

Alterações climáticas: consequências previsíveis na frequência de doenças infecciosas nos ruminantes em Portugal

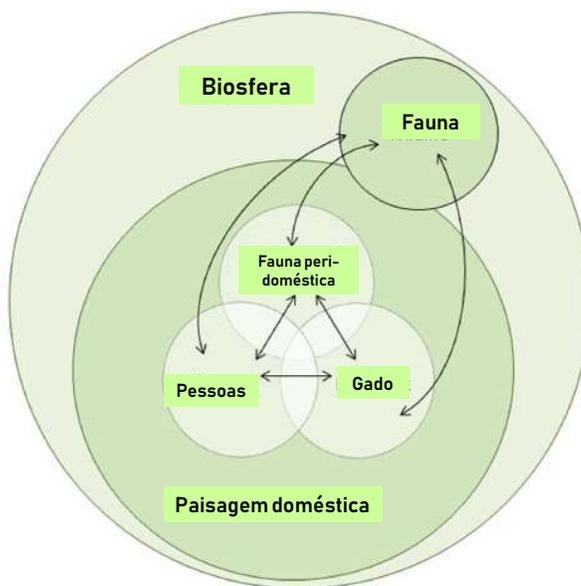
36ª OVIBEJA , 26 Abril 2019



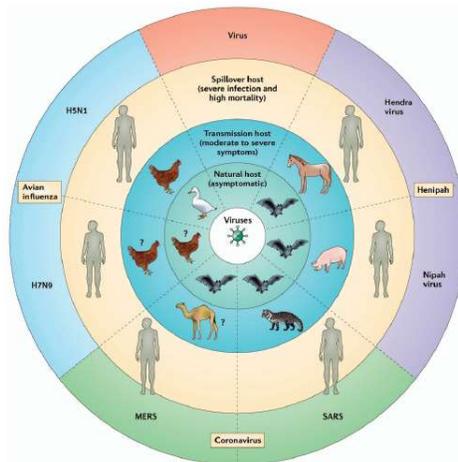
Virgílio Almeida
Médico Veterinário

Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal
Faculdade de Medicina Veterinária
Universidade de Lisboa

FLUXO DE MICRORGANISMOS PATOGENICOS



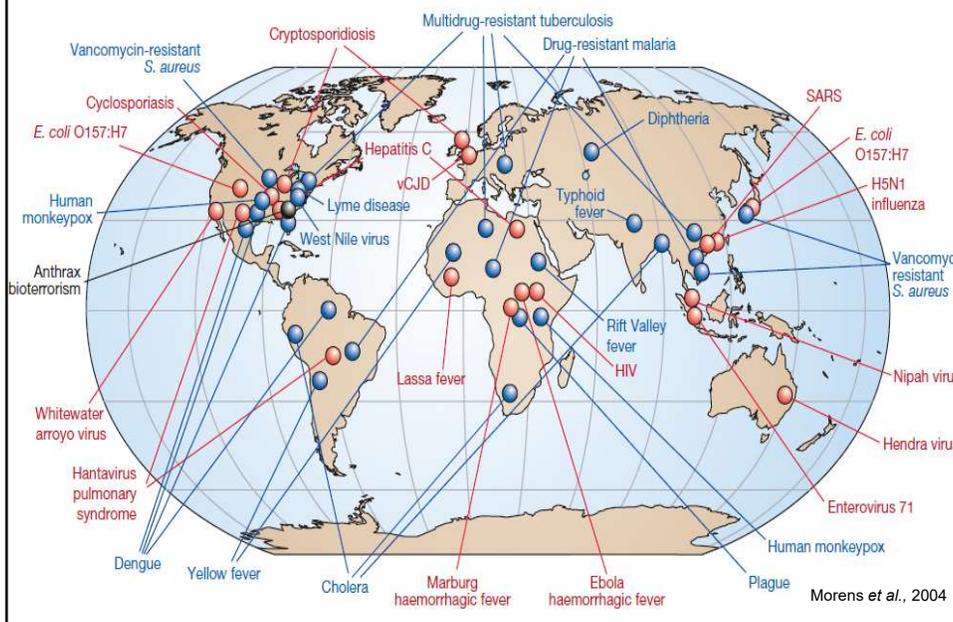
A GRAVIDADE DA DOENÇA É INFLUENCIADA PELA INTERACÇÃO ENTRE O HOSPEDEIRO E O MICRORGANISMO.



Muitos agentes zoonóticos não causam sinais clínicos ou são muito discretos nos seus **hospedeiros naturais** como a avifauna e os morcegos. Os **hospedeiros de transmissão** já podem exibir sintomas moderados a severos como o porco na Gripe Aviária ou o cavalo no Hendra vírus. Nos **hospedeiros terminais**, como o Homem no H5N1, podem exibir sintomas graves associados a elevadas taxas de mortalidade.

