

Agradecimentos

A Deus.

Aos meus Pais, aos meus irmãos e aos meus tios(as) e primos(as).

A todos os amigos que me ensinam a viver e a fazer melhor.

À Dra Ana de Vasconcelos Batalha, pela amizade e ensinamentos, pela exigência e excelência que a caracterizam e pelo exemplo de profissionalismo e eficácia no trabalho.

Ao Professor Virgílio da Silva Almeida, pelo seu entusiasmo e motivação, pela sua capacidades de questionar e de olhar com novas perspectivas os assuntos e pela ajuda na escrita da dissertação.

Ao Dr. Carlos Agrela Pinheiro, Director Geral da DGV (CVO de Portugal) e Vice-Presidente do Conselho da OIE, aquando da preparação do meu Estágio.

A todos os colegas da OIE, em especial ao Alex Thiermman, à Mariela Varas, à Mara González, à Marie Teissier e à Sarah Kahn.

A todos colegas do Departamento de Epidemiologia, especialmente à Solange, à Rita e ao Telmo.

Ao Programa EDES COLEACP.

Resumo

Malta Reis, A. 2011. *O contributo da saúde animal no acesso aos mercados, na Segurança Alimentar global e na luta contra a fome.*

No Século XXI continuam presentes doenças como o HIV/Sida, a Malária, a vCJD, a Raiva ou o Síndrome Respiratório Agudo Grave. Estas doenças têm em comum, o facto de serem consideradas Doenças Infecciosas Emergentes (DIE). A maioria das DIE são zoonoses (60,3%) sendo que 71,8% têm origem na fauna selvagem. O conceito “Uma Saúde” ganhou uma relevância enorme na compreensão dos factores que estão na origem da emergência e da reemergência sem precedentes das DIE. Nestes factores incluem-se a globalização das viagens e do comércio internacional, as alterações climáticas, o insucesso das medidas de Saúde Pública e o bioterrorismo.

Nas últimas décadas, a maioria das DIE ocorreram nos países em desenvolvimento e tiveram impactos graves principalmente nas populações pobres que dependem do gado (70%). Paradoxalmente, nos países em desenvolvimento, o volume de carne e leite produzido ultrapassou há muito a produção realizada nos países desenvolvidos e prevê-se que devido ao crescimento da população mundial e às alterações nos hábitos e preferências alimentares, a procura global de carne e leite aumente cerca de 55%. A maior quota ocorrerá nos países em desenvolvimento, nos quais se prevê que a procura aumente cerca de 95% na carne e de 80% no leite, sendo estes os países com piores índices de Segurança Alimentar e os mais afectados pela fome e pela pobreza. Neste contexto as ocorrências de DIE e a necessidade de aumentar o aporte de proteína de origem animal, demonstram a urgência de reforçar e melhorar a qualidade dos Serviços Veterinários, principalmente nos países em desenvolvimento.

Esta dissertação é o resultado do estágio curricular efectuado na Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), do trabalho realizado no Programa EDES e de uma pesquisa bibliográfica neste âmbito. Pretende descrever como as DIE e os factores de risco que as determinam podem condicionar o aumento da produção de proteína de origem animal e analisar o contributo da OIE e dos serviços veterinários - no acesso aos mercados, na Segurança Alimentar, no combate à fome e na redução da pobreza – através do impacto da aplicação das normas sanitárias internacionais.

Palavras Chave: Doenças Infecciosas Emergentes, medidas sanitárias, qualidade dos serviços veterinários, Segurança Alimentar, comércio internacional.

Abstract

Malta Reis, A. 2011. *The animal health contribution to market access, food security and global fight against hunger.*

In the XXI Century diseases such as HIV/AIDS, Malaria, vCJD, Rabies and Severe Acute Respiratory Syndrome remain present. These diseases have in common the fact that they are Emerging Infectious Diseases (EID). The majority of EID are zoonoses (60.3%) of which 71.8% originated in wildlife. The *One Health* concept has gained great relevance in understanding the factors that promote the unprecedented emergence and reemergence of EID. These include factors such as the global scale of international trade and travel, climate change, breakdown in public health or control measures and bioterrorism.

