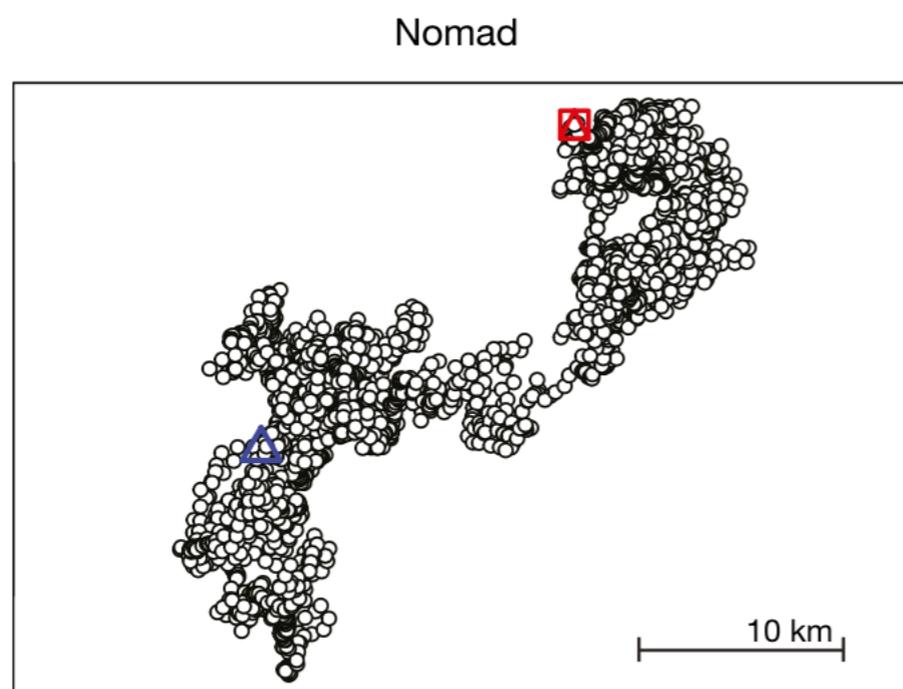
PADRÕES DE MOVIMENTOS



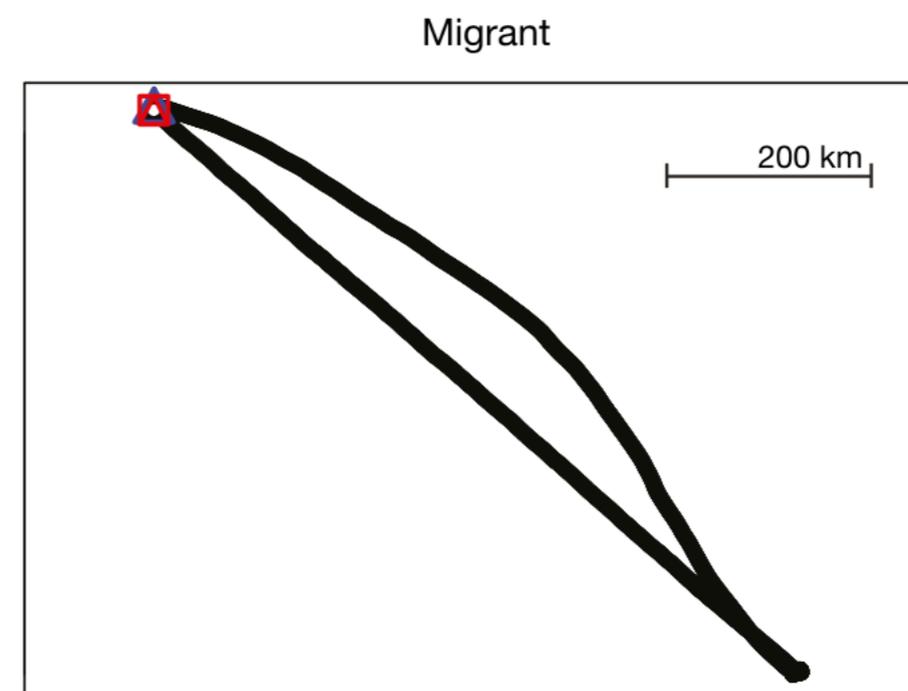
PADRÕES DE MOVIMENTOS



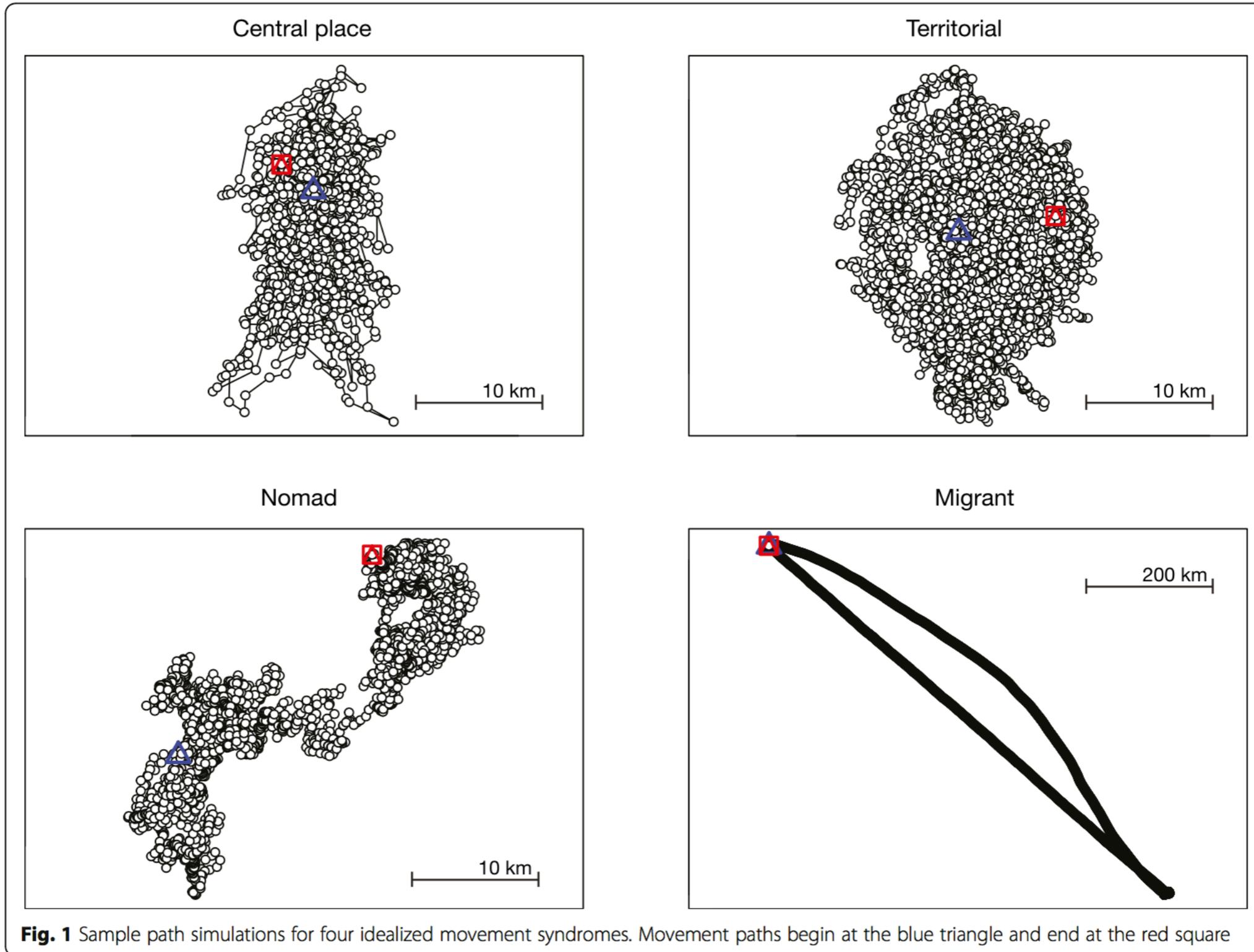