Bean et al (2013)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES



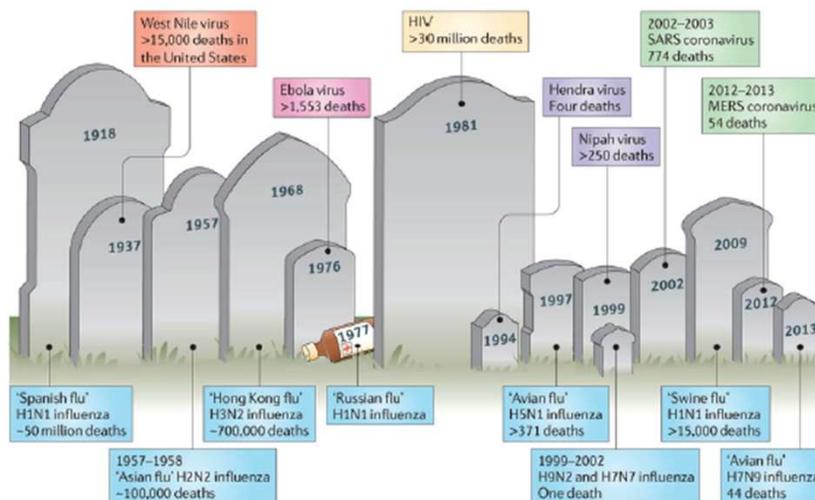
61% DAS DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES SÃO ZOOSES TRANSMITIDAS DOS ANIMAIS AO HOMEM.

74% DAS DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES DESCOBERTAS ORIGINARAM-SE NA FAUNA SELVAGEM.

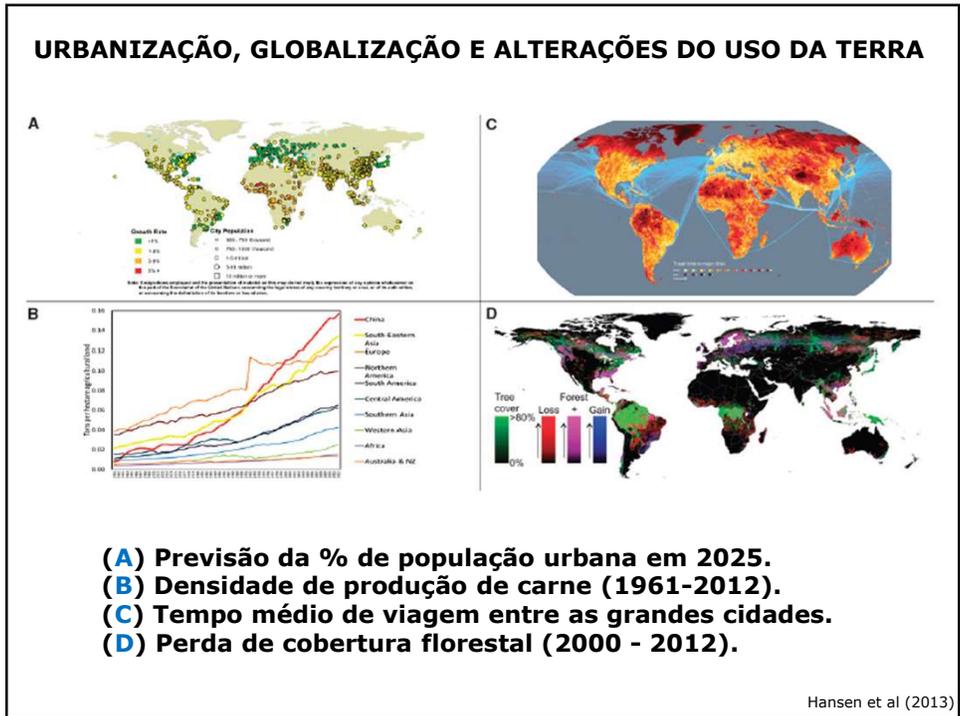


Daszak P. et al (2000)

