



INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

# Ecologia Animal

## Movimento Animal

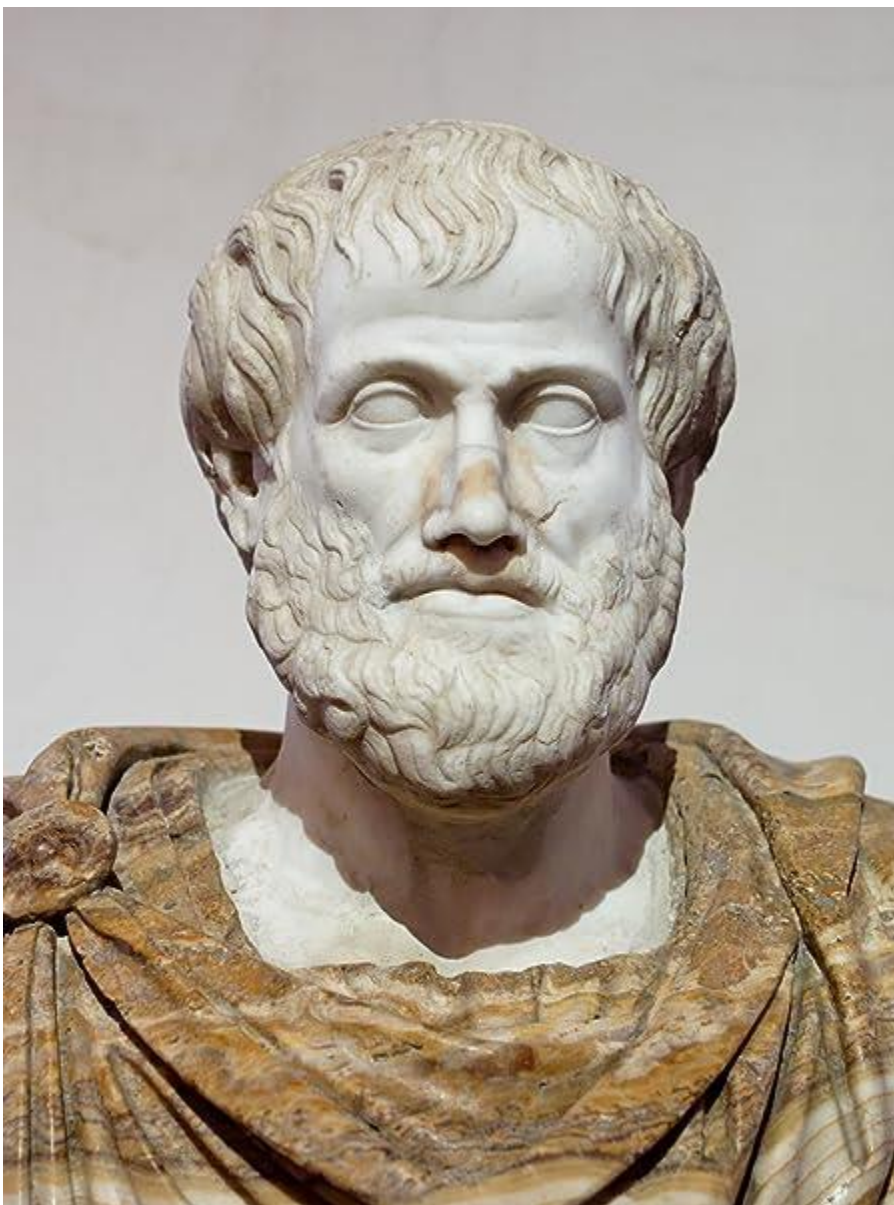
Paulo Branco

[pjbranco@isa.ulisboa.pt](mailto:pjbranco@isa.ulisboa.pt)



INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

[https://www.youtube.com/watch?v=zdUkJfW\\_xmY](https://www.youtube.com/watch?v=zdUkJfW_xmY)



“De Motu Animalium”

“Sobre o Movimento dos Animais”

Aristóteles

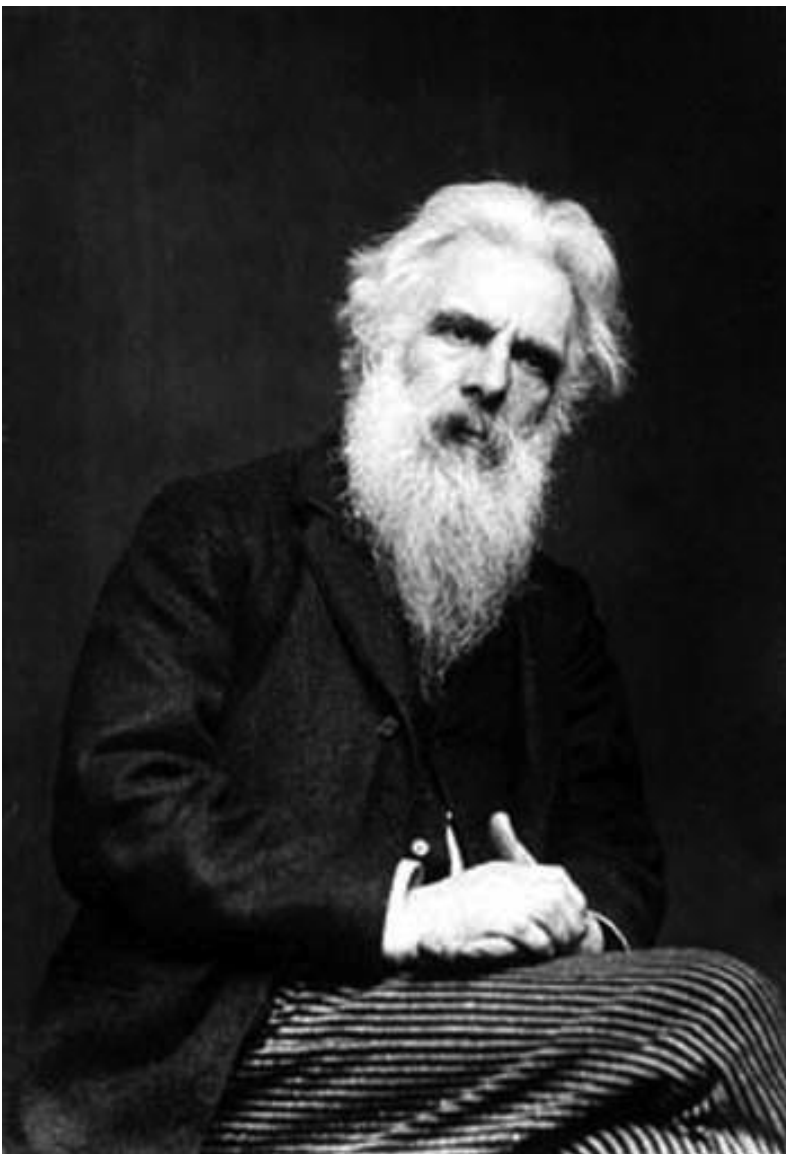
(384-322 a.C.)



JOH. ALPHONSI BORELLI  
*Neapolitani Mathematicos Professoris*  
DE  
MOTU  
ANIMALIUM  
*PARS PRIMA.*  
EDITIO NOVISSIMA,  
*Ab innumeris mendis & erroribus repurgata.*  
*Addita sunt post finem Partis Secundae*  
JOHANNIS BERNOUILLII  
*Esq. Mat. Doct.*  
*Meditationes Mathematicae*  
DE MOTU MUSCULORUM.