PADRÕES DE MOVIMENTOS



PADRÕES DE MOVIMENTOS



PADRÕES DE MOVIMENTOS

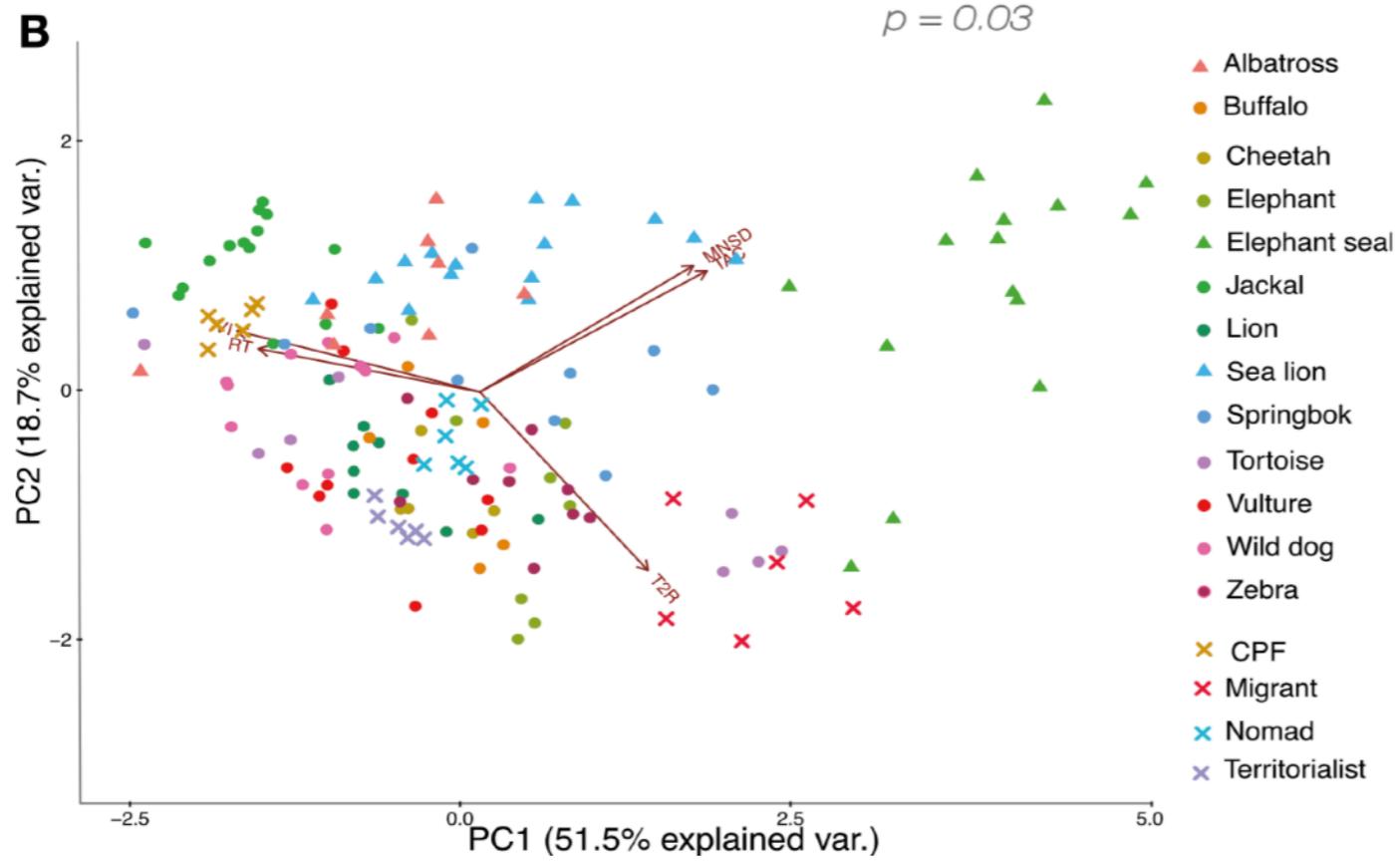


COMO CLASSIFICAR PADRÕES?