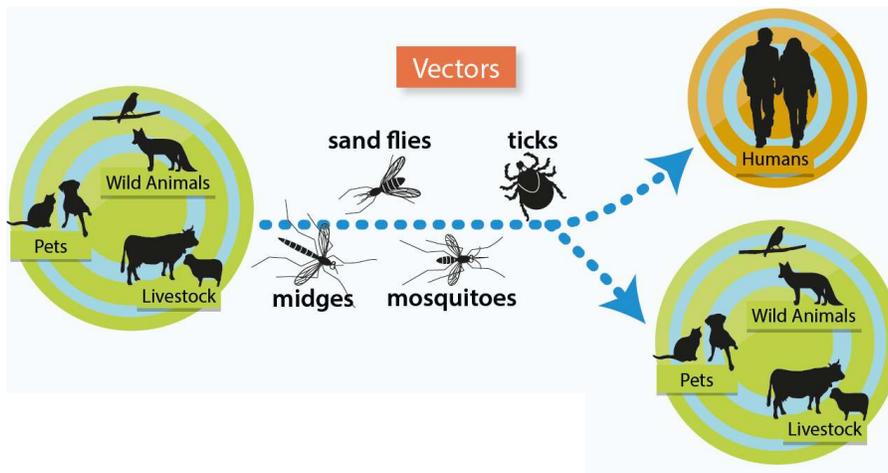
CRONOLOGIA DA EMERGÊNCIA DE ZOOSES E SEU IMPACTO LETAL



Bean et al (2013)

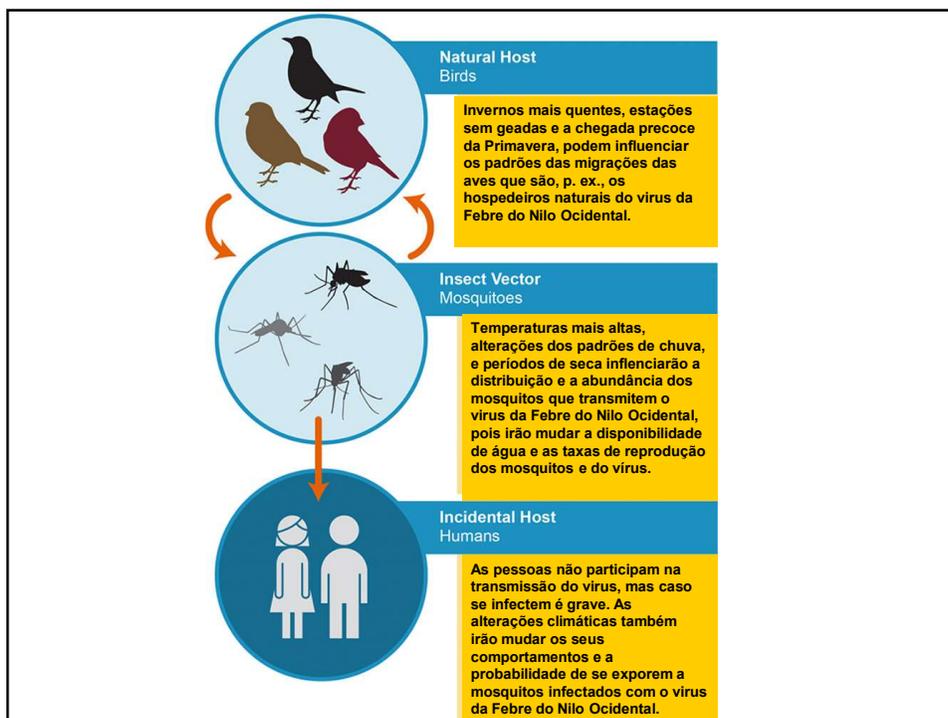


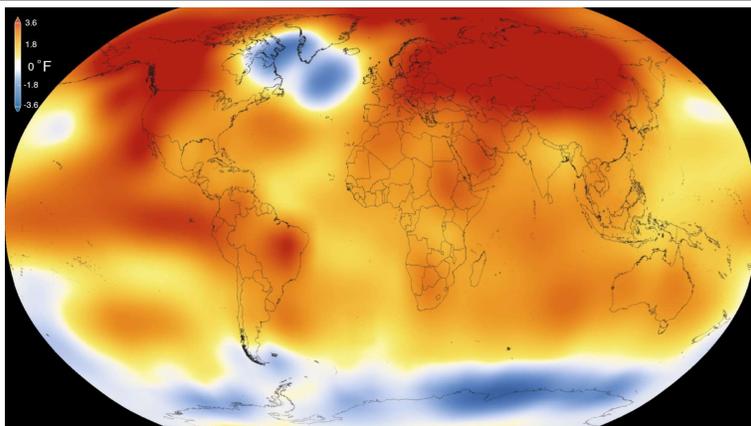
O **CLIMA** pode afetar o desenvolvimento dos agentes patogênicos nos insetos vetores, bem como a dinâmica populacional, a quantidade e a variedade dos **reservatórios vertebrados não humanos** de muitas doenças transmitidas por insetos vetores (**DTV**).



As alterações climáticas podem vir a influenciar, consideravelmente, a frequência das **DTV** no Homem e nos animais.