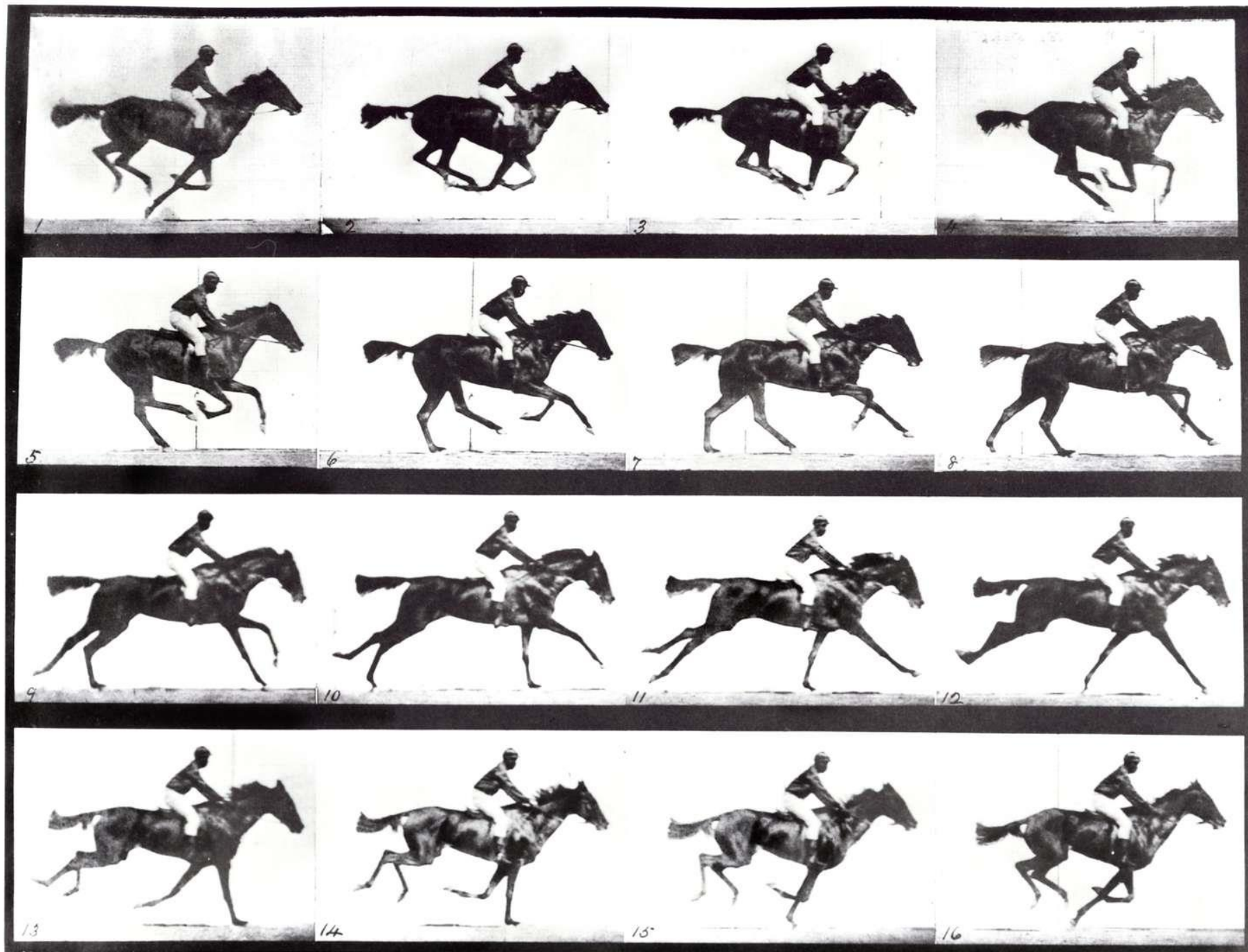


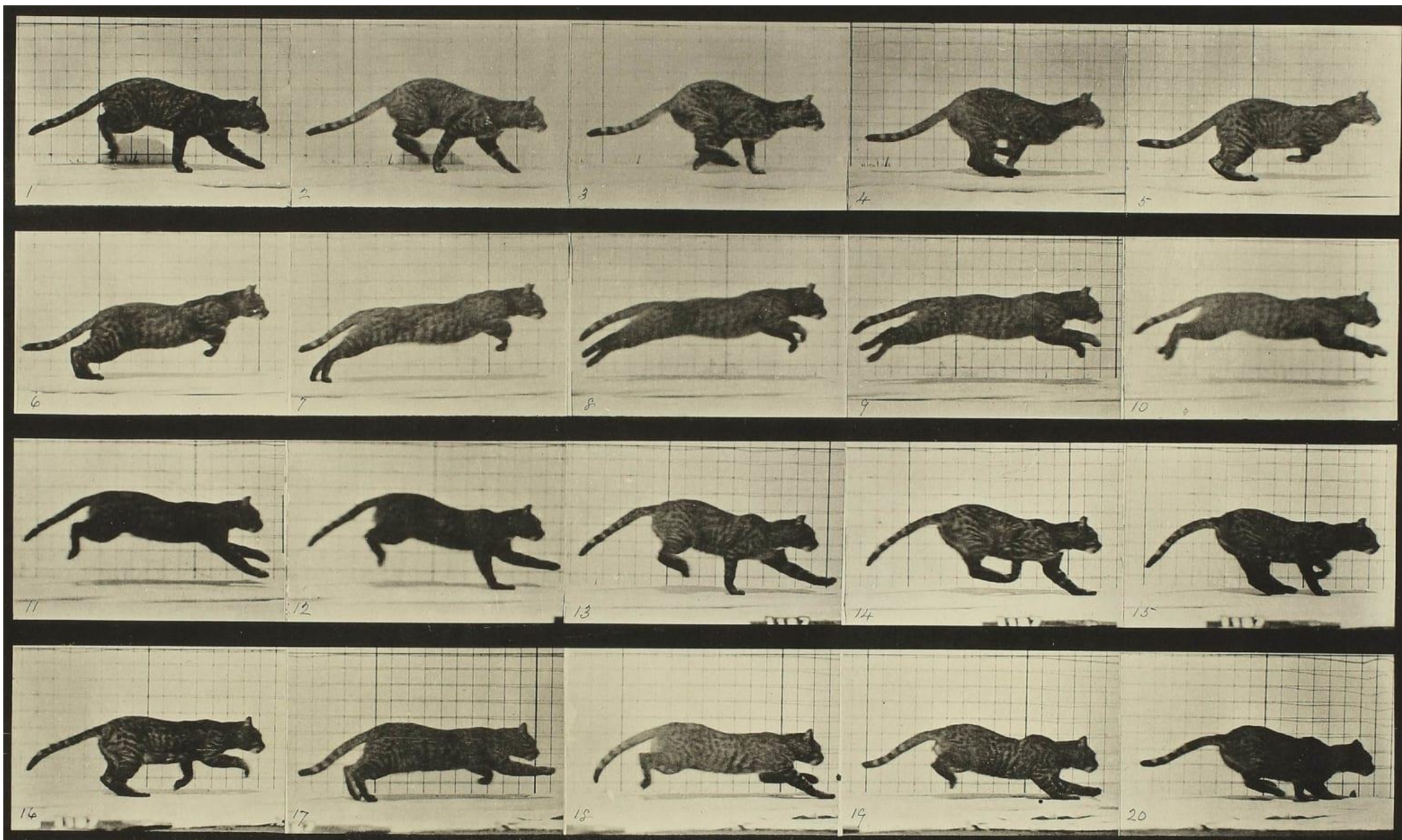
LUGDUNI BATAVORUM,  
Apud **PETRUM VANDER Aa**, Bibliopolam.  
ANNO M DCC X.



Eadweard James Muybridge

(1830-1905)