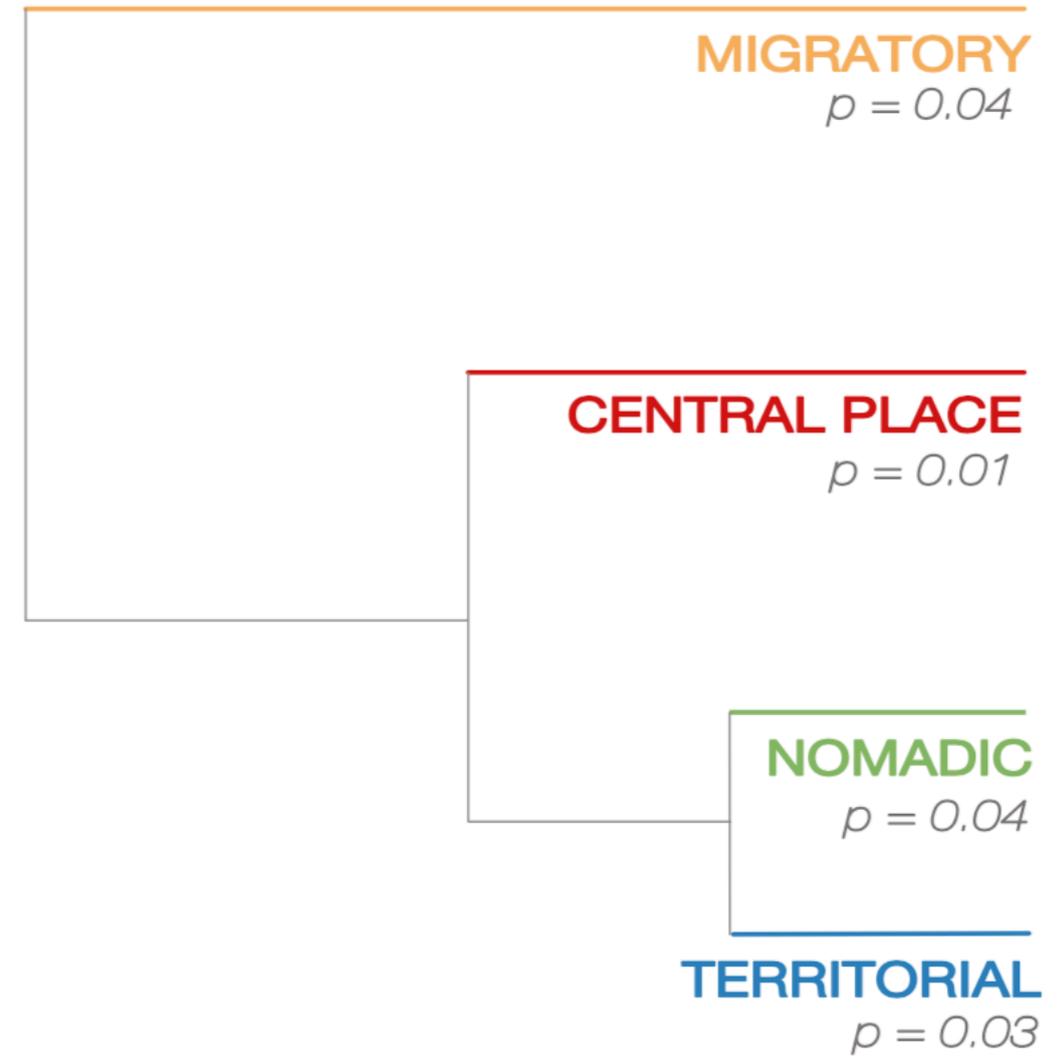
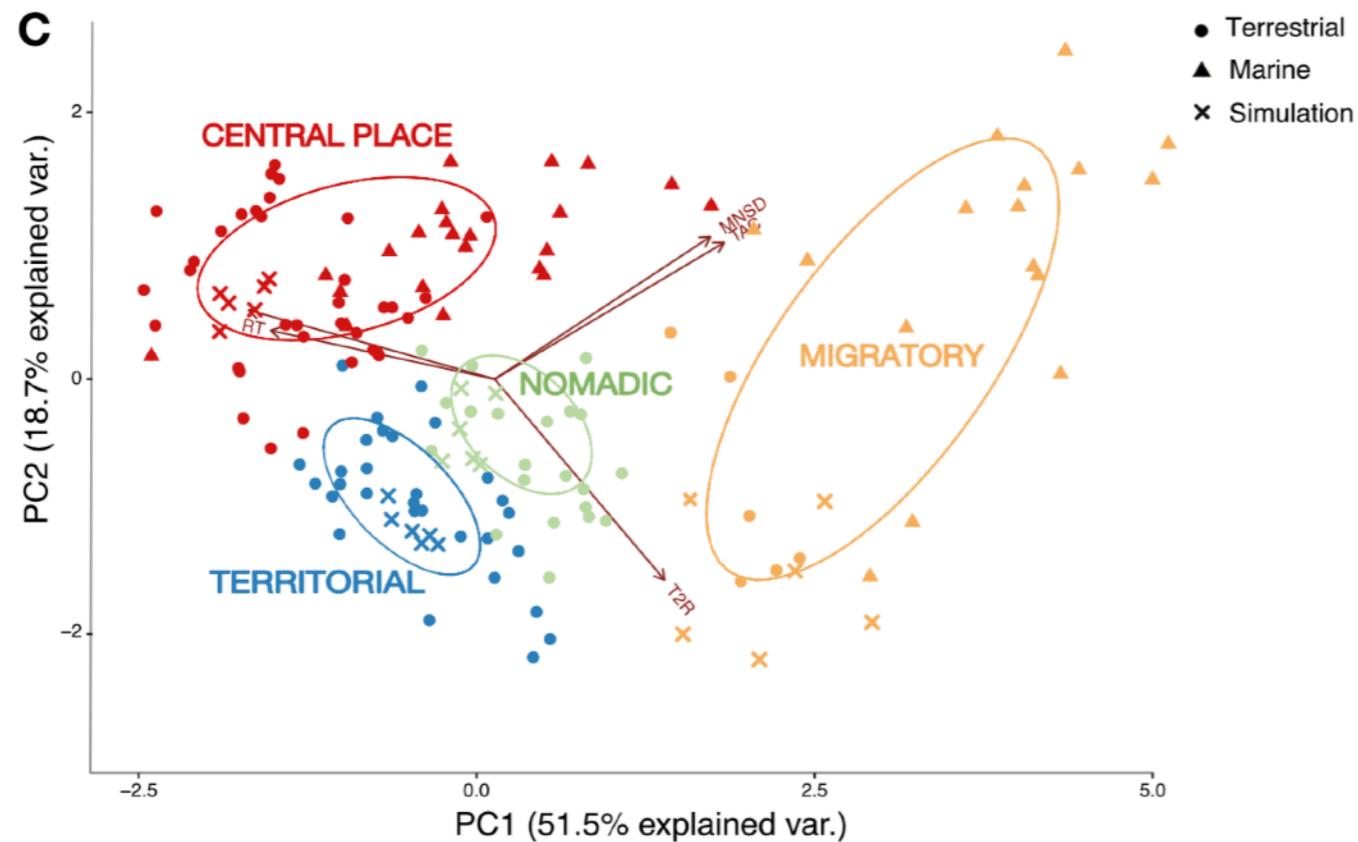
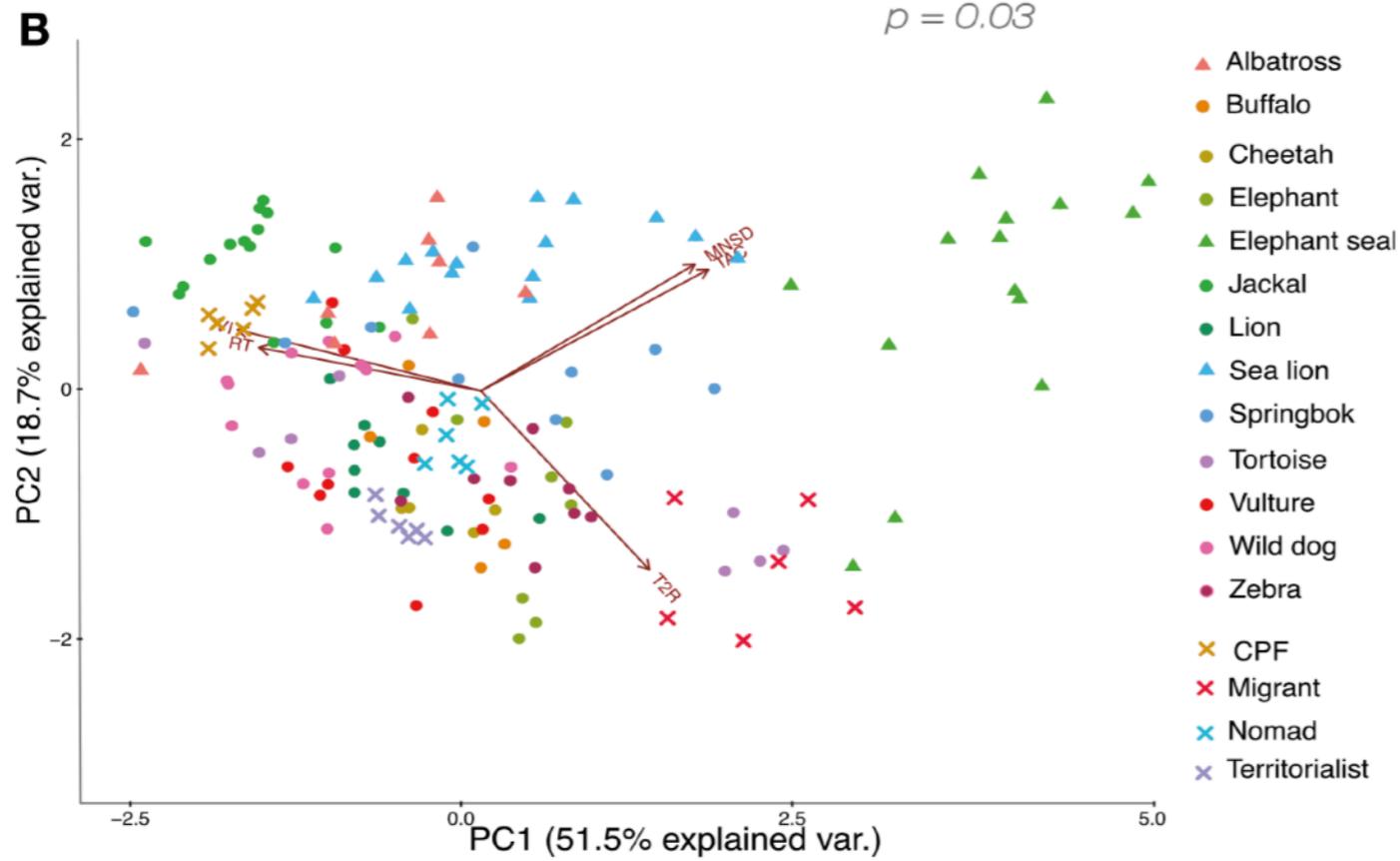
5 PARÂMETROS NOS AJUDAM A RESUMIR PADRÕES DE MOVIMENTO

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Turn Angle Correlation	0.47	0.47	-0.12	-0.55	-0.50
Residence Time	-0.46	0.17	0.72	0.04	-0.50
Time-to-Return	0.35	-0.68	0.46	-0.45	0.08
Volume of Intersection	-0.50	0.23	-0.00	-0.67	0.49
Maximum Net Squared Displacement	0.44	0.48	0.51	0.21	0.51
Cumulative Percentage of Variance Explained	51.5%	70.1%	84.4%	94.8%	100%

