

# Matemática e Biologia- Caracterização de movimentos em abutres Africanos

Cláudia Faustino,

Dr Monique MacKenzie, Dr Lindesay Scott-Hayward,

Prof. Fernando Morgado, *et al.*



CESAM – U. Aveiro



CREEM – U. St Andrews



Fundação para a Ciência e a Tecnologia, PD/BD/113551/2015

# Matemática e Biologia, o meu doutoramento

- Abordagem multidisciplinar
- Contribuição valiosa da Estatística [Matemática] aplicada ao campo da Biologia
- Atender aos desafios que vem com dados de movimentação de animais
- Responder questões de grande interesse para a Biologia e Conservação de espécies



# a Biologia

- Abutres! 23 espécies no Mundo, 11 presentes em África
- Espécies Ameaçadas [IUCN] devido a grandes decréscimos nas populações naturais:
  - Envenenamento (pesticidas, medicina veterinária)
  - Perda de habitat (conversão para pasto)
- Aves incríveis
  - Vôo super eficiente e visão apurada (localização de carcassas)
  - Importante funções ecológicas (equipe de “limpeza”)
- Pouco se sabe acerca dos seus movimentos e áreas de uso
  - Existem apenas alguns relatos na literatura
  - Avanços analíticos e tecnológicos



# os dados e as questões

- Transmissores GPS incorporados em 17 aves desde Fev-2015
- 3 espécies, 2 classes de idade (juvenis e adultos)
- Abutres (de-rabadilha-branca) na Namíbia:
  - O que fazem num determinado dia? Onde vão? O que ali fazem?
  - E isso muda ao longo do tempo? E do espaço? (áreas protegidas)



White-backed vulture  
Abutre-de-rabadilha-branca



White-headed vulture  
Abutre-de-cabeça-branca

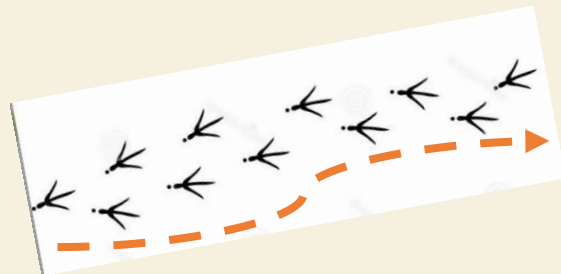


Hooded Vulture  
Abutre-de-capuz

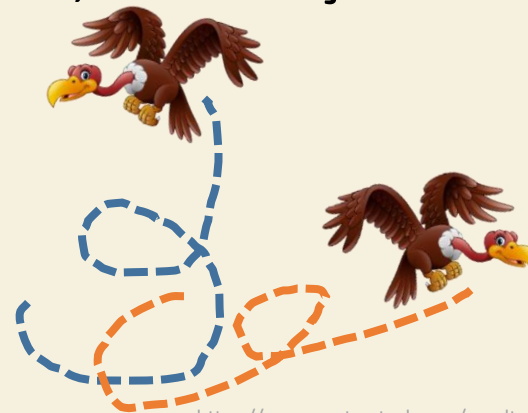


# a Matemática

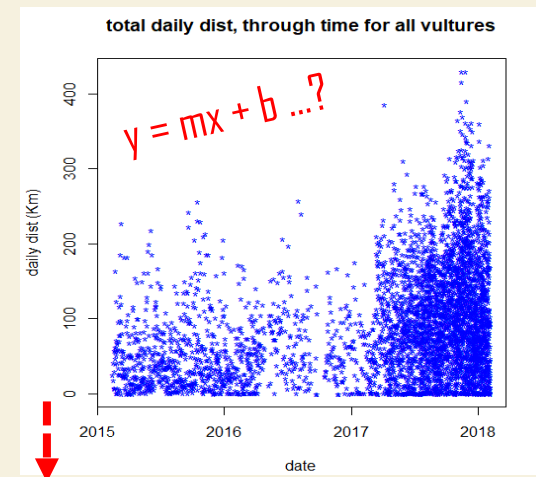
- Volume de dados grande (mais de 400,000 posições)
- Um passo em termos de espaço e tempo será semelhante ao passo anterior (autocorrelação; Generalized Estimating Equations)
- Cada ave é diferente (modelação ao nível do individuo)
- Mais que uma simples relação linear entre factores (Generalized Additive Models)
- Distancias não negativas (não-Normal, distribuição Gama)