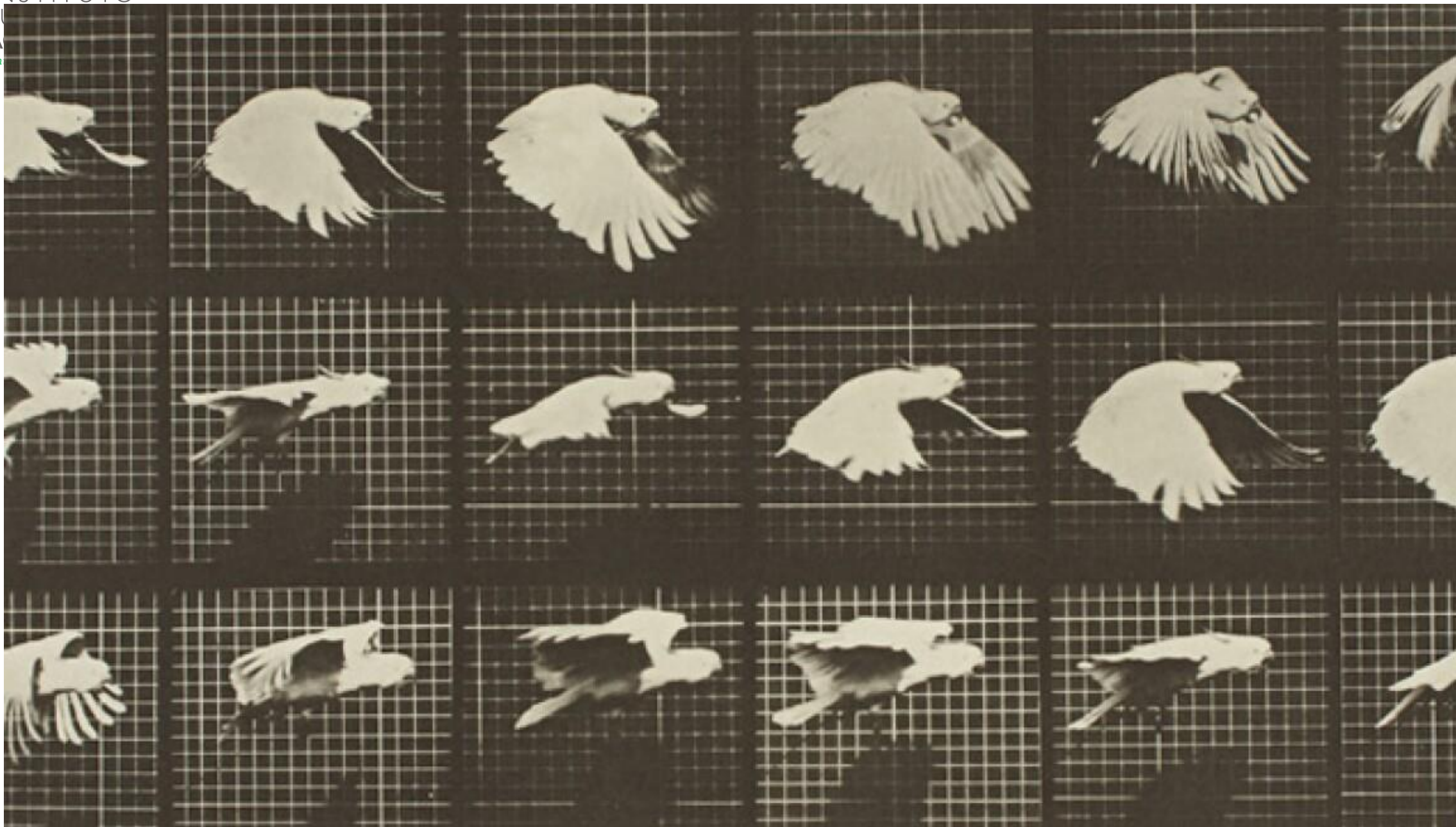






INSTITUTO

Superior de  
Avicultura  
UnB







# Um dos princípios básicos do mundo natural

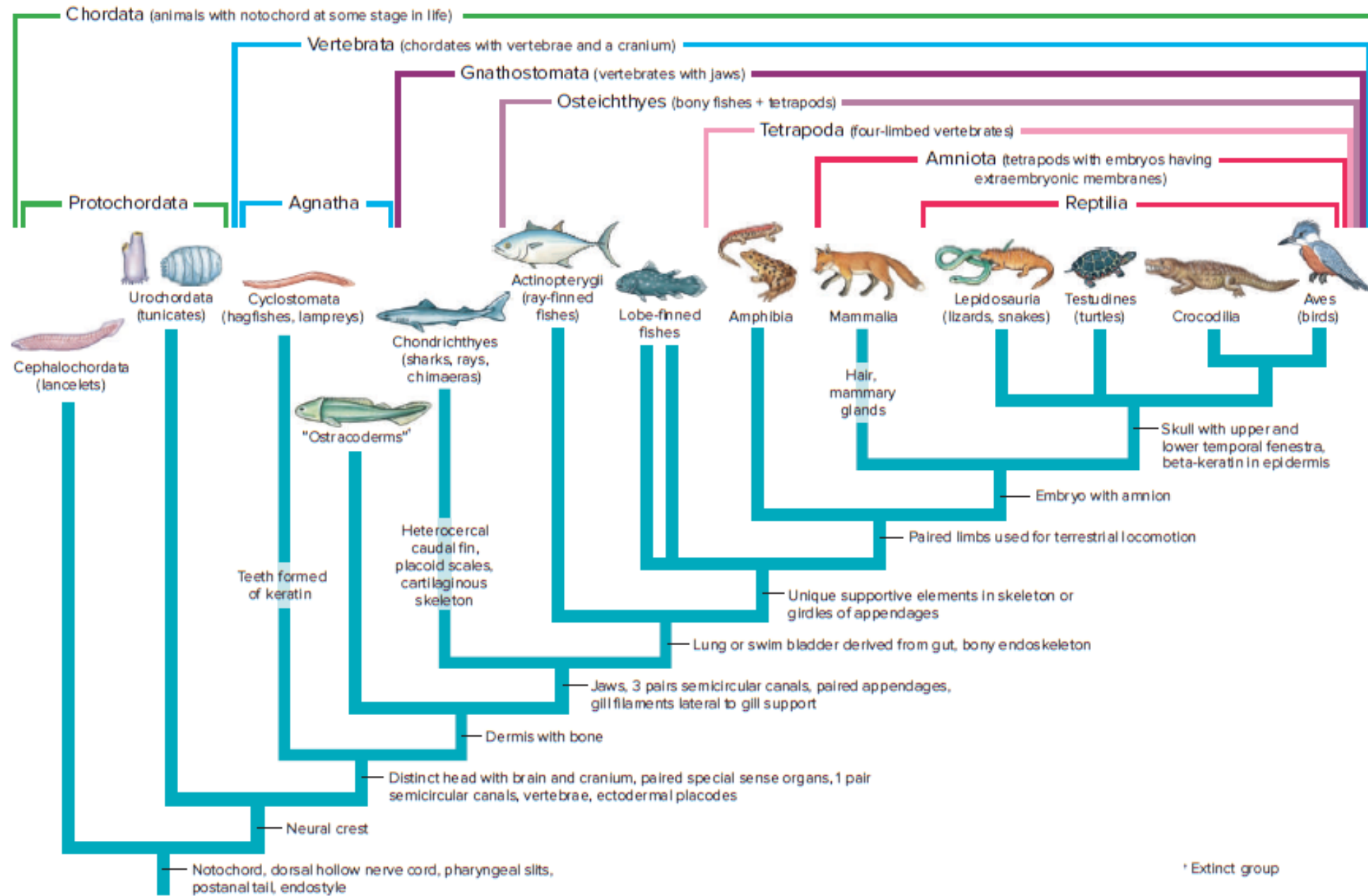
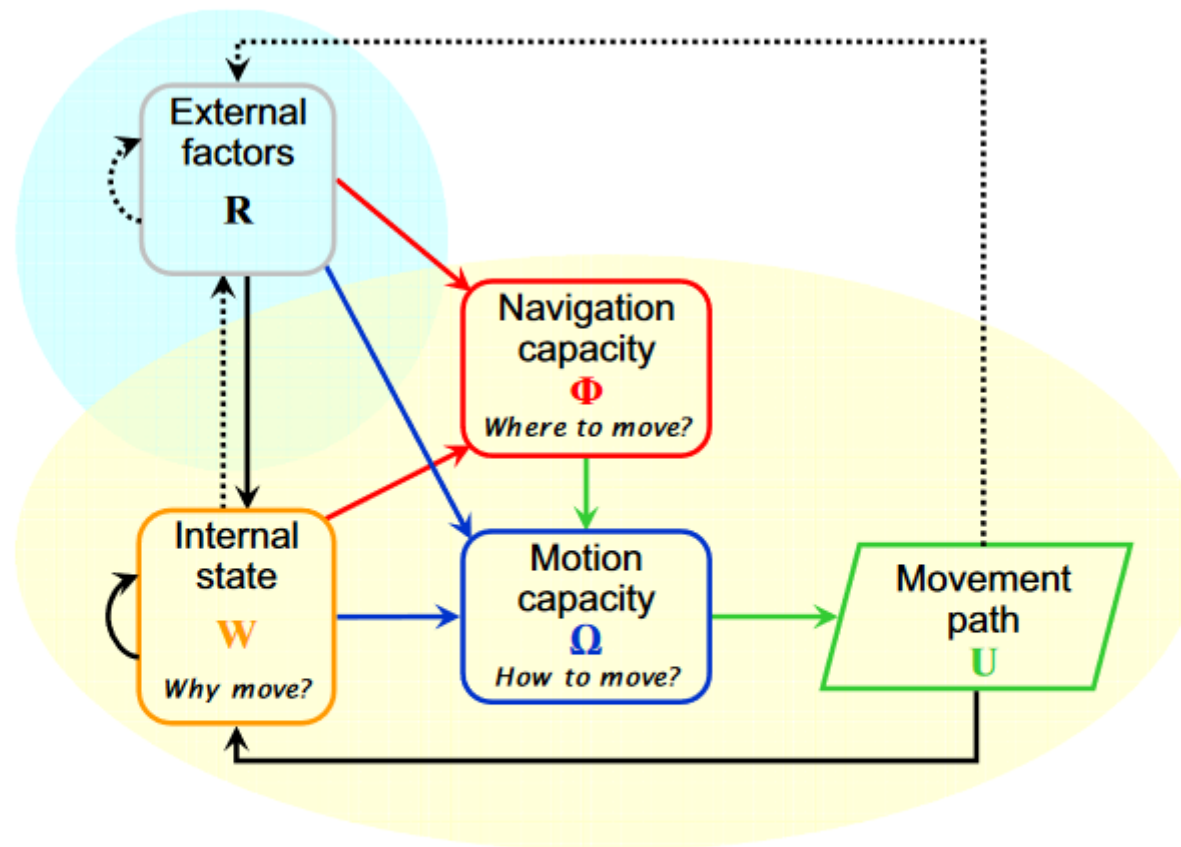






Figure 23.2 Cladogram of phylum Chordata showing probable relationships of monophyletic groups composing the phylum. Nesting brackets across the top of the cladogram identify monophyletic groupings within the phylum. The lower set of brackets identifies the traditional groupings Protochordata and Agnatha. These paraphyletic groups are not recognized in cladistic treatments, but are shown because of widespread use.





 The focal individual


 The environment

  $f_N$  (navigation process)

  $f_W$  (internal state dynamics)

  $f_M$  (motion process)

  $f_R$  (external factors dynamics)

  $f_U$  (movement propagation process)



## Área vital (**home range**):

A área geográfica em que um indivíduo ou grupo de vertebrados realiza suas atividades normais de vida, como alimentação, reprodução e busca por recursos. Esta área não é defendida ativamente contra outros membros da mesma espécie, ao contrário de um território. O tamanho e a forma da área de uso podem variar de acordo com a espécie e as condições do habitat

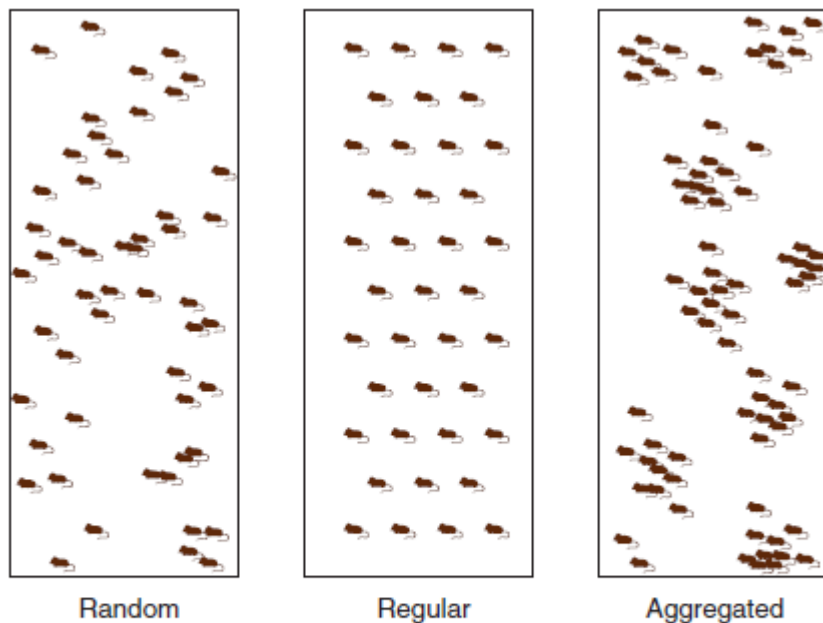


Figure 6.9 Three generalised spatial patterns that may be exhibited by organisms across their habitats.

A dispersão aleatória ocorre quando há uma probabilidade igual de um organismo ocupar qualquer ponto no espaço (independentemente da posição de outros). O resultado é que os indivíduos estão distribuídos de forma desigual devido a eventos aleatórios.

A dispersão regular (também chamada de distribuição uniforme) ocorre quando um indivíduo tem uma tendência a evitar outros indivíduos, ou quando indivíduos que estão especialmente próximos a outros morrem. O resultado é que os indivíduos estão mais espaçados do que o esperado por acaso.

A dispersão agregada ocorre quando os indivíduos tendem a ser atraídos (ou têm maior probabilidade de sobreviver) em partes específicas do ambiente, ou quando a presença de um indivíduo atrai ou dá origem a outro indivíduo próximo a ele. O resultado é que os indivíduos estão mais próximos de outros do que o esperado por acaso.