A **temperatura**, a **precipitação**, a **humidade** e outros fatores climáticos afetam a reprodução, o desenvolvimento, o comportamento e a dinâmica populacional dos vetores dessas doenças.





TENDÊNCIA DE AQUECIMENTO DA TERRA ENTRE 1880-2015

Este vídeo ilustra a tendência de aquecimento a longo prazo da Terra, mostrando as mudanças de temperatura registadas entre 1880 e 2015, como a média contínua de cinco anos. As cores **laranja** representam temperaturas mais quentes do que a média da linha de base 1951-80, e os **azuis** representam temperaturas mais baixas do que essa linha de base.

<https://www.youtube.com/watch?v=gGOzHVUQCw0&feature=youtu.be>

Credit: NASA Goddard Space Flight Center's Scientific Visualization Studio



Fig. 5. A male of the winter tick *Haemaphysalis inermis* collected in a cold winter day in January 2010 in Basilicata, southern Italy.

F. Dantas-Torres / International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife 4 (2015) 452–461

As alterações climáticas contribuirão para aumentar ou para diminuir a incidência das **DTV**, dependerá não apenas das condições climáticas, mas também de fatores epidemiológicos e ecológicos, não-climáticos, **locais**.



PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA



EDITOR

Pois é, a zona agrícola do Alqueva bateu recordes mundiais de produtividade por hectare em oito categorias de produtos: **Milho, beterraba, tomate, azeitona, melão, uva de mesa, brócolos e luzerna.**

No caso de alguns destes produtos, na zona agrícola do Alqueva, a produtividade chega a ser três vezes superior à média do resto do mundo.

O jornal Expresso cruzou dados do INE, da FAO (Nações Unidas) a informações da EDIA - empresa que gere o regadio de Alqueva - e testemunhos de alguns produtores – as conclusões a que chegaram foram surpreendentes.

A avaliação do impacto relativo da mudança climática sustentada nas **DTV** é complexa e exigirá **estudos a longo prazo** que não se foquem apenas nos efeitos das alterações climáticas, mas também nos contributos de outras variáveis **globais**, como o aumento do comércio e das viagens, as modificações demográficas, mudanças no uso da terra, disponibilidade de água, conflitos, etc.



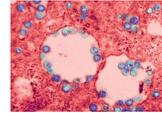
Monte do Carapetal, Santiago do Cacém: maior olival em sebe do mundo (5.000 ha).
Grupo espanhol Innoliva

EXEMPLOS DE COMO AS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS AFECTAM A OCORRÊNCIA DE VÁRIAS ZONÓSES (O.M.S., 2003)

Environmental changes	Example diseases	Pathway of effect
Dams, canals, irrigation	Schistosomiasis	▲ Snail host habitat, human contact
	Malaria	▲ Breeding sites for mosquitoes
	Helminthiasis	▲ Larval contact due to moist soil
	River blindness	▼ Blackfly breeding, ▼ disease
Agricultural intensification	Malaria	Crop insecticides and ▲ vector resistance
	Venezuelan haemorrhagic fever	▲ rodent abundance, contact
Urbanization, urban crowding	Cholera	▼ sanitation, hygiene; ▲ water contamination
	Dengue	Water-collecting trash, = <i>Aedes aegypti</i> mosquito breeding sites
	Cutaneous leishmaniasis	▲ proximity, sandfly vectors
Deforestation and new habitation	Malaria	▲ Breeding sites and vectors, immigration of susceptible people
	Oropouche	▲ contact, breeding of vectors
	Visceral leishmaniasis	▲ contact with sandfly vectors
Reforestation	Lyme disease	▲ tick hosts, outdoor exposure
Ocean warming	Red tide	▲ Toxic algal blooms
Elevated precipitation	Rift valley fever	▲ Pools for mosquito breeding
	Hantavirus pulmonary syndrome	▲ Rodent food, habitat, abundance

▲ increase ▼ reduction

FEBRE DO VALE DE RIFT



Saúde Animal

O VFVR (Phlebovirus) afeta **ruminantes domésticos**. A patogenia da doença varia com a espécie animal e a idade. Os borregos recém-nascidos, os cabritos e os vitelos desenvolvem frequentemente uma forma aguda/hiperaguda associada a elevada mortalidade (T_m = até 100%). Os animais adultos são mais resistentes, mas podem apresentar febre alta, anorexia, depressão, linfadenite, vômitos, fraqueza, descargas nasais e oculares, diarreia hemorrágica ou fétida, aborto em qualquer estágio da gestação e hepatite necrótica com icterícia (T_m = 10 a 30%) (Bouloy, 2001; FAO, 2003; OIE, 2008). Os camelos e os ruminantes selvagens fazem infecções subclínicas, mas a doença pode causar aborto. Os cavalos, burros, porcos, coelhos e aves não exibem sinais clínicos. Não há vacinas autorizadas pela Agência Europeia do Medicamento, mas em África utilizam-se vacinas vivas e mortas.