In the last decades, most EID have occurred in developing countries and have had a serious impact especially on the world's poor livestock farmers (70%). On the other hand, the volume of meat and milk produced in these countries outpaced the production in developed countries and further more it is expected that the global demand for milk and meat will increase $\approx 55\%$, due to the world population growth and change in eating habits. The largest share of this increase will occur in developing countries, where demand increases of 95% for meat and 80% for milk are expected. However, these countries have the highest level of food insecurity and a stick seriously affected by hunger and poverty. Due to issues caused by EID outbreaks and the need for animal protein intake, there is an urgent need to strengthen and improve the quality of veterinary services, in particularly in developing countries.

This dissertation is the output of an internship done at the World Organisation for Animal Health (OIE), the work performed with the EDES Programme and a bibliography research. It aims to highlight how EID and determinant risk factors, might influence the increased production of animal protein and to analyze the contribution of OIE and of Veterinary Services to market access, food security, poverty reduction and the global fight against hunger, through the impact of the application of international sanitary measures standards set by the OIE.

Keywords: Emerging Infectious Diseases, sanitary measures, quality of Veterinary Services, food security, food safety, international trade.

Índice Geral

Índice de Gráficos	Vii
Índice de Figuras	Viii
Lista de Abreviaturas	X
Introdução, Objectivos e Metodologia da Dissertação	1
Capítulo 1 – Os desafios colocados pelas Doenças Infecciosas Emergentes à Saúde Animal Global	
1. Perspectiva Histórica e Evolução das Doenças Infecciosas	6
2. Doenças Infecciosas Emergentes e Zoonoses Emergentes	8
3. Categorização das Zoonoses Emergentes (exemplos de cada tipo)	16
3.1. Tipo 1: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens para o Homem	17
3.2. Tipo 1+: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens ao Homem com transmissão entre humanos	20
3.3. Tipo 2: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens para os animais domésticos e destes ao Homem	21
3.4. Tipo 2+: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens aos animais domésticos, destes ao Homem, ocorrendo transmissão entre humanos	24
Capítulo 2 – Factores que promovem o aparecimento das Doenças Emergentes	
1. Mudanças ecológicas e o desenvolvimento da Agricultura:	27
1.1. Alterações Climáticas	
2. Mudanças na demografia humana e comportamentos	32
3. Viagens e Comércio internacional	35

4. Tecnologia e Industria	36
5. Evolução microbiana	37
6. Insucesso das medidas de Saúde Pública e de controlo das doenças	39
7. Bioterrorismo	42
8. Impacto da biodiversidade no aparecimento e transmissão das doenças emergentes	45
8.1. O papel da fauna selvagem	49
8.2. Espécies animais invasivas	50
9. Tendências Globais nas Doenças Infecciosas Emergentes	52

Capítulo 3 - O contributo da Saúde Animal na Segurança Alimentar global e na luta contra a fome

1. A importância de investir na Saúde Animal Global	56
2. Tendências e previsões na produção, consumo e comércio de animais e seus produtos	61
3. O contributo dos Serviços Veterinários para a Segurança Alimentar global e na luta contra a fome	65

Capítulo 4 – Os Serviços Veterinários num mundo em desenvolvimento: a contribuição da OIE na *Boa Gestão dos Serviços Veterinários*

1. Avaliação da contribuição dos Serviços Veterinários para a Segurança Alimentar	70
2. Desafios que se colocam aos Serviços Veterinários	75
3. Normas internacionais para mitigar os riscos sanitários e garantir segurança e confiança no comércio internacional de animais vivos e produtos de origem animal	78
4. O contributo da OIE na construção e no reforço dos Serviços Veterinários	81
4.1.A Saúde Animal e os Serviços Veterinários enquanto <i>bem público</i>	

<i>mundial</i>	81
4.2. Conceito <i>Um Mundo, Uma Saúde</i>	82
4.3. O contributo da OIE na <i>Boa Gestão dos Serviços Veterinários</i>	
4.3.1. O Código Sanitário da OIE e as normas de qualidade	83
4.3.2. Metodologia da OIE para reforço e construção dos Serviços Veterinários	84
Discussão	88
Conclusões	92
Bibliografia	94
Anexos	110