## Dispersão

Movimento de indivíduos afastando-se de outros:

- i) de toupeiras de uma área de pastagem para outra
- ii) de aves terrestres entre um arquipélago de ilhas

## Migração

Movimento, frequentemente direcional, seja de indivíduos ou de grupos de indivíduos, de um local de partida para um local de destino, muitas vezes previamente determinado.

- i) movimentos para reprodução
- ii) movimentos de ida e volta de animais que seguem o ciclo das marés.



# Movimento

Passivo



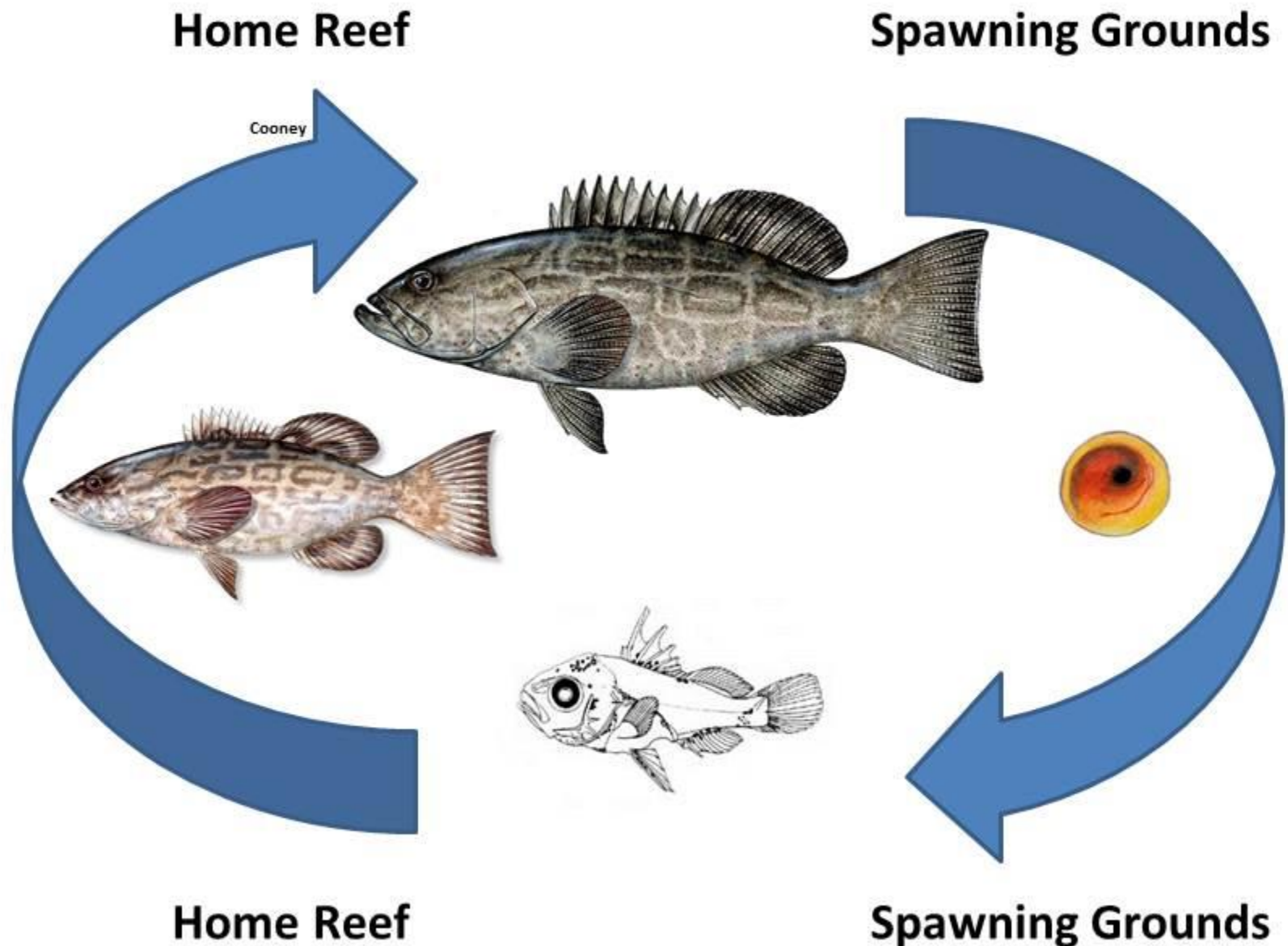
Ativo



<https://explorer.audubon.org/explore/species/928/arctic-tern/migration?sidebar=collapse&layersPanel=expand&zoom=2&x=-1109857.595099994&y=78981.19240000006&hide=migration-journey-graphics&range=0.9582%2C0.9782>