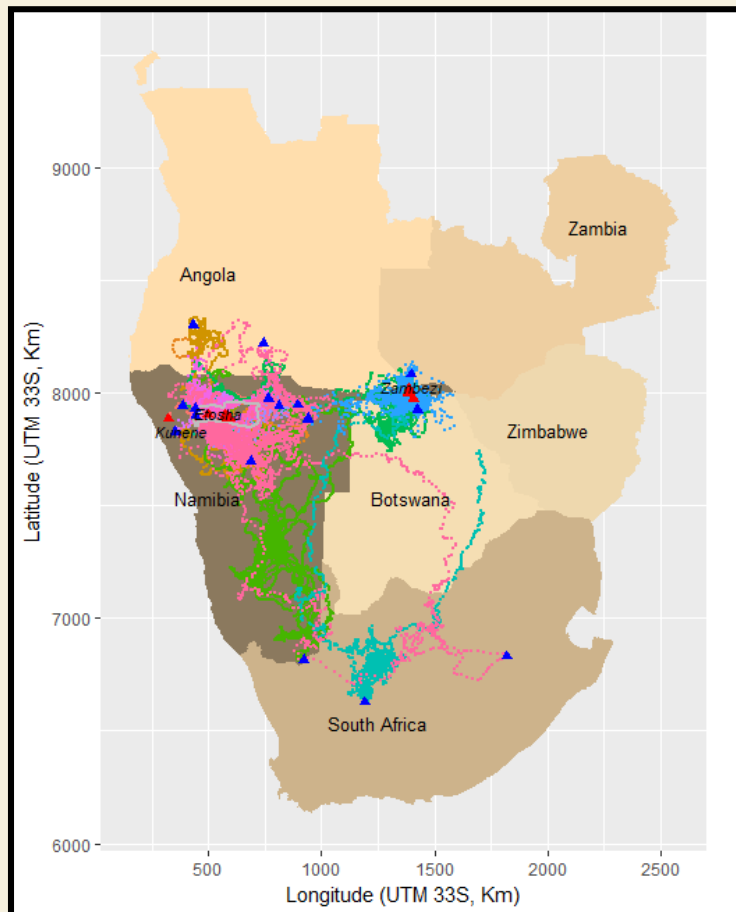
<https://svgsilh.com/zh/image/296631.html>



<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/cartoon-vulture-flying-vector-20810622>



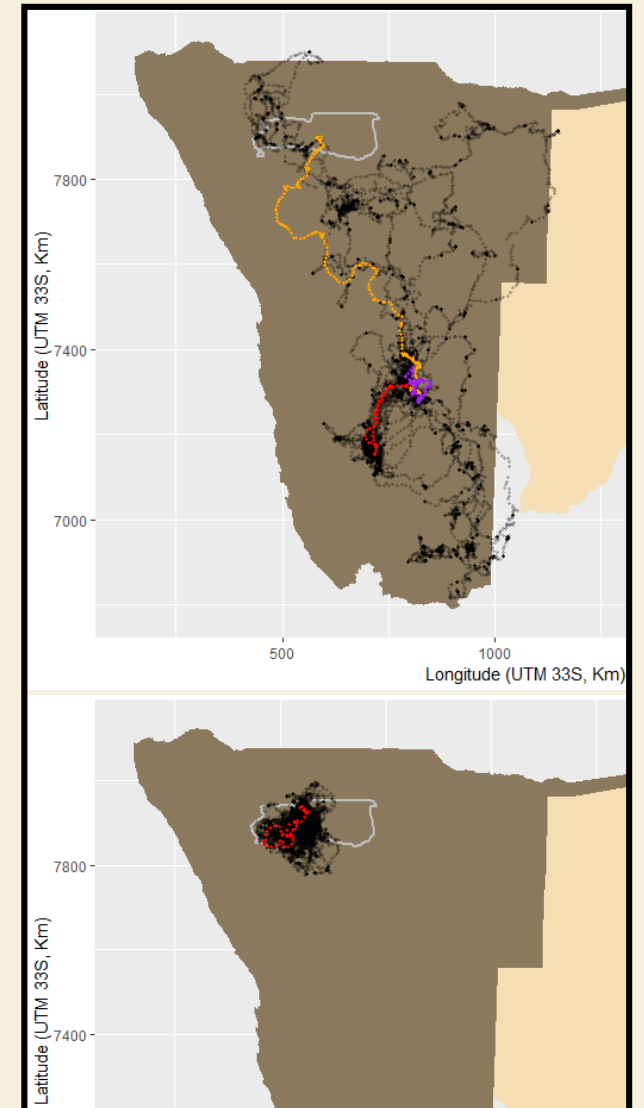
# alguns resultados giros



Distâncias até 1,625Km



Distância total percorrida num dia



dist. max ≠ desloc. max



# quando a Matemática e a Biologia se cruzam

- Variação temporal nas propriedades de movimentos (O que fazem num dia)
- Grandes diferenças na extensão espacial entre aves (Onde vão)
- Estrutura metodológica montada (actualizações à medida que temos mais dados)
- Conhecimento valioso de base para informar-
  - ✓ monitorização em tempo real anti-envenenamento
  - ✓ planos de conservação e gestão a nível local ou international
  - ✓ monitorização de bem estar tanto para Humanos como vida selvagem



Obrigada!