Índice de Gráficos

- Gráfico 1** – As principais causas de morte no mundo (por milhão) (adaptado de Morens *et al.*, 2004). 8
- Gráfico 2** – As dez maiores causas de morte nos EUA em 1990 e em 1997 (adaptado de Cohen, 2000). 10
- Gráfico 3** – Agentes patogénicos por categoria de espécie animal (adaptado de Cleaveland *et al.*, 2001). 14
- Gráfico 4** – Agentes patogénicos emergentes por categoria (adaptado de Cleaveland *et al.*, 2001). 14
- Gráfico 5** – Número de chegadas de turistas por região (em milhões), de 1950-2020 (adaptado de Institute of Medicine, 2010). 35
- Gráfico 6** – Número de eventos de DIEs por década, no que diz respeito: a-tipo de agente patogénico, b- origem da transmissão, c- resistência aos medicamentos e d- ao modo de transmissão. (Retirado de Jones *et al.*, 2008). 53
- Gráfico 7** – Produção de Carne nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento de 1970 a 2008 (Narro, Tiongco & Scott, 2011). 62
- Gráfico 8** – Produção de Leite nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento de 1970 a 2008 (Narro, Tiongco & Scott, 2011). 62
- Gráfico 9** – Crescimento da população mundial de 1950-2050 (em número) e população global por países mais e menos desenvolvidos (retirados de <http://www.census.gov/ipc/www/idb/worldpopgraph.php> e de <http://www.rr-africa.oie.int/docspdf/en/2011/PVS/VALLAT.pdf>). 63

Índice de Figuras

- Figura 1** – Interacção entre humanos, animais domésticos e selvagens no processo de aparecimento das doenças infecciosas emergentes. 13
- Figura 2** – Distribuição mundial de ocorrências de doenças infecciosas emergentes e reemergentes (retirado de Morens *et al.*, 2004). 16
- Figura 3** – A distribuição geográfica dos hantavirus identificados até 2004 (adaptado de Enria & Levis, 2004). 18
- Figura 4** - Prevalência estimada HIV/SIDA entre a população (15-49 anos de idade) em 2007 (retirado de http://www.who.int/topics/hiv_aids/en/). 20
- Figura 5** – Distribuição geográfica mundial da Raiva em 2009 (Julho a Dezembro). Retirado de WAHID (Retirado de OIE World Animal Health Information Database - <http://web.oie.int/wahis/public.php?page=home>). 22
- Figura 6** – O número total de casos no mundo de SARS (Julho de 2003). (Retirado de <http://www.nature.com/nature/focus/sars/>). 24
- Figura 7** – Evolução histórica da Influenza Aviária (retirado de Center for Food Security and Public Health - <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/powerpoint.php>). 38
- Figura 8** – Factores e localização das doenças infecciosas zoonóticas emergentes em humanos de 1940-2005: a - Percentagem global das doenças emergentes causada por cada factor; b - Países nos quais as doenças emergentes têm lugar e os factores que levam às doenças emergentes. (Adaptado de Keesing *et al.*, 2010). 48
- Figura 9** - Mapa global das origens dos eventos de DIES de 1940 a 2004 (Retirado de Jones *et al.*, 2008). 52
- Figura 10** – Distribuição global do risco relativo dos eventos de DIES. Estes mapas derivam de eventos de DIES causados por: a- agentes patogénicos zoonóticos com origem nos animais selvagens; b- agentes patogénicos zoonóticos sem origem nos animais selvagens; c- agentes patogénicos com resistência a fármacos; d- agentes patogénicos transmitidos por vectores. De verde para vermelho aumenta crescentemente o risco de DIES. (Retirado de Jones *et al.*, 2008). 54
- Figura 11** – Mapa do índice de aprovisionamento alimentar (retirado de http://maplecroft.com/about/news/Food_Security_Pressrelease.pdf). 65
- Figura 12** – Mapa da Fome: prevalência de Subnutrição nos países em desenvolvimento (adaptado de <http://www.fao.org/hunger/en/>). 66

Figura 13 - Densidade da população pobre (pessoas/Km) por país e sistema de 67
produção animal (Perry *et al.*, 2002).

Figura 14 – Percepção dos serviços veterinários relativamente ao impacto das suas 73
actividades na Segurança Alimentar dos seus países (Bonnet *et al.*, 2011).

Figura 15 – Esquema da Metodologia OIE-PVS para eficiência dos Serviços 85
Veterinários (adaptado de [http://www.rr-
africa.oie.int/docspdf/en/2011/PVS/VALLAT.pdf](http://www.rr-africa.oie.int/docspdf/en/2011/PVS/VALLAT.pdf)).