AS ESPÉCIES SE DIFERENCIAM AO LONGO DE DOIS EIXOS DA PCA

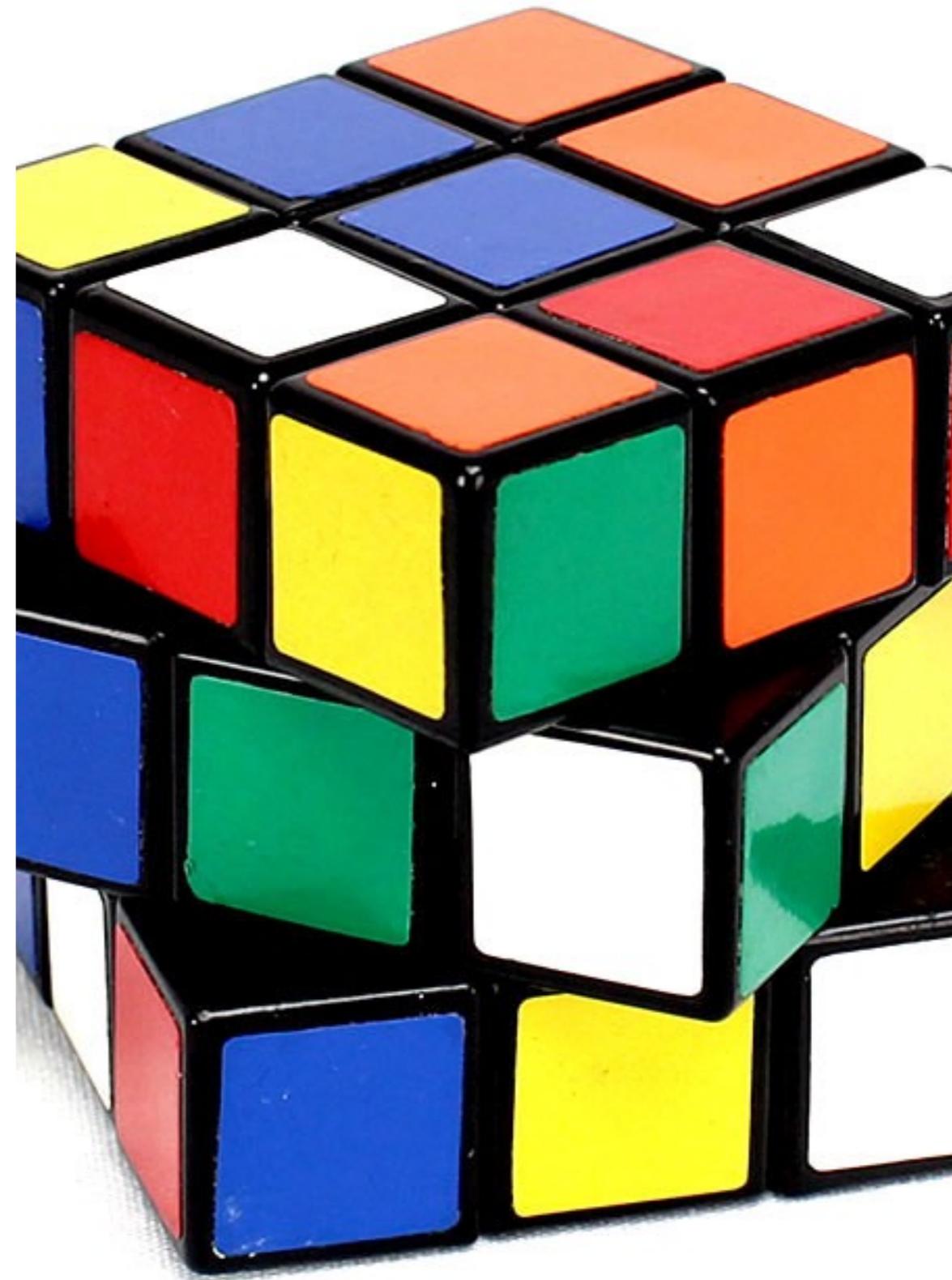


AS SÍNDROMES DE MOVIMENTO FICAM BEM SEPARADAS



PROBLEMAS

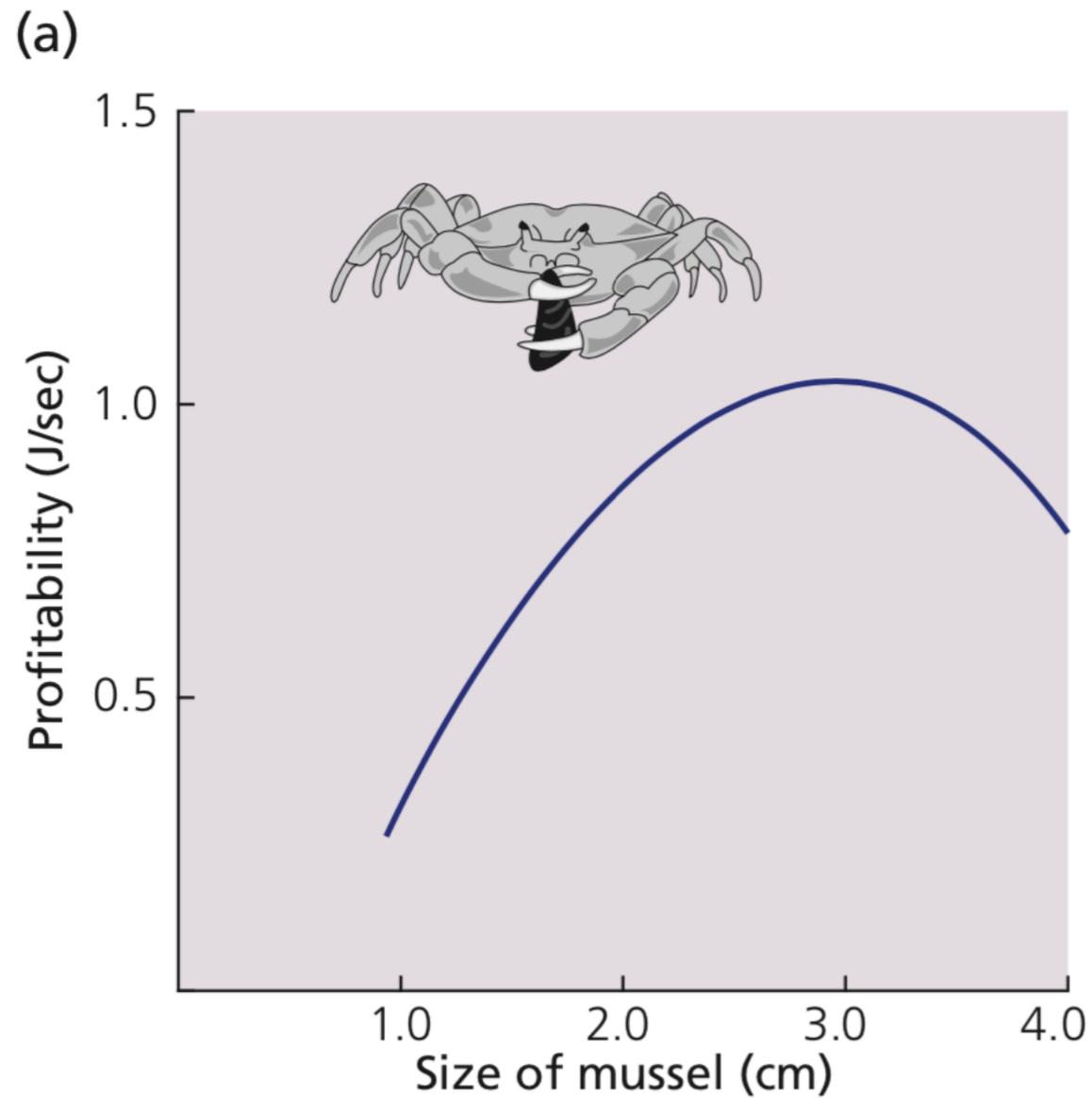
*Encontrar, escolher e
processar o alimento*