Saúde Pública

A maioria dos casos humanos são ligeiros, com sinais clínicos semelhantes a gripe (febre, fraqueza, dor nas costas e tonturas). Uma pequena proporção de pacientes desenvolve sintomas mais graves, como doença ocular, encefalite e/ou febre hemorrágica, que podem culminar em morte.

FEBRE DO VALE DE RIFT

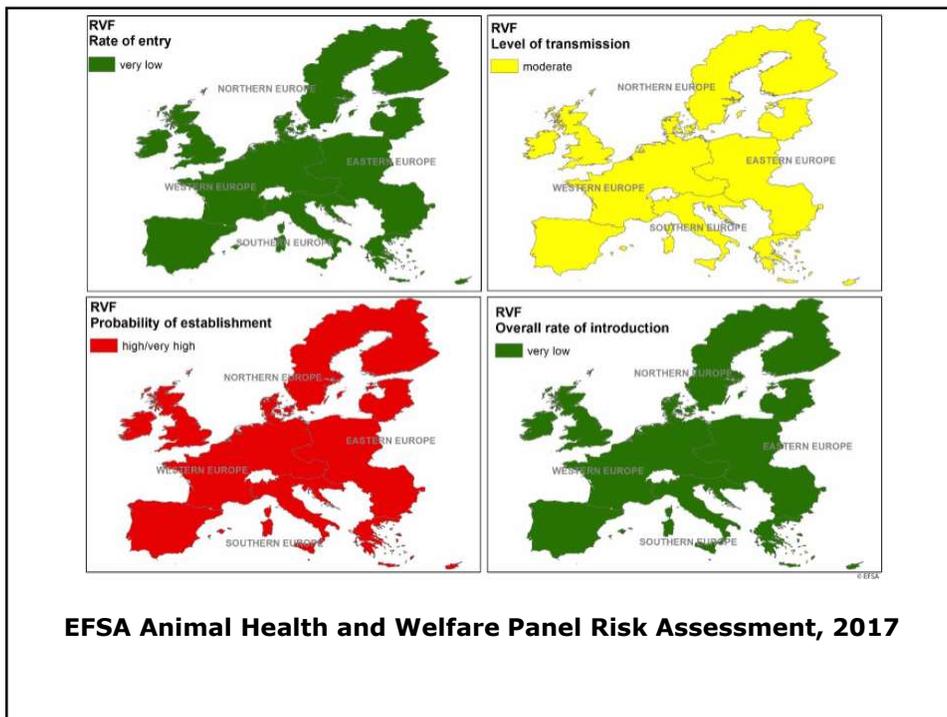
Transmissão

O vírus é transmitido por uma ampla gama de espécies de **mosquitos** (N=56): *Aedes* sp., *Anopheles* sp., *Culex* sp. Os mosquitos *Aedes* alimentam-se preferencialmente nos ruminantes domésticos e selvagens, que atuam como amplificadores do vírus, levando à disseminação da doença.

Também foi sugerido que os roedores e os morcegos possam estar envolvidos no ciclo epidemiológico da doença.

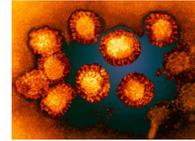
No Homem, estão documentadas infecções por contacto directo com tecidos infectados, mas não há evidência de transmissão direta do vírus entre humanos ou entre animais.







FEBRE DO NILO OCIDENTAL



Saúde Animal

A Febre do Nilo Ocidental é causada por um flavivírus que induz doença em **cavalos**, aves e raramente noutras espécies, como camelos, cães, gatos, ovelhas, esquilos e jacarés. Nos cavalos, a maioria das infecções são assintomáticas, mas em cerca de 10%, pode ocorrer doença neurológica graves (ataxia, fraqueza, decúbito e fasciculação muscular) que pode ser fatal. As aves tendem a não ser afetadas pelo vírus, mas alguns casos de mortes foram relatadas em múltiplas espécies.

Saúde Pública

As infecções humanas são sobretudo assintomáticas. No entanto, alguns pacientes podem exibir um quadro clínico com febre, mal-estar, perda de apetite, náuseas, vômitos, dor de cabeça e mialgia. Os casos graves (<1%) exibem sinais de encefalite, meningoencefalite ou meningite entre indivíduos idosos ou imunossuprimidos.