Lista de abreviaturas

ACP	África, Caraíbas e Pacífico
ALOP	Nível apropriado de protecção / appropriate level of protection
BSE	Encefalopatia Espongiforme Bovina
CBD	Convenção para a Biodiversidade / Convention on Biological Diversity
COLEACP	Comité de Liaison Europe-Afrique- Caraïbes-Pacifique
CVO	Chief Veterinary Officer
DAISIE	Projecto Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
DIE / EID	Doenças Infecciosas Emergentes / Emerging Infectious Diseases
EDES	Programa Comunitário de Segurança Alimentar nos países ACP
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Nações Unidas para Agricultura e Alimentação / <i>Food and Agriculture Organization</i>
FHSR	Febre Hemorrágica com Síndrome Renal
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HUS	Síndrome Urémico Hemolítico
IPPC	Convenção Internacional de protecção das plantas / International Plant Protection Convention
MTN	Meticais, moeda de Moçambique
MRSA	<i>Staphylococcus aureus</i> resistentes à meticilina
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal / World Organisation for Animal Health
OMS/WHO	Organização Mundial de Saúde / World Health Organization

OMC/WTO	Organização Mundial de Comércio / World Trade Organization
SARS	Síndrome Respiratório Agudo Grave / Severe Acute Respiratory Syndrome
SPH	Síndrome Pulmonar por Hantavírus
SPS	Acordo Sanitário e Fitossanitário
TSE	Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância / United Nations Children's Fund
vCJD	Doença de Creutzfeldt-Jakob
WAHID	Database Informação de Saúde Animal Mundial / World Animal Health Information Database
WWF	Fundo Mundial da vida selvagem / World Wildlife Fund

Introdução, Objectivos e Metodologia da Dissertação

A presente dissertação resulta do Estágio Curricular efectuado na Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), em Paris, no período de 1 de Outubro a 31 de Dezembro de 2010. Este estágio de natureza profissional mereceu uma prévia e detalhada preparação, orientada pela Dra. Ana Isabel de Vasconcelos, actualmente Conselheira (Estratégia em Questões Comerciais SPS) no programa Comunitário de Segurança Alimentar nos Países de África, Caraíbas e Pacífico e Assessora na OIE para as avaliações de desempenho e de reforço dos Serviços Veterinários da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

As actividades desenvolvidas no Estágio Curricular na OIE decorreram no Departamento de Comércio Internacional mas foram complementadas com interacções com o Departamento de Informação de Saúde Animal, o Departamento de Actividades Regionais e o Departamento Científico e Técnico.

As áreas principais desenvolvidas durante o Estágio Curricular foram as seguintes:

1. Trabalho institucional e técnico

Acompanhei vários Grupos de Trabalho que integravam especialistas pertencentes a Universidades, Serviços Veterinários Oficiais, Laboratórios de Referência, Agências de Segurança Alimentar, Instituições Privadas e outras organizações internacionais como a Organização Mundial de Saúde, o Banco Mundial, a Comissão Europeia, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e a Comissão do *Codex Alimentarius*. Deste modo, foi possível inteirar-me do modelo de funcionamento da OIE, dos seus actuais desafios e das suas principais linhas de acção.

Os Grupos de Trabalho a que assisti foram os seguintes:

- *Comissões de Especialistas* - comissões eleitas pela Assembleia Mundial de Delegados (que representam os Países-membros na OIE) com a função de reflectir sobre várias temáticas, relativas nomeadamente (i) à prevenção e a métodos de controlo de doenças, (ii) ao desenvolvimento, actualização e proposição de novas normas e directrizes para adopção pela Assembleia Mundial de Delegados e (iii) discussão de assuntos técnicos e científicos apresentados pelos Países-membros;

- *Grupos de Trabalho* - responsáveis pela revisão permanente dos desenvolvimentos na sua área de competência e por manter informadas as *Comissões Especialistas* e o *Director Geral*;
- *Grupos ad hoc* - convocados pelo *Director Geral* quando é necessário preparar recomendações a submeter às *Comissões de Especialistas* e aos *Grupos de Trabalho*. Pertencem aos *Grupos ad hoc*, investigadores prestigiados, frequentemente dos Centros de Referência da OIE. O meu grau de envolvimento nestes encontros exigiu preparação preliminar (documentação e estudo dos assuntos), nos encontros (assistência, acolhimento e nalguns casos pontuais, participação na discussão de pareceres técnicos) e após os encontros (ajuda na preparação dos documentos oficiais que resultam destes encontros).