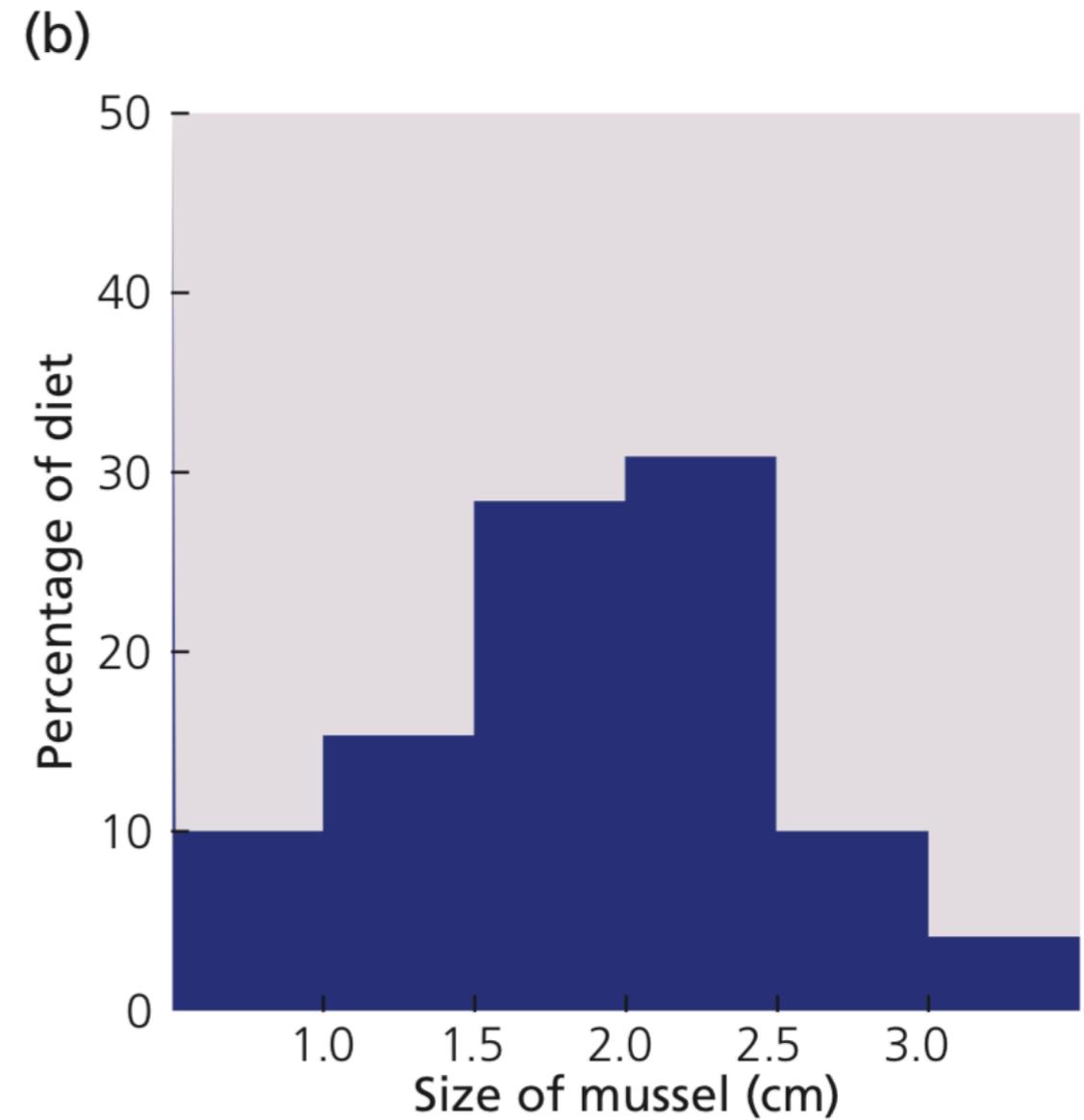
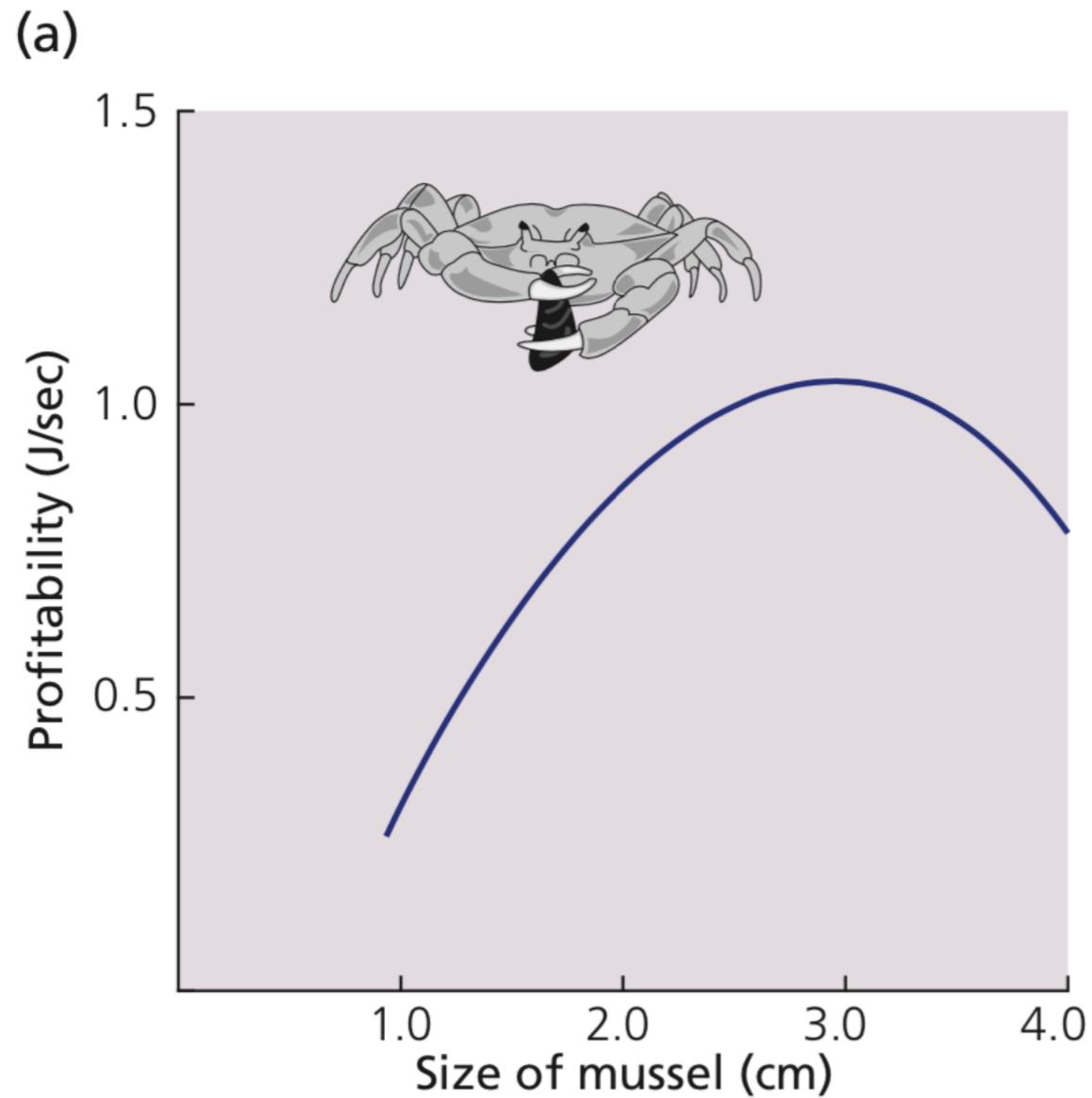
Alguns caranguejos comem mexilhões. Como escolher o mexilhão da vez?



ALGUMAS PRESAS SÃO MAIS RENTÁVEIS DO QUE OUTRAS



CARANGUEJOS ESCOLHEM PRESAS COM BASE EM RENTABILIDADE



*Onças comem
presas pequenas...*

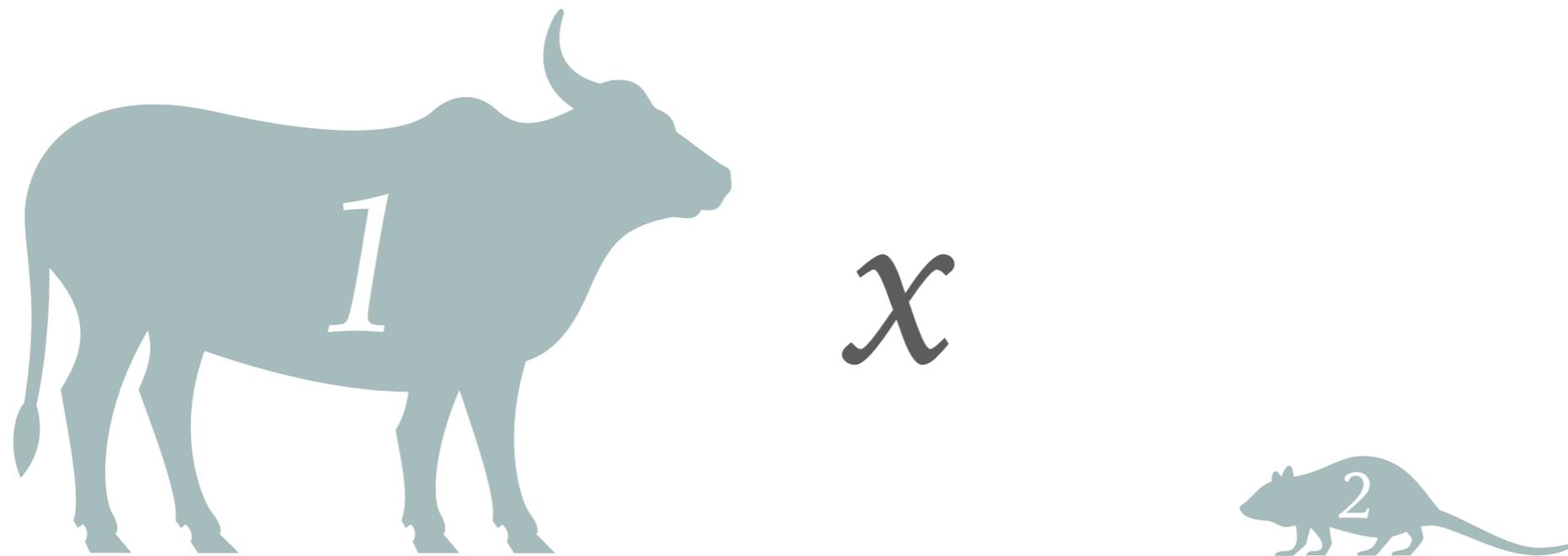


*...e também
presas
enormes!*



QUAL TAMANHO DE PRESA ESCOLHER EM UMA DADA OCASIÃO?