# Oceanodromous Life Cycle

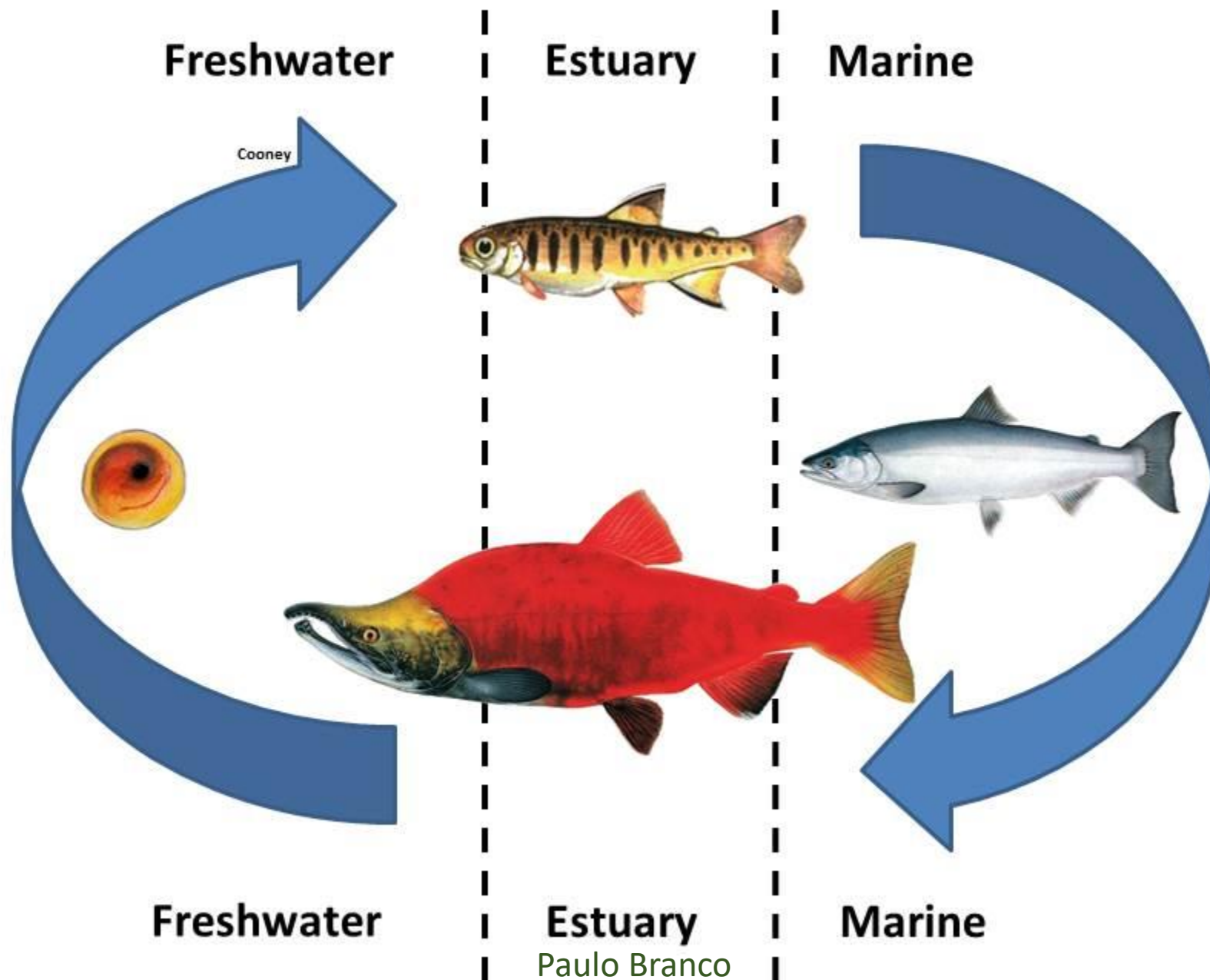


Cooney



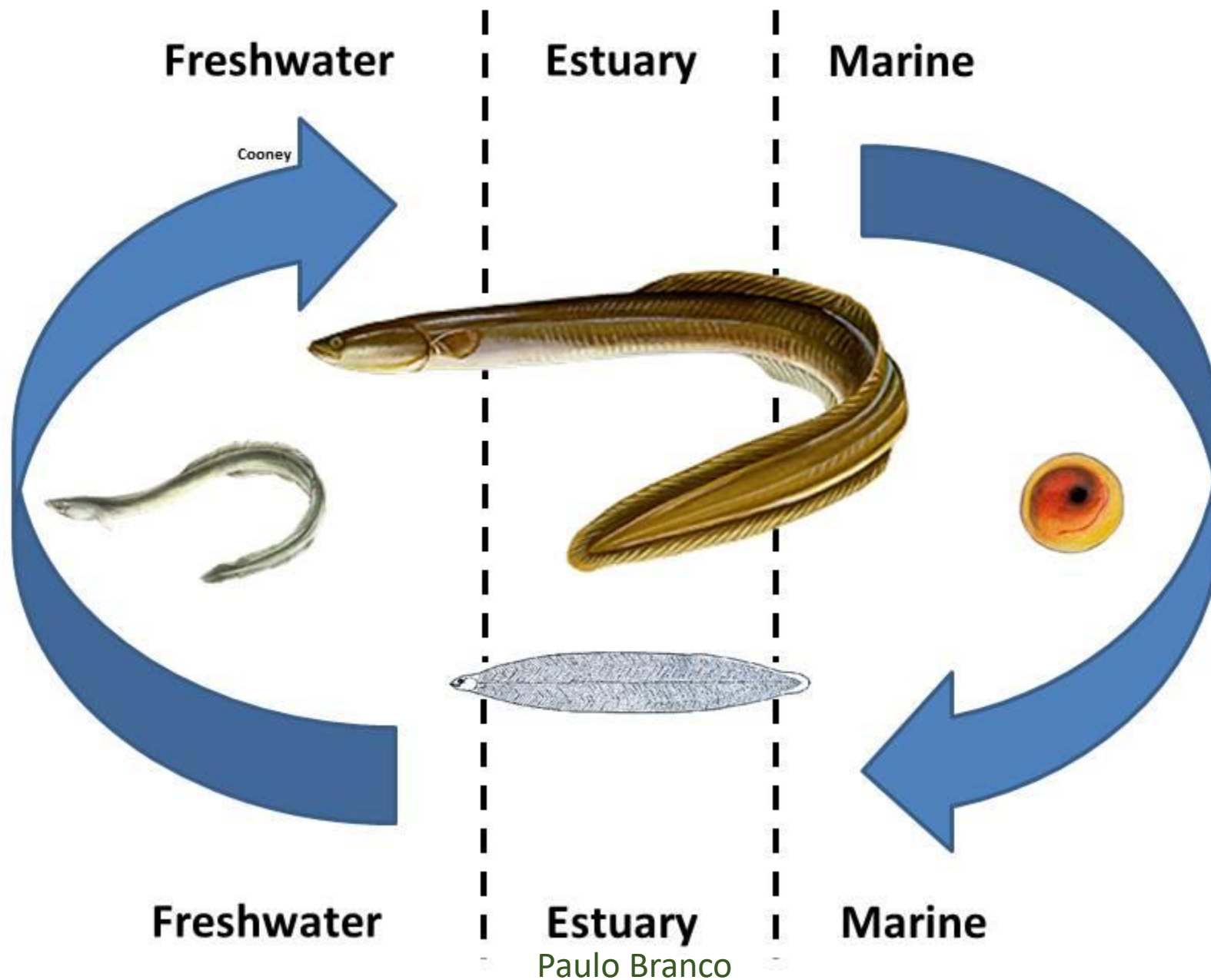


# Anadromous Life Cycle



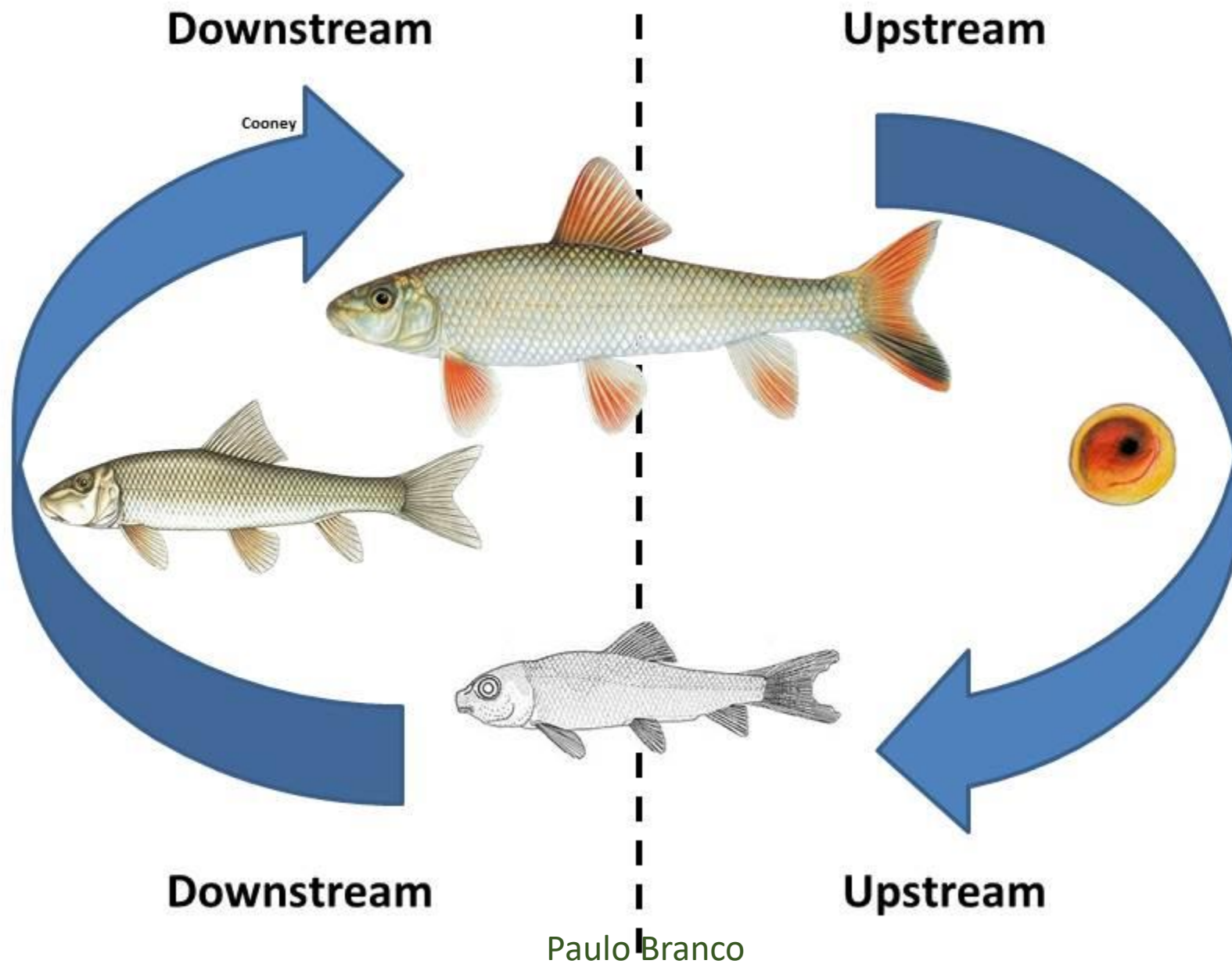


# Catadromous Life Cycle





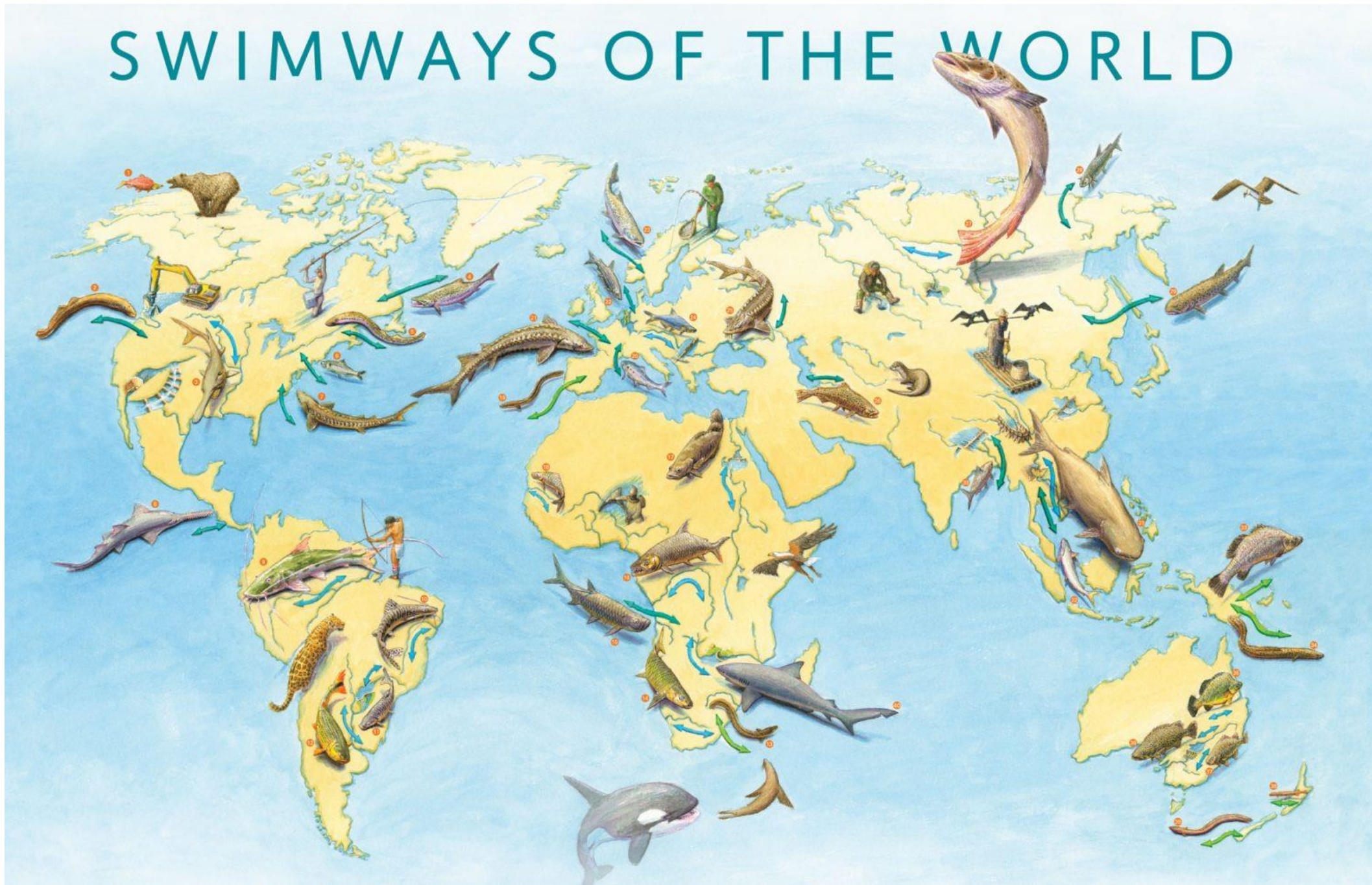
# Potamodromous Life Cycle

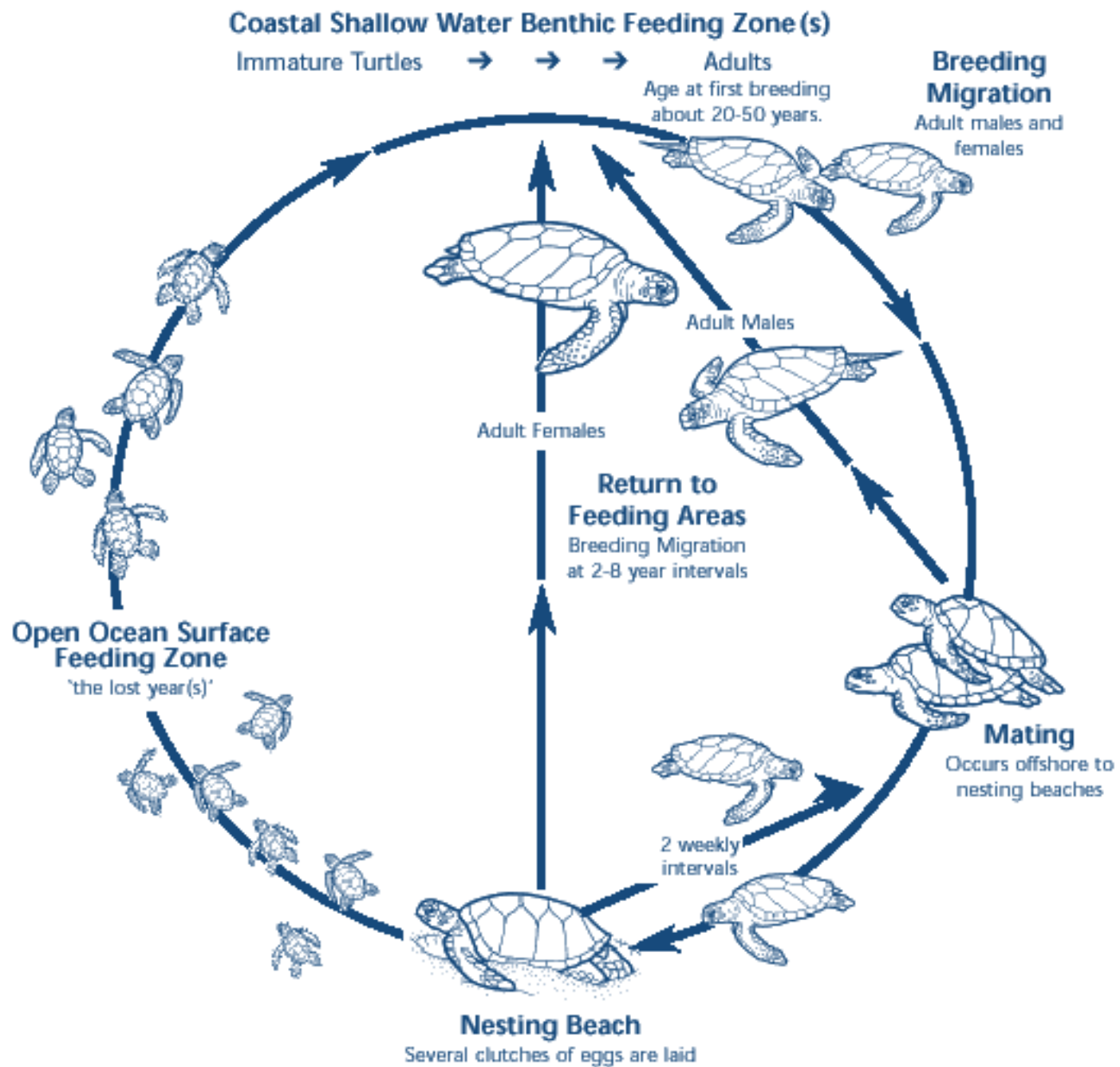




INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

# SWIMWAYS OF THE WORLD







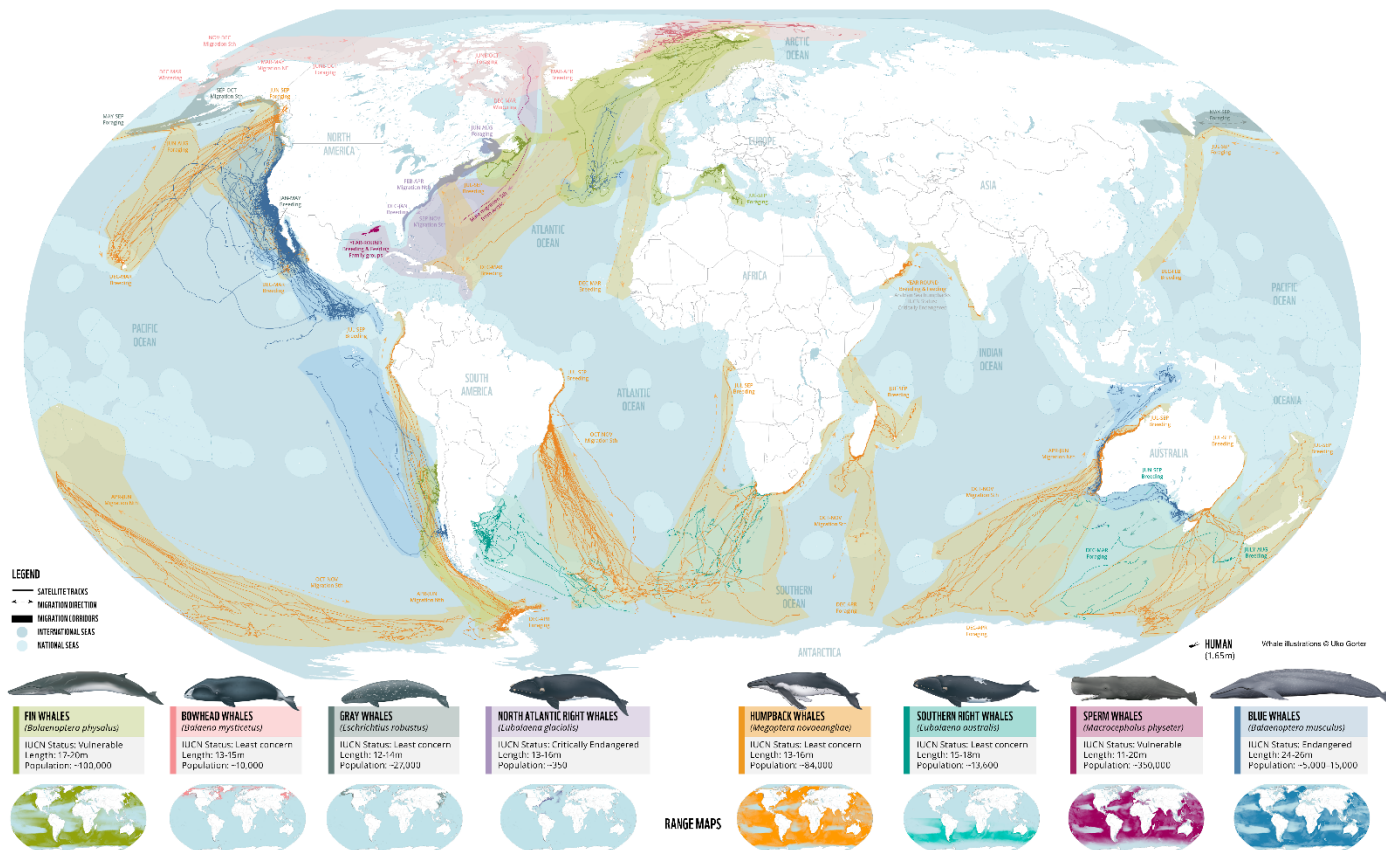
INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

<https://education.nationalgeographic.org/resource/wildebeest-migration/>



# WHALE SUPERHIGHWAYS

Whales move across ocean basins as they travel between feeding and breeding areas, in and out of international and national waters. Some migrations are seasonal, some are year-round.



For the first time, we present a global view of blue corridors for whales, combining satellite tracking data from over 1000 tags from 50 researchers. They help uncover the migration patterns of whales and their critical habitats.

References: [WWFwhales.org/references](http://WWFwhales.org/references)





# Movimento animal é determinante para muitos processos ecológicos





INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=sardine+migration+south+africa#fpstate=ive&vld=cid:6bf23cc8,vid:gTcbbemLBXs,st:0>