Os encontros em que participei foram os seguintes:

- (1) “*Uso responsável de antimicrobianos em animais aquáticos*” (4 a 6 de Outubro de 2010);
- (2) “*Zoonoses parasitárias*” (5 a 7 Outubro 2010);
- (3) “*Normas de saúde dos animais aquáticos*” (11 de Outubro de 2010);
- (4) “*Doenças dos Animais Selvagens*” (12 a 15 Outubro de 2010);
- (5) Encontro anual das Representações Regionais e Sub-regionais da OIE (26 a 29 Outubro de 2010);
- (6) “*Segurança Alimentar*” (2 a 4 de Novembro de 2010);
- (7) “*Bem-estar animal*” (14 a 16 de Dezembro de 2010);
- (8) “*Educação Veterinária*” (15 a 17 de Dezembro de 2010).

Finalmente, participei na 79.^a Sessão da Assembleia Geral da OIE em Paris (22 a 27 de Maio de 2011), a qual abrange todo o trabalho realizado pela OIE no ano anterior à sua realização, a votação das normas pelos delegados dos Países-membros, a apresentação de propostas de trabalho e de relações com outras organizações internacionais.

2. Projecto sobre “Espécies Animais Invasivas”

Este novo projecto foi solicitado à OIE pela Convenção sobre a Biodiversidade (CBD) para avaliar a importância das Espécies Animais Invasivas que, actualmente, não constam nos Códigos Sanitários Terrestre e Aquático. Culminou na elaboração de um documento dirigido ao Conselho da OIE que analisa o contributo da organização nesta temática: “*Proposal for the OIE to develop guidelines on the assessment of the invasiveness of animals*” (Anexo I). Após parecer do Conselho, este documento será apresentado aos Países-membros para comentários e para aprovação de normas internacionais na área das invasões biológicas animais.

O meu envolvimento neste projecto foi muito estimulante e enriquecedor pois colaborei numa revisão sobre as espécies animais invasivas, na identificação de projectos que estão em curso nesta área, num levantamento da legislação e das políticas nacionais e europeias existentes, e ainda, num enquadramento desta temática nas questões sanitárias e fitosanitárias (Acordo SPS).

3. Projecto do Fundo Mundial da OIE para o Bem-estar e a Saúde Animal

O meu contributo neste projecto enquadrava-se nos estudos económicos que a OIE tem vindo a realizar sobre os custos associados às ocorrências de doenças nas populações animais e zoonoses, sobretudo nos países em desenvolvimento. Assim, sob a supervisão do Dr. Alain Dehove (Coordenador do Fundo Mundial da OIE) e da Dra. Marie Teissier (Documentalista da OIE), colaborei na pesquisa bibliográfica sobre o impacto económico na produtividade animal e as suas consequências na Segurança Alimentar local da (i) Doença de Newcastle, (ii) da Peste dos Pequenos Ruminantes e (iii) da Brucelose.

4. Programa EDES – Segurança alimentar nos países ACP

Finalmente, as actividades que realizei como *Júnior* no Programa EDES COLEACP alargaram os meus conhecimentos e foram decisivas para despertar o meu interesse pelos Serviços Veterinários e pela Saúde Pública dos países ACP (África, Caraíbas e Pacífico). Este programa da União Europeia tem como objectivo geral a redução da pobreza através da colocação de produtos alimentares dos países ACP nos mercados internacionais e, especificamente, no mercado europeu. Em termos específicos, o Programa pretende reforçar os sistemas de Segurança Alimentar nos países ACP, através do reforço da aplicação das normas SPS regionais, internacionais e ainda do respeito da regulamentação europeia, quando os alimentos se destinam ao mercado comunitário.

O trabalho realizado consistiu na recolha, revisão, selecção, processamento e armazenamento numa base de dados dos assuntos relacionados com os Serviços Veterinários e com Saúde Pública nos países ACP.

Objectivos

A experiência adquirida durante os estágios realizados na OIE e no Programa EDES COLEACP contribuíram para a escolha do tema da presente dissertação e para a definição dos seus objectivos, assim como para a sensibilização e motivação que ganhei para abordar a importância das doenças infecciosas emergentes e a relevância dos Serviços Veterinários nacionais e da OIE no acesso aos mercados, na Segurança Alimentar mundial, no combate à fome e redução da pobreza.