MELHOR PEGAR UMA PRESA PEQUENA OU UMA GRANDE? (CHARNOV 1976)



E_1

valor energético

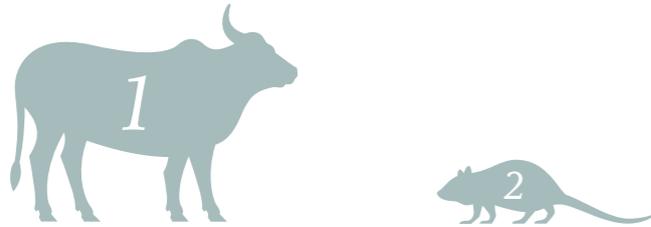
E_2

h_1

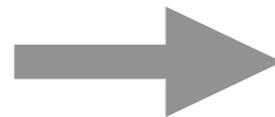
tempo de manuseio

h_2

MELHOR PEGAR UMA PRESA PEQUENA OU UMA GRANDE? (CHARNOV 1976)



$$\frac{E_1}{h_1} > \frac{E_2}{h_2}$$



A presa menor (2) pode ser mais vantajosa, considerando o tempo de busca

$$\frac{E_2}{h_2} > \frac{E_1}{S_1 + h_1}$$

Vale a pena pegar a presa menor (2), quando:

$$S_1 > \frac{E_1 h_2}{E_2} - h_1$$

E → valor energético

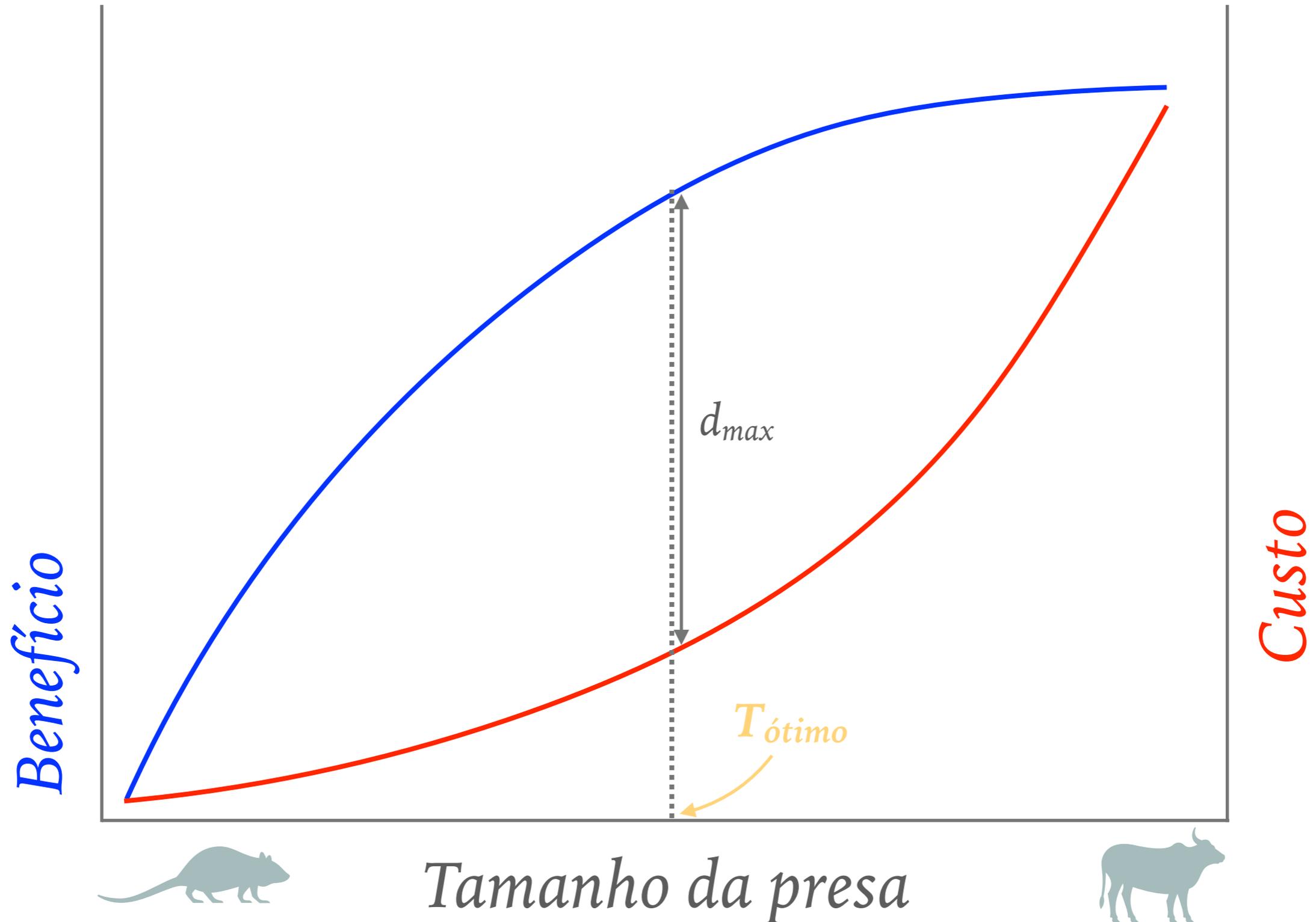
h → tempo de manuseio

S → tempo de busca

COMO PREVER QUAL DEVE SER O TAMANHO ÓTIMO DA PRESA?

TEORIA DO FORRAGEIO ÓTIMO

(MACARTHUR & PIANKA 1966, AM.NAT)

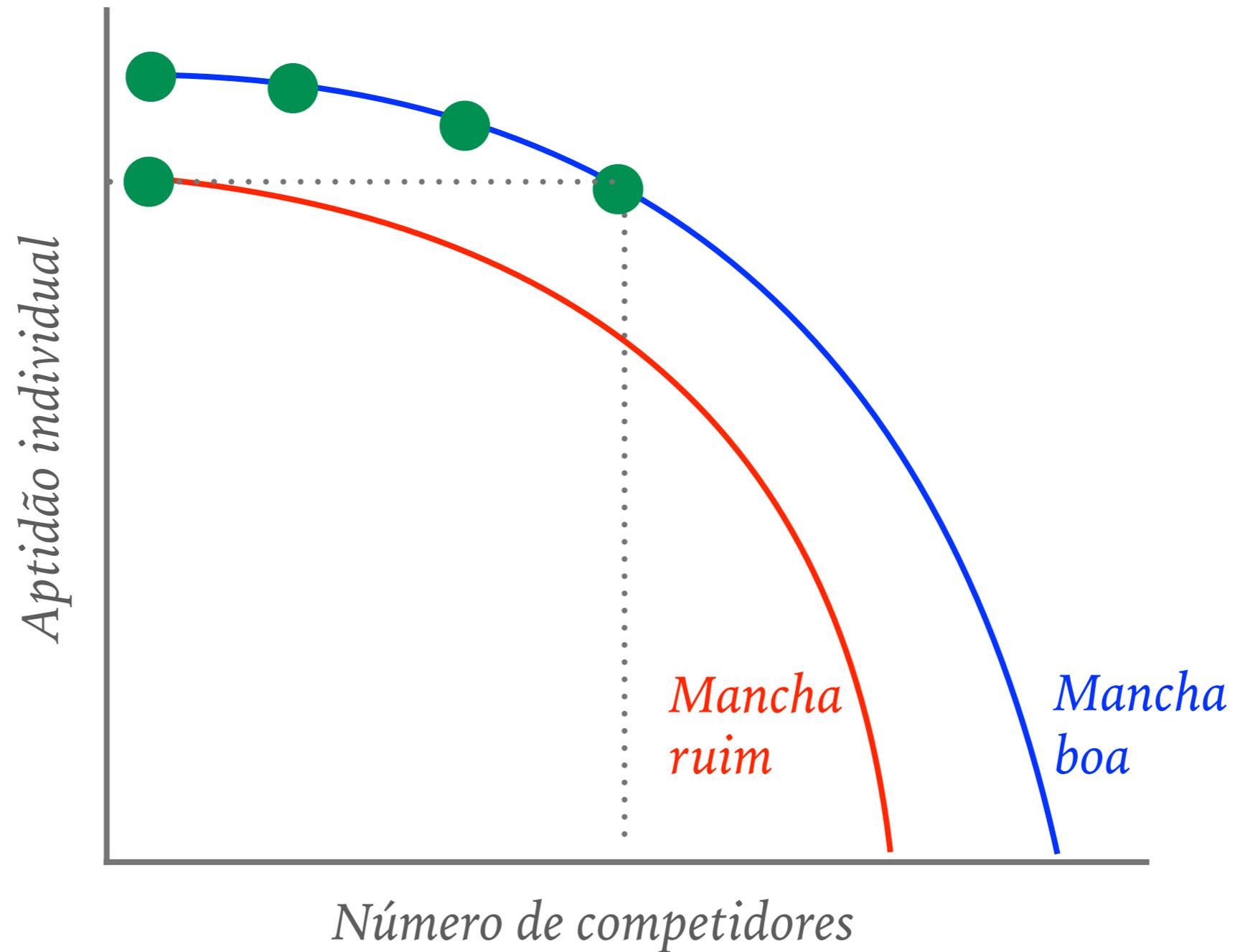


ONDE É MELHOR PROCURAR ALIMENTO?

Ambiente heterogêneo: manchas de habitat



DISTRIBUIÇÃO IDEAL LIVRE (IFD): QUANDO VALE A PENA USAR TAMBÉM MANCHAS RUINS?



QUANDO É HORA DE ABANDONAR UMA MANCHA DE HABITAT?