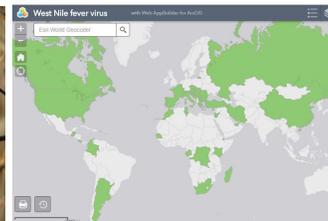


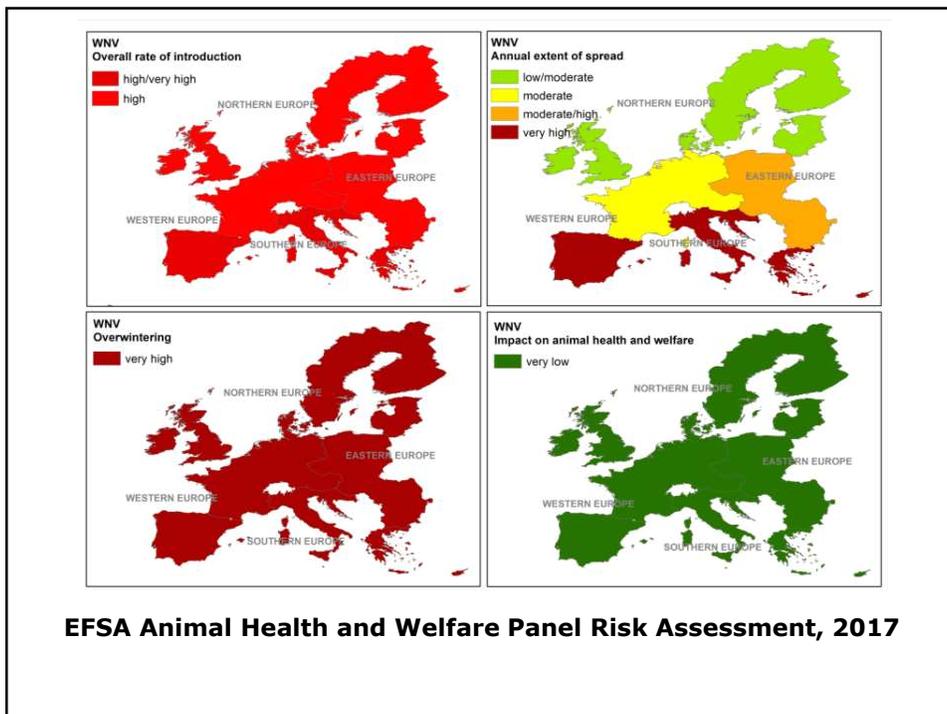
FEBRE DO NILO OCIDENTAL

Transmissão

A Febre do Nilo Ocidental é uma doença transmitida apenas por vetores. O vírus foi isolado num grande número de espécies de **mosquitos** (N=104): *Culex* sp., *Aedes* sp., *Coquillettidia* sp.

Algumas espécies de carraças também são vetores da doença nalgumas áreas. Os **pássaros** são os principais hospedeiros naturais e amplificadores do vírus.





CONTROLO DOS VETORES

MOSQUITOS

Controle físico:

Larvas de mosquitos: remoção dos locais de reprodução dos mosquitos nas explorações pecuárias e nos ambientes urbanos (por exemplo, charcas e recipientes de água).

Mosquitos adultos: montar barreiras entre o hospedeiro e os mosquitos (por exemplo, redes impregnadas com inseticida).

Controle químico:

Larvas de mosquitos: uso de inseticidas, como os reguladores de crescimento de insetos.

Mosquitos adultos: aplicação ambiental de inseticidas residuais, particularmente em locais de repouso como a vegetação.



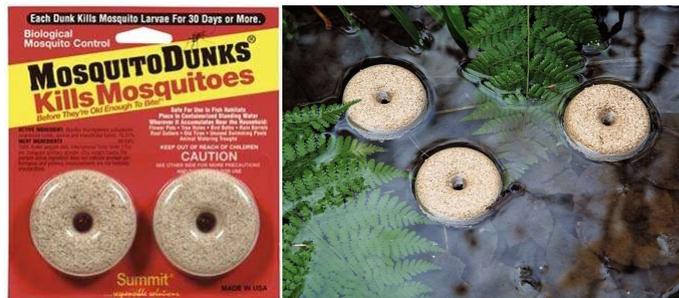
CONTROLO DOS VETORES

MOSQUITOS

Controle biotecnológico:

Armadilhas iscadas com calor ou com CO² para controlar os mosquitos em redor das explorações, diminuindo o seu número devido à captura contínua de adultos.

As larvas também podem ser controladas através de inseticidas biológicos baseados em *Bacillus thuringiensis var. israelensis* e *Lysinibacillus sphaericus*.



CONTROLO DOS VETORES

MOSQUITOS

Controle biológico:

O controlo das larvas também pode ser alcançado usando peixes larvófagos, que são introduzidos nos reservatórios aquáticos onde as fêmeas põem os ovos, sendo depois as larvas consumidas pelos peixes.