Ao longo desta dissertação pretendemos enunciar, enquadrar, discutir, e responder às seguintes questões que são os nossos objectivos específicos:

1. Quais são os principais factores que levam à ocorrência das Doenças Infecciosas Emergentes e de que modo estes influenciam a saúde das populações humanas e animais? Terão as Doenças Infecciosas Emergentes padrões de ocorrência que nos permitam compreender como melhorar a sua prevenção e controlo ao nível mundial?
2. Quais são os impactos quantitativos e qualitativos da ocorrência das doenças animais, incluindo as zoonóticas, na produção animal? Como é que a produção animal e os Serviços Veterinários podem assegurar uma contribuição relevante nas tendências actuais e futuras de aumento de consumo de proteína de origem animal, na melhoria do acesso aos mercados, na Segurança Alimentar global e na luta contra a fome?
3. Quais os contributos da OIE, para apoiar os Serviços Veterinários nacionais a superarem os complexos desafios inerentes à promoção e defesa da Saúde Animal global?

Metodologia

A metodologia a que recorreremos para abordar as questões referidas anteriormente e concretizar os objectivos a que nos propusemos foi uma combinação de:

(1) uma revisão bibliográfica exaustiva, na qual fui parcialmente apoiado pela Dra. Marie Teissier, Documentalista da OIE;

(2) o acompanhamento de Comissões de Especialistas, Grupos de Trabalho e Grupos *ad hoc*;

(3) a participação activa em dois projectos em curso na OIE - “Espécies Animais Invasivas” e Fundo Mundial da OIE para o “Bem-estar e a Saúde Animal”;

(4) actividades realizadas como Júnior no Programa EDES COLEACP;

(5) a depuração de textos e o desenvolvimento de uma linha narrativa adequada à integração de três subáreas que constituem o *corpo* da presente dissertação; (i) doenças infecciosas emergentes; (ii) Serviços Veterinários e (iii) OIE; sobre um pano de fundo global representado pela pobreza, pela fome e pela Segurança Alimentar mundial.

No Capítulo 1 são descritas e discutidas de forma sumária uma selecção de doenças infecciosas emergentes, que representam actualmente as principais ameaças aos Serviços Veterinários mundiais.

No Capítulo 2 são abordados os factores que afectam a ocorrência das doenças infecciosas emergentes.

No Capítulo 3 referem-se os impactos socioeconómicos de uma selecção de doenças, as tendências no consumo, na produção e no comércio mundial de animais e o contributo da saúde animal para a Segurança Alimentar e a luta contra a fome.

O Capítulo 4 centra-se na estratégia actual da OIE para reforçar os Serviços Veterinários, de modo a melhorar o seu desempenho e sucesso no combate às doenças, no acesso aos mercados e na Segurança Alimentar.

Em todos os capítulos é reflectida a experiência adquirida e são potenciados os dados recolhidos e a informação gerada durante o Estágio Curricular na OIE.

Capítulo 1 – Os desafios colocados pelas Doenças Infecciosas Emergentes à Saúde Animal Global

1. Perspectiva Histórica e Evolução das Doenças Infecciosas

A interacção entre o Homem e os animais começou há muito tempo atrás no Período da Pré-história. Pensa-se que o cão foi o primeiro animal a ser domesticado há mais de 14000 anos e que a domesticação das ovelhas e das cabras ocorreu nas primeiras culturas com sistemas de pastoreio no Crescente Fértil do Nilo, 9000 anos antes do nascimento de Cristo (Thrusfield, 2007).

Os animais começaram por ter um valor económico elevado por fornecerem ao Homem uma fonte de alimento e uma importante ajuda no trabalho.

Após a Revolução Industrial, nos Países desenvolvidos, os animais foram substituídos por máquinas. Até à primeira metade do século XX, o papel da Medicina Veterinária esteve sobretudo focado no tratamento individual de animais doentes. Pouca relevância foi dada à saúde do grupo (rebanhos, manadas, bandos, etc.) e à Medicina Preventiva (Thrusfield, 2007).