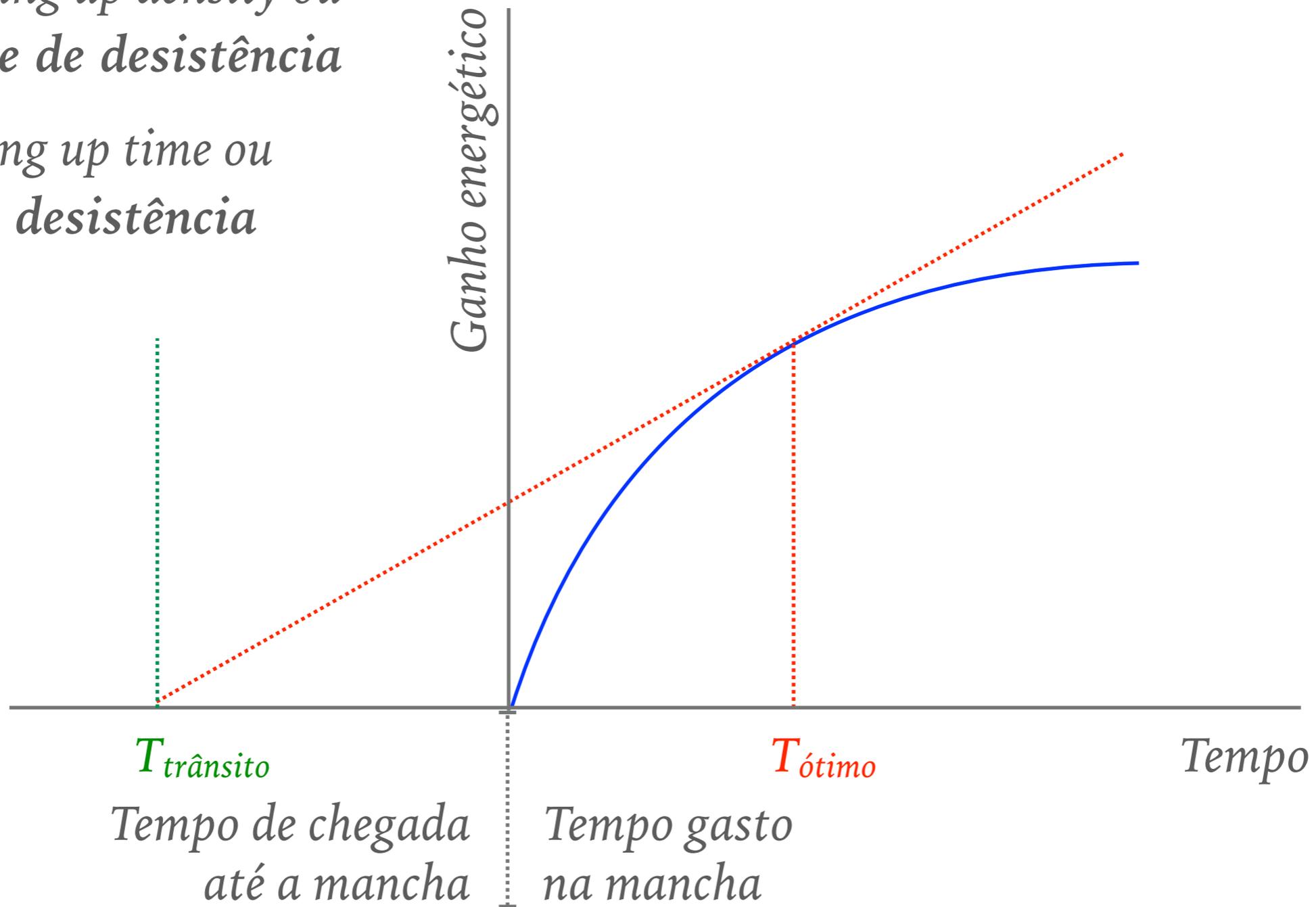
TEOREMA DO VALOR MARGINAL

(CHARNOV 1976, THEOR.POP.BIOL.)



GUD: giving up density ou densidade de desistência

GUT: giving up time ou tempo de desistência

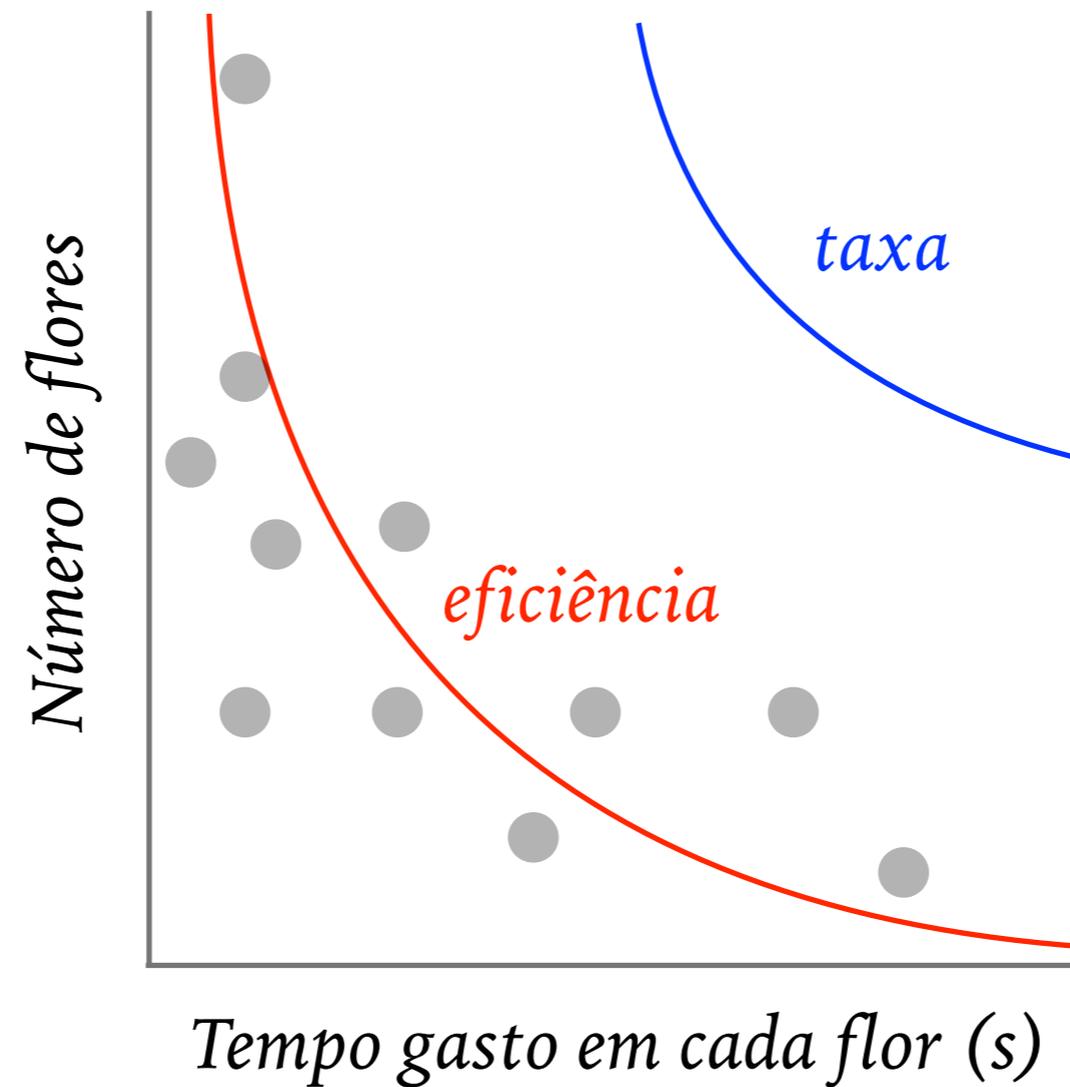


COMO DEVE FICAR UM PADRÃO REAL?

*Abelhas precisam
visitar várias flores
para coletar néctar,
pólen e óleo*



COMO DEVE SER O PADRÃO REAL DE USO DE MANCHAS POR ABELHAS?