Peixe-mosquito (*Gambusia affinis*)

Introduzido em Portugal no século XIX, na bacia do Sado, com o intuito de predação das larvas de mosquitos (na fase aquática), vectores da **malária**. No entanto, rapidamente tornou-se invasora e uma séria ameaça para espécies nativas de anfíbios, peixes e invertebrados.



ficha técnica 47

Autores
Carlos Coufinho e M. Mouta Faria
Propriedade: D.R.A.E.D.M.
Edição e distribuição:
Div. Doc. Inf. e Relações Públicas
Quarta edição: Junho de 2005
Tiragem: 10 000 exemplares

AVES INSECTÍVORAS



CONTROLO DOS INSECTOS



Pulverizações aéreas com DDT nos anos 40.

A **AGRICULTURA INTELIGENTE FACE AO CLIMA** (AIC) | *Climate-Smart Agriculture* (CSA) é uma abordagem para transformar e reorientar o desenvolvimento agrícola, de acordo com as mudanças climáticas.

A definição mais utilizada é a da FAO que define a AIC como "a agricultura que aumenta de forma sustentável a **produtividade**, melhora a resiliência do ecossistema (**adaptação**), reduz gases promotores do efeito de estufa (**mitigação**), sempre que possível, e melhora as metas de aprovisionamento alimentar nacional e os objetivos de desenvolvimento agrícola".

O objetivo principal da AIC é o aprovisionamento alimentar e o desenvolvimento. A produtividade, a adaptação e a mitigação são os 3 pilares necessários para atingir esse objetivo.



RESILIÊNCIA

Em Ecologia, resiliência é a capacidade de um sistema restabelecer o seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio, ou seja, é a **capacidade de recuperação de um ecossistema**. Difere de resistência que é a capacidade de um ecossistema manter a sua estrutura e o seu funcionamento após um distúrbio.



DN
Diário de Notícias

DAN BROWN EM LISBOA
O ESCRITOR QUE DESTROU DEUS FOI A ESTRELA DE BELÉM PÁG. 27

AMÁLIA, 1987
O CONCERTO EM QUE PORTUGAL VOLTOU A ABRIR O CORAÇÃO AO FADO PÁG. 28

SEGUNDA-FEIRA 16.10.2017 | WWW.DN.PT | Ano 153 • N.º 54 235 | 1,20€ | Diretor Paulo Rodrigues Diretor adjunto Paulo Soares Subdiretores Bruno Pires e José Luís Paulo Ferrás Diretor de arte Pedro Ferrás

440 FOGOS, MAIS 3 MORTOS O PIOR DIA DO ANO

Inferno Aldeias evacuadas, estradas cortadas, pelo menos três civis mortos e 25 feridos num dia **Combate** Governo aciona Mecanismo Europeu de Proteção Civil **Duarte Caldeira** Queimadas são problema cultural, ANPC precisa de reestruturação profunda. PÁGS. 4 E 9



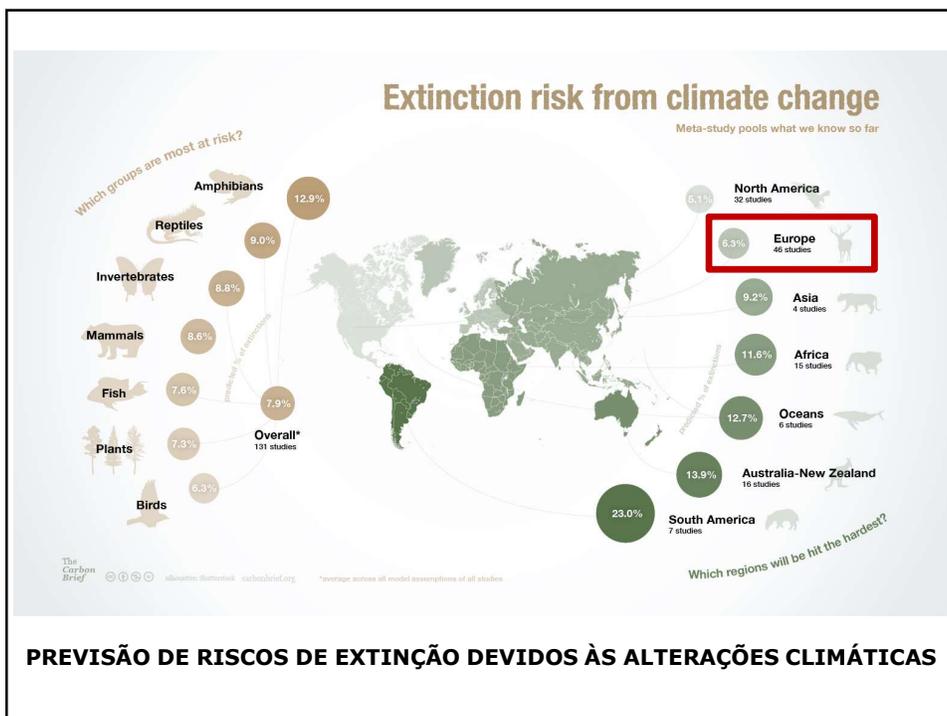
AS MONOCULTURAS NÃO SÃO RESILIENTES!