Entretanto, muitos foram os avanços no conhecimento dos animais que conduziram ao reconhecimento da Medicina Veterinária como ciência. Provas disso são a evolução dos conceitos de doença, causalidade, virulência, etc., berço da Infeciologia Veterinária (Thrusfield, 2007). Porém, apesar dos sucessos obtidos no controlo e no tratamento das doenças infecciosas, especialmente nos países desenvolvidos, as infecções bacterianas e virais continuam a ser a principal causa de mortalidade no mundo (CDC [Centers for Disease Control and Prevention], 1994).

Hoje em dia há um elevado número de Doenças Infecciosas Emergentes e reemergentes nas mais diversas regiões do planeta, bem como a persistência de doenças que nos acompanham desde os primórdios da Humanidade (Morse, 1995). Muitos são os exemplos que testemunham a presença e o impacto das doenças infecciosas ao longo da História, tais como a Peste Negra no século XIV na Europa ou a pandemia de Influenza em 1918 mas desde há muito que a existência das doenças infecciosas está documentada na Bíblia Sagrada na descrição das pragas nos tempos dos Faraós no Egipto.

O início do século XV marcado pela epopeia dos Descobrimentos foi um período em que houve uma grande dispersão geográfica das doenças infecciosas. A introdução da Varíola no México terá causado 10-15 milhões de mortos entre 1520-1521 e foi decisiva no fim da civilização Asteca. Outras civilizações como os Amerídeos e as

civilizações do Pacífico foram dizimadas pela Varíola e pelo Sarampo (Morens, Folkers & Fauci, 2004).

Durante séculos a Humanidade manteve-se extremamente vulnerável diante destas súbitas epidemias, até que a identificação dos microorganismos como agentes etiológicos das doenças infecciosas e o consequente desenvolvimento de vacinas e de antimicrobianos conduziram a um enorme progresso (Morens *et al.*, 2004). Este volte face levou muitos optimistas, no final do século XIX, a preverem a erradicação das doenças infecciosas (Deming, 1894 citado por Morens *et al.*, 2004). Sobretudo, na década de 50 do século XX em que se assistiu à utilização em larga escala da penicilina, ao desenvolvimento de vacinas contra a poliomielite e à descoberta de medicamentos para o tratamento da tuberculose, levou alguns cientistas a afirmarem que a luta contra as doenças infecciosas tinha sido ganha (De Lisle, Mackintosh & Bengis, 2001).

2. Doenças Infecciosas Emergentes e Zoonoses Emergentes

As doenças infecciosas estão envolvidas em aproximadamente 15 dos 57 milhões de mortes anuais (26%) registadas no mundo (Gráfico 1). Neste quantitativo não estão incluídas as mortes que ocorrem como consequência de infecções passadas, como por exemplo, a Febre Reumática ou as complicações associadas a infecções crónicas como a insuficiência hepática ou o carcinoma hepatocelular em pessoas infectadas com os vírus da Hepatite B ou C (Morens *et al*, 2004).