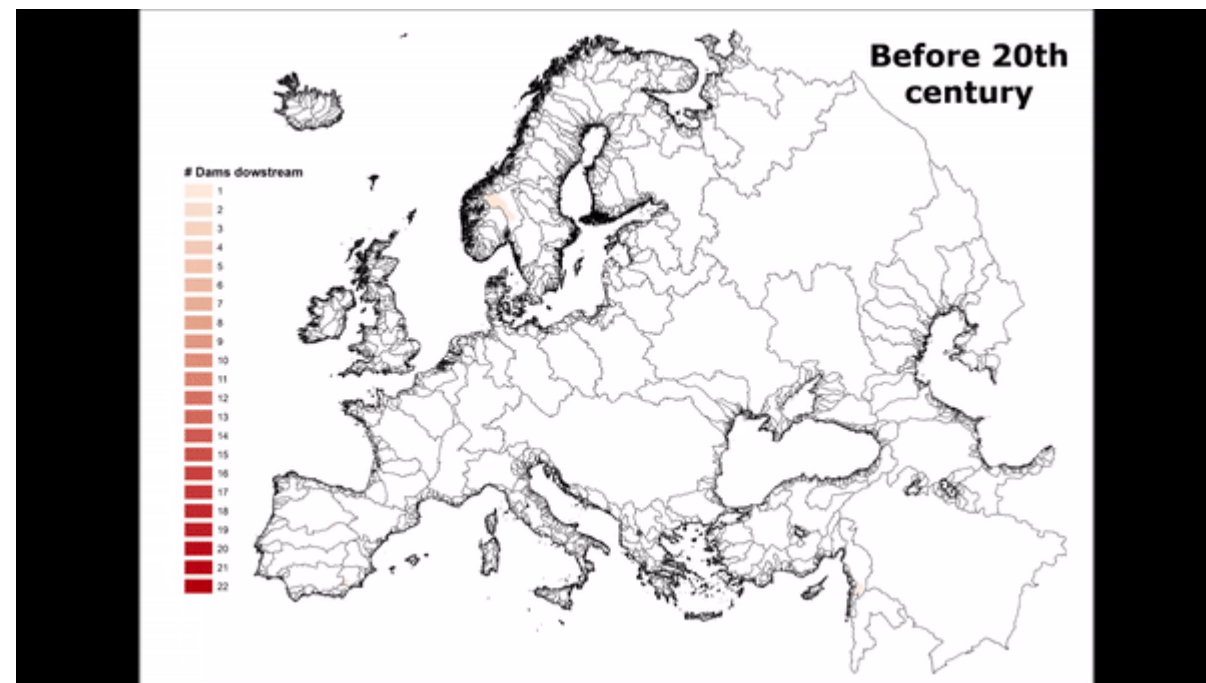
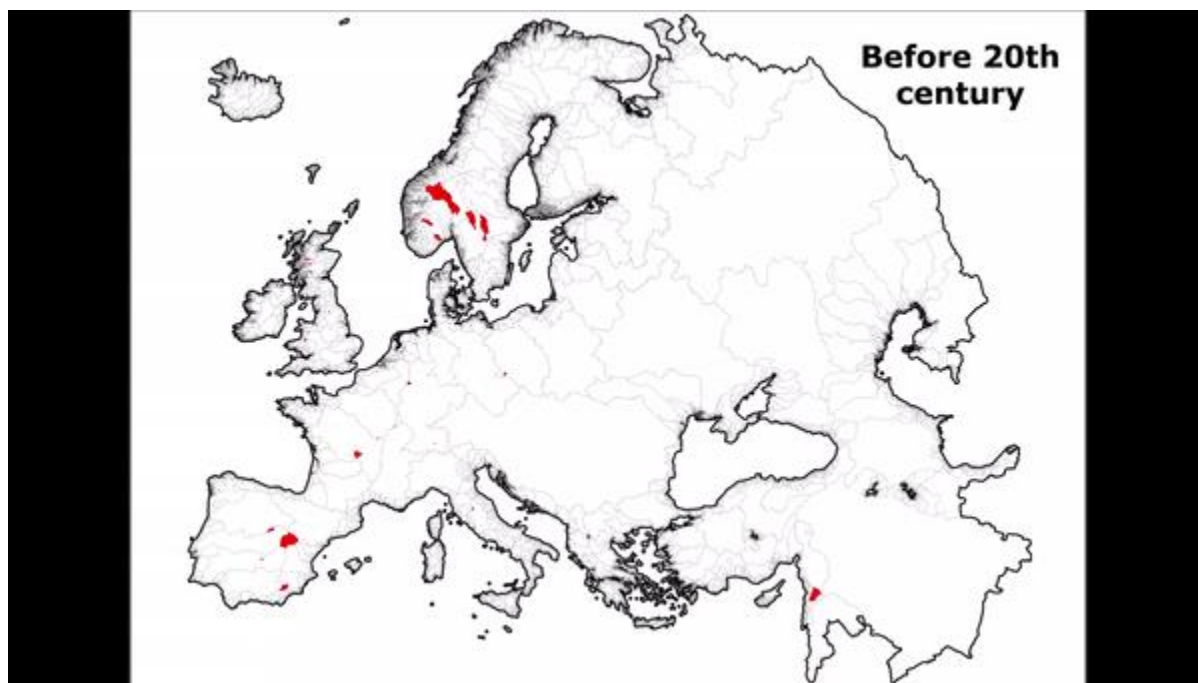


INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

<https://www.youtube.com/watch?v=UxXk82o9Ho0>



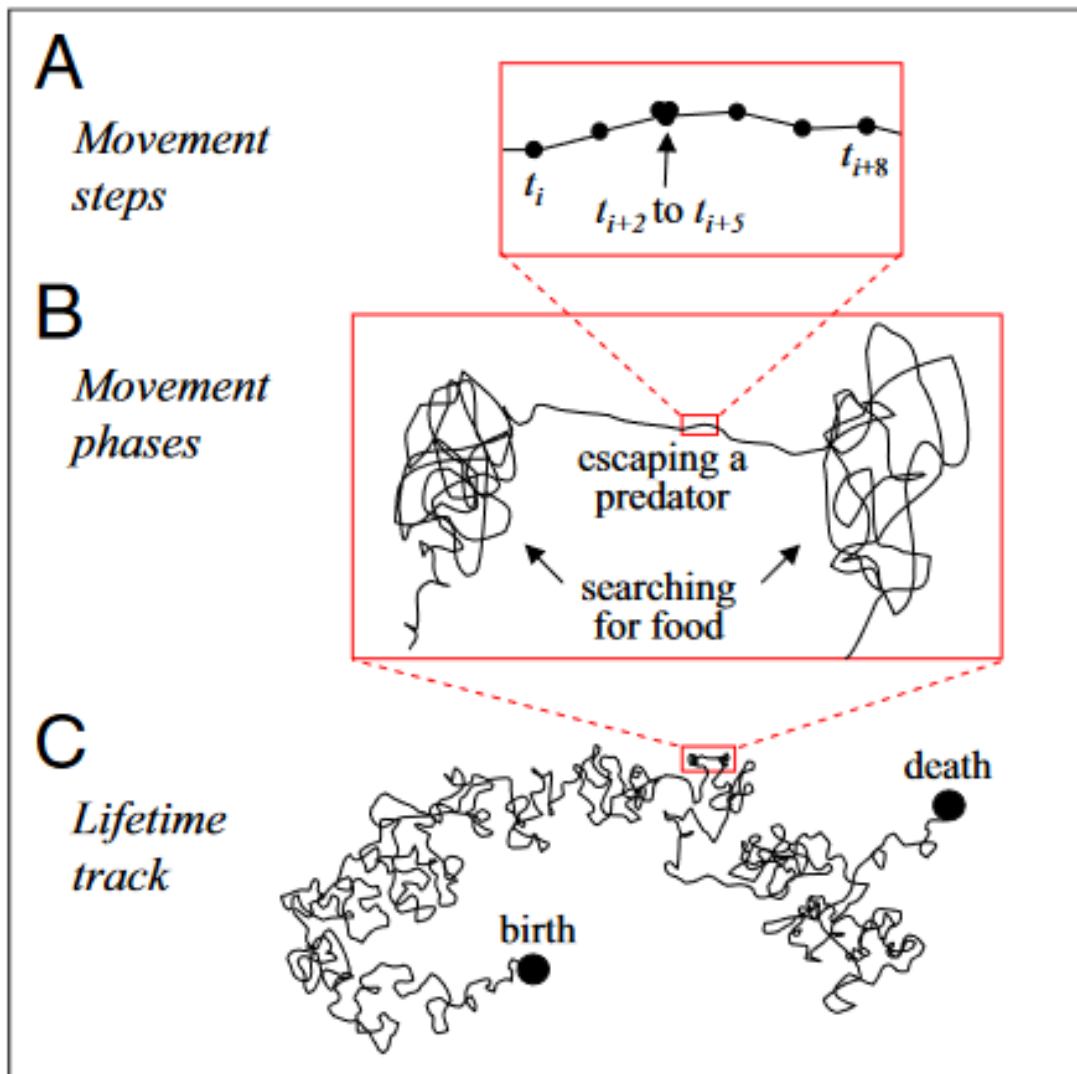
# Barreiras às migrações

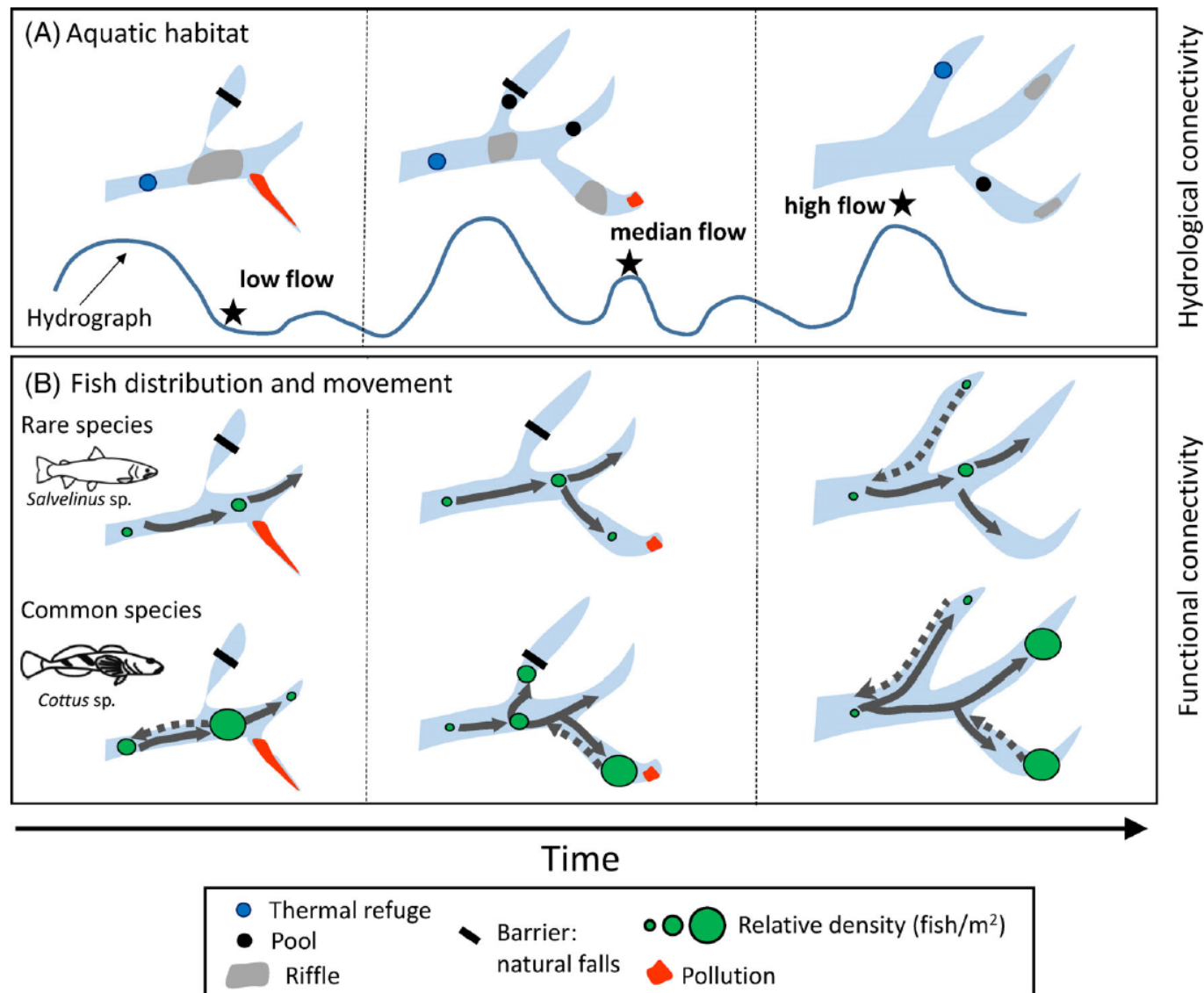


Duarte, G., Segurado, P., Haidvogel, G., Pont, D., Ferreira, M. T., & Branco, P. (2021). Damn those damn dams: Fluvial longitudinal connectivity impairment for European diadromous fish throughout the 20th century. *Science of The Total Environment*, 761, 143293.

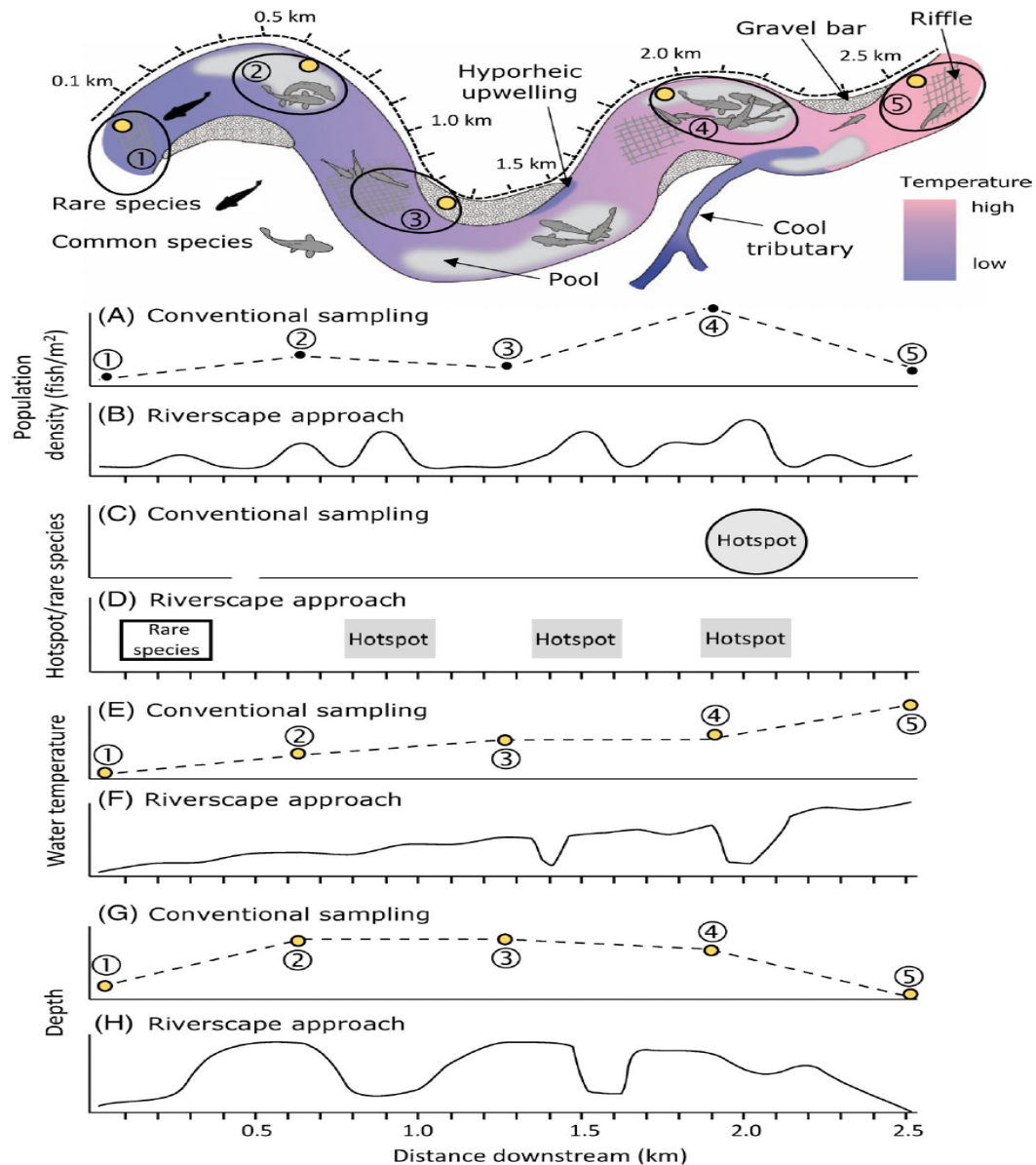
Paulo Branco

Increasing spatiotemporal scale





**Fig 2.** Hydrological and functional connectivity for fish in a river network over time. Changes in flow influence (A) hydrological connectivity and (B) the ability of an organism (e.g. fish) to move throughout the river to use preferred habitat and avoid unfavourable habitat; dark grey arrows on the blue stream channel indicate the direction (dotted line: downstream; solid line: upstream) and spatial extent of movement. Star symbols on the hydrograph indicate flows of different magnitudes. Hydrological connectivity and functional connectivity increase at higher flows, e.g. passive drift of fish larvae and macroinvertebrates downstream or active migration of fish upstream. The spatial distribution of barriers, pollution sources, thermal refuges and habitat (e.g. pools and riffles) change over time with hydrological conditions and control the spatial distribution of organisms.



**Fig 5.** Comparison of data acquired using conventional (i.e. at discrete locations) (A, C, E and G) versus riverscape (i.e. spatially intensive) sampling approaches (B, D, F and H). The hypothetical stream at the top of the figure flows from left to right, and longitudinal locations are indicated with circled numbers and river distance (km) markers. Stacked panels show data from conventional versus riverscape approaches plotted with respect to distance downstream ( $x$ -axis). Data types depicted include relative abundance of fish (population density; presence of rare species; locally high abundance or 'hotspots') (A–D), water temperature (E and F) and water depth (G and H). On the drawing of the stream, black ellipses demarcate sampling areas for fish, and yellow dots indicate point locations where temperature and depth are measured. Note that a conventional approach may not be sufficient to detect spatial heterogeneity in fish abundance and habitat due to the scope (ratio of extent to resolution), intensity and continuity of data collection.



Porquê?

Como?

Para onde?

Quando?



Menti.com

6975 6556

<https://www.mentimeter.com/app/presentation/alegr69y2njb4udvvekyooh4t75y29qg/9n4ivc7ozfnn/edit>





## Porquê?

**Alimentação/Recursos**

**Reprodução**

**Evitar Predadores**

**Seleção de Habitat**

**Mudanças Sazonais**

**Dispersão**

**Defesa de Território**

**Resposta a Mudanças Ambientais**

**Encontrar recursos, evitar riscos, reprodução**



# Como?

**Passivo**  
**Andar e Correr**  
**Nadar**  
**Voar**  
**Rastejar**  
**Saltar**  
**Escalar**  
**Escavar**  
**Planar**  
**Balançar**

## Capacidade biomecânica, meio e objetivo



## Para onde?

**Locais de reprodução**

**Locais de alimentação**

**Pontos de água**

**Locais de abrigo**

**Locais com pouca competição**

## Recursos, proteção



# Quando?

**Sazonal**

**Diurno vs. Noturno**

**Estágio de Vida**

**Fatores Ambientais**

**Atividade Territorial ou Social**

**Disponibilidade de Recursos**

**Ciclos Reprodutivos/Vida**

**Padrões Climáticos**

**Alimentação diária**



# Migrações



Periodicidade



Duração



Distância



Agregação



# Consequências Ecológicas do movimento animal

## Redistribuição de recursos

**Aves dispersam sementes**

## Dinâmica predador-presa

**Movimento influencia esta interação e dinâmica populacional**

## Fluxo genético

**Aumentar a diversidade e reduzir consanguinidade, aumentando a resiliência**

## Conectividade do habitat

**Movimento conecta manchas de habitat (capacidade de deslocação afecta conectividade)**

## Funções ecológicas

**Polinização, ciclo de nutrientes**



# Consequências Evolutivas do movimento animal

## Especação

Isolamento geográfico (ilhas)

## Seleção de traços de capacidade de movimento

Tem influência na seleção e especiação

## Ciclo de vida

Movimento pode alterar a estratégia reprodutiva e p.ex. idade de maturação

## Plasticidade fenotípica

Podendo variar a localização a expressão fenotípica também pode mudar

## Competição

Intra e interespecífica, tendo consequências em termos populacionais, de comunidades, e de meta-populações e meta-comunidades.



INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
*Universidade de Lisboa*

# Ecologia Animal

## Movimento Animal

Paulo Branco

[pjbranco@isa.ulisboa.pt](mailto:pjbranco@isa.ulisboa.pt)