DÁ PARA PREVER A ESCOLHA DA MANCHA COM UMA EQUAÇÃO SIMPLES

Produtividade do habitat

Probabilidade individual de consumo de recursos em i

Taxa de consumo de recursos

Tamanho populacional no habitat i

*Tipos de habitat:
 $i = 1, 2$*

$$H_i = \frac{R_i \{1 - \exp(-a_i N_i)\}}{N_i}$$

Teoria dos Jogos



Nash (1950)



Maynard-Smith (1950)



Neumann (1928)

A BEAUTIFUL MIND

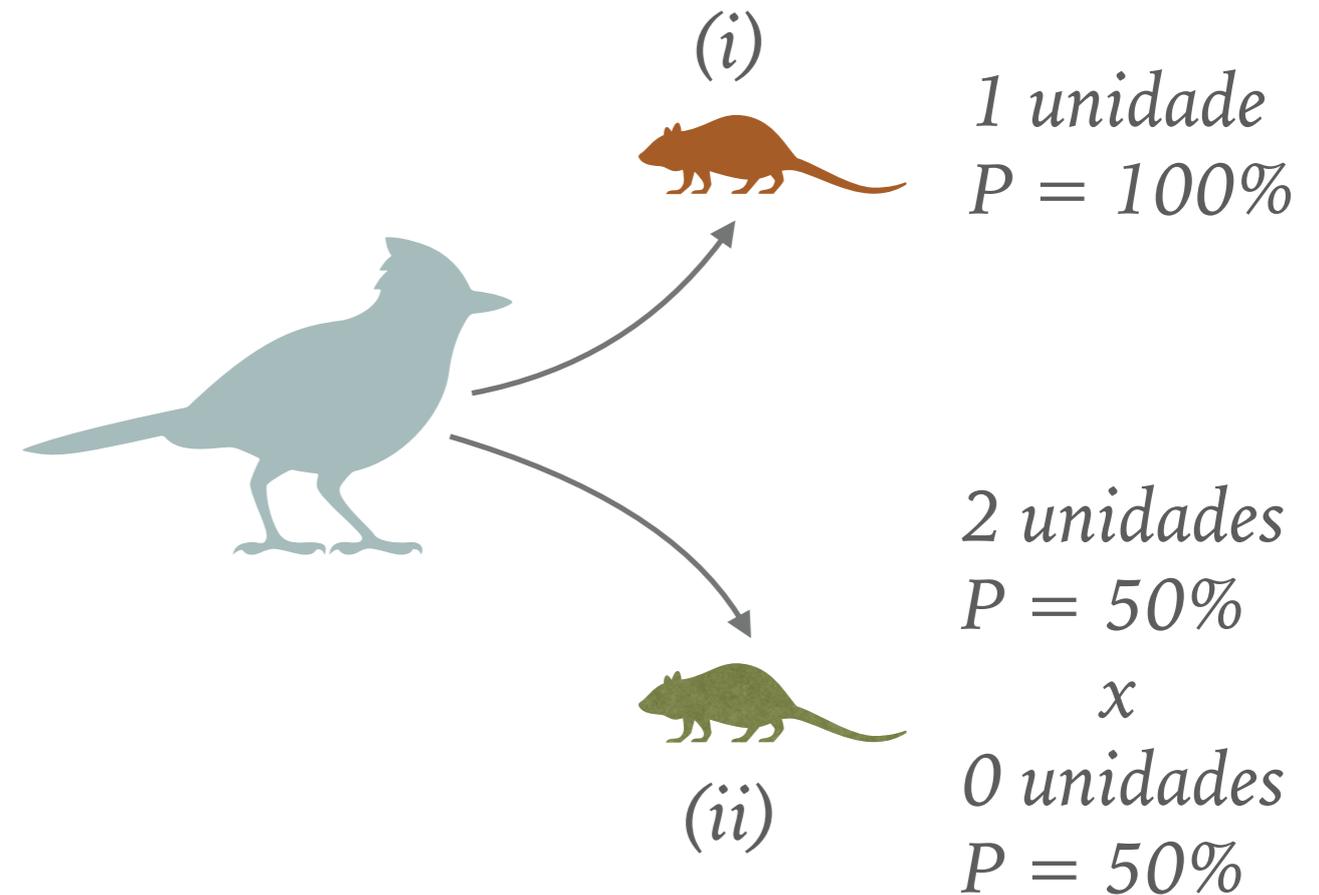
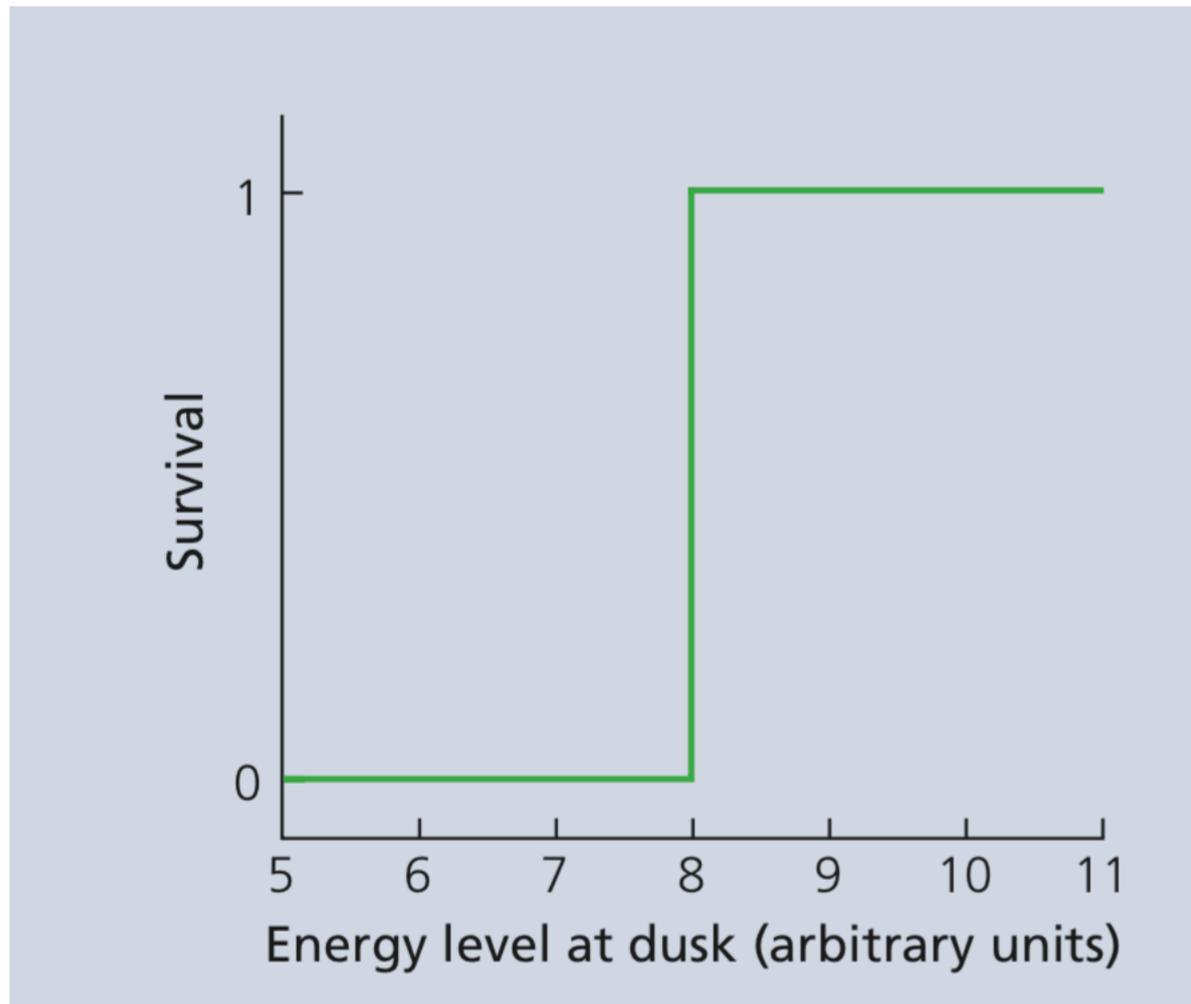


RISCO

.....
Escolher presas erradas é arriscado?



AVALIAÇÃO DE RISCOS NO FORRAGEIO



Nível de energia, se escolher:

Estado	(i)	(ii)	Melhor escolher
6	7	8 or 6	(ii) assumir risco
7	8	9 or 7	(i) jogar seguro



*Predadores de
topo são os
modelos favoritos
de forrageio*

©Gary Kramer

*Como lobos
decidem qual
presa caçar?*





MORAL DA HISTÓRIA

MENSAGENS PRINCIPAIS

1. Forrageio é o movimento em busca de alimento
2. Dá para classificar o padrão de forrageio com base em poucos parâmetros
3. Várias decisões precisam ser tomadas no forrageio
4. Nem sempre o alimento com maior valor energético é escolhido pelo consumidor
5. Modelos econômicos nos ajudam a entender e prever essas decisões



SUGESTÕES DE LEITURA



PARA SABER MAIS

- Davies, N. B., Krebs, J. R., & West, S. A. (2012). **An introduction to behavioral ecology** (4th ed.). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Westneat, D., & Fox, C. W. (2010). **Evolutionary behavioral ecology**. In *Evolutionary Behavioral Ecology* (1st ed.). Oxford: Oxford University Press.
- [Marginal value theorem](#) - Wikipedia.
- [Diminishing returns](#) - Wikipedia.