O MONTADO É RESILIENTE!



United Nations Decade on Biodiversity



BIODIVERSIDADE E DOENÇAS INFECCIOSAS

A perda de biodiversidade tende a aumentar a frequência de transmissão das doenças infecciosas.

Começa a reunir-se evidência científica indicativa de que a preservação dos ecossistemas e da sua biodiversidade endêmica, reduz a prevalência das doenças infecciosas. Algumas razões:

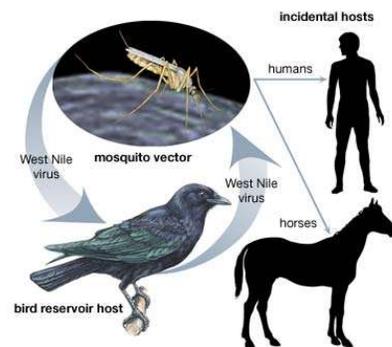
- 1. Altera a abundância relativa de hospedeiros e de vetores;**
 - 2. Os comportamentos dos hospedeiros, vetores ou parasitas podem mudar;**
 - 3. Modifica a condição do hospedeiro ou do vetor.**
4. As espécies que melhor retardam a transmissão dos agentes patogênicos - por exemplo, porque têm baixas taxas de reprodução ou porque são capazes de excelentes respostas imunitárias - tendem a morrer primeiro quando a biodiversidade diminui, enquanto que **as espécies com elevadas taxas de reprodução ou menos imunocompetentes - e, portanto, são mais propensas a ser hospedeiros de doenças - sobrevivem por mais tempo.**

Keesing et al (2010)

EXEMPLO:

Nos Estados Unidos da América encontraram-se ligações fortes entre a baixa diversidade de aves e o aumento da incidência da Febre do Nilo Ocidental.

As zonas com pouca diversidade de aves foram dominadas por espécies susceptíveis ao flavivírus. Isso gerou altas taxas de infecção nos mosquitos e nas pessoas. Em contrapartida, nas zonas com maior variedade de aves, existiam espécies que não eram hospedeiros competentes para o vírus, e onde o ciclo de transmissão da doença era descontinuado.



CONCLUSÕES:

1. Muitas **zoonoses** transmitidas por vectores emergiram na Natureza nas últimas 3 décadas.

2. Esta emergência em múltiplas regiões do planeta resultou sobretudo do movimento de microrganismos devido ao **comércio** e às **viagens**, enquanto o surgimento local é conduzido por uma combinação de alterações ambientais que afetam os vectores e os animais selvagens, e devido a mudanças sociais (por exemplo, **pobreza** e **conflitos**) que afetam a exposição humana aos vetores.



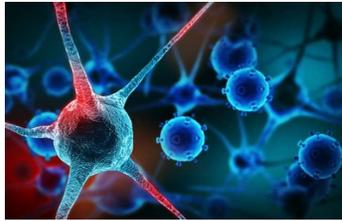
3. Estes agentes patogénicos introduzidos em regiões "virgens" do planeta causam muitas vezes **epidemias** de grande escala, observando-se de seguida uma diminuição da incidência das doenças, enquanto os microrganismos que emergem localmente devido a alterações do uso da terra ou a mudanças sociais tendem a exibir aumentos consistentes.

4. As doenças transmitidas por vectores (DTV) são altamente sensíveis ao clima, **mas os efeitos passados e futuros das alterações climáticas nas DTV serão provavelmente menores do que as causadas pelas mudanças de uso do solo e por factores sociais.**



5. O uso da terra e o aumento da população humana exercem uma **pressão seletiva** sobre os microrganismos transmitidos por vectores para poderem infectar e ser transmitidos entre pessoas e vectores associados ao desenvolvimento humano.

6. O controlo das DTV zoonóticas necessita de esforços combinados de médicos e agentes de Saúde Pública para tratar os pacientes e para recomendar comportamentos que reduzam os riscos de infecção, e por epidemiologistas, ecologistas, urbanistas e entomologistas para aconselhar sobre desenvolvimento, reabilitação de comunidades ecológicas e controle dos vectores para reverter os motores ecológicos desta transmissão.



MUITO OBRIGADO