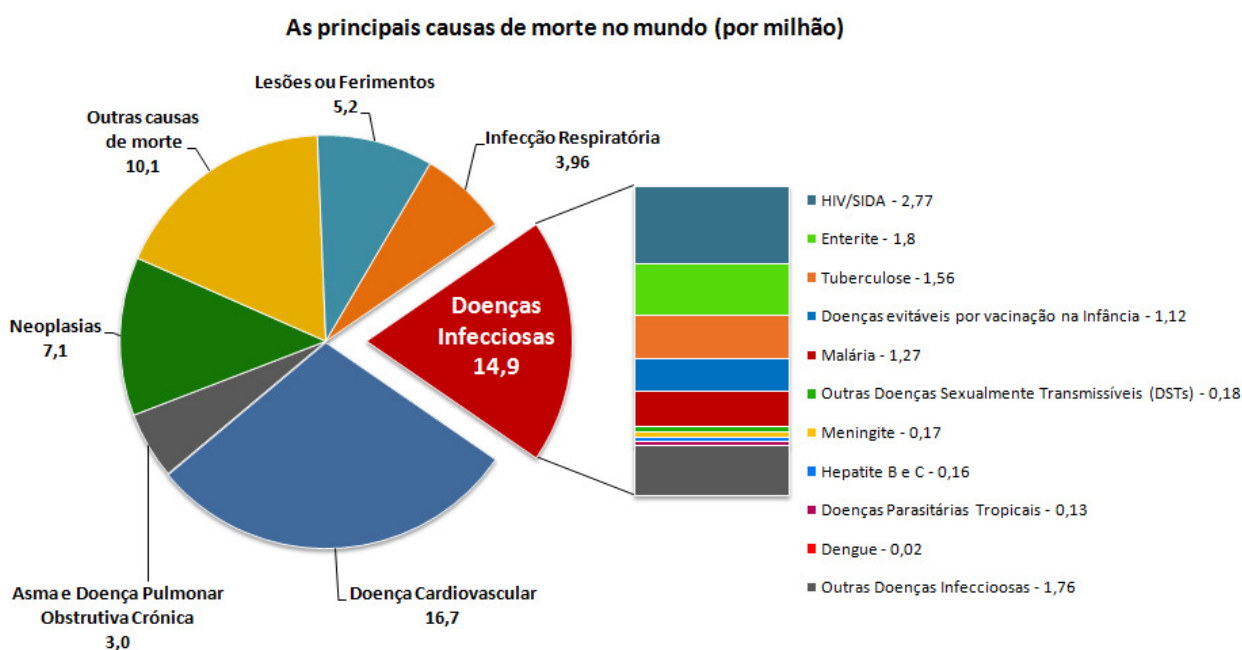


Gráfico 1 – As principais causas de morte no mundo (por milhão) (adaptado de Morens *et al.*, 2004).

No início do século XX, as Doenças Infecciosas representavam a principal causa de morte no mundo (Cohen, 2000). Por exemplo, em 1900 nos EUA, 30% das mortes foram causadas por Tuberculose, Pneumonias e Enterites (Gráfico 2-a). No mesmo ano, a esperança média de vida era de 47 anos, em grande parte devida à mortalidade elevada causada por infecções durante a infância. As crianças tinham, à data, cerca de 10% de probabilidade de morrer entre o 1º e o 4º ano de idade, geralmente como consequência de Pneumonias ou Enterites. Entretanto, nos países mais desenvolvidos verificou-se que a morbidade e a mortalidade causadas pelas doenças infecciosas diminuíram de forma considerável. Por exemplo, na Grã-Bretanha, entre 1700 e 1900, a esperança média de vida aumentou dos 17 para os 52 anos de idade enquanto a

taxa de mortalidade por Tuberculose diminuiu 80%. A melhoria nestes indicadores foi atribuída a factores que favorecem a resposta imunitária do hospedeiro e quebraram os ciclos de transmissão destas doenças, nomeadamente melhores condições de habitação e de higiene (Ackernecht, 1965 citado por Cohen, 2000).

A meio do século XX constatou-se que foi a introdução dos agentes antimicrobianos que mais contribuiu para a redução das mortes causadas por doenças infecciosas. Existem inúmeros factos que comprovam este efeito como em Inglaterra e no País de Gales onde, após a introdução da Sulfadiazina, se registou um decréscimo superior a 50% nas mortes causadas por febre no parto pelo *Streptococcus pyogenes* (Garrod, Lambert & O'Grady, 1973 citado por Cohen, 2000). Nos EUA, entre 1938 e 1952, as mortes causadas por doenças infecciosas decresceram em média 8,2% por ano, tendo ocorrido reduções consideráveis nas incidências de Tuberculose e de Pneumonia coincidentes com o início do uso dos antibióticos (Armstrong, Conn & Pinner, 1999).

A influência da vacinação foi também relevante como ilustra o facto de em 1952 nos EUA terem ocorrido 57.879 casos de Poliomielite enquanto em 1965 só estão registados 72 casos. Foi também muito graças à imunização activa que em 1977 se erradicou a Varíola, conhecido marco da Saúde Pública. Ainda nos EUA, entre 1900 e 1980, a mortalidade por doenças infecciosas decresceu de 797 para 36 casos por 100.000 habitantes (Armstrong *et al*, 1999).

Globalmente verificou-se que até ao final do século XX, na maioria dos países desenvolvidos, a mortalidade devida às doenças infecciosas foi progressivamente ultrapassada pelas doenças cardíacas crónicas, pelo cancro e pelo acidente vascular cerebral (AVC) (Gráfico 2-b). Em 1997 estas 3 condições causaram 62% de mortes nos EUA. Entre 1900 e 1997, a esperança média de vida aumentou aproximadamente 60%, o que corresponde a uma média superior aos 76 anos de idade (National Center for Health Statistics, 1999 citado por Cohen, 2000).

As dez maiores causas de morte nos EUA em 1990 e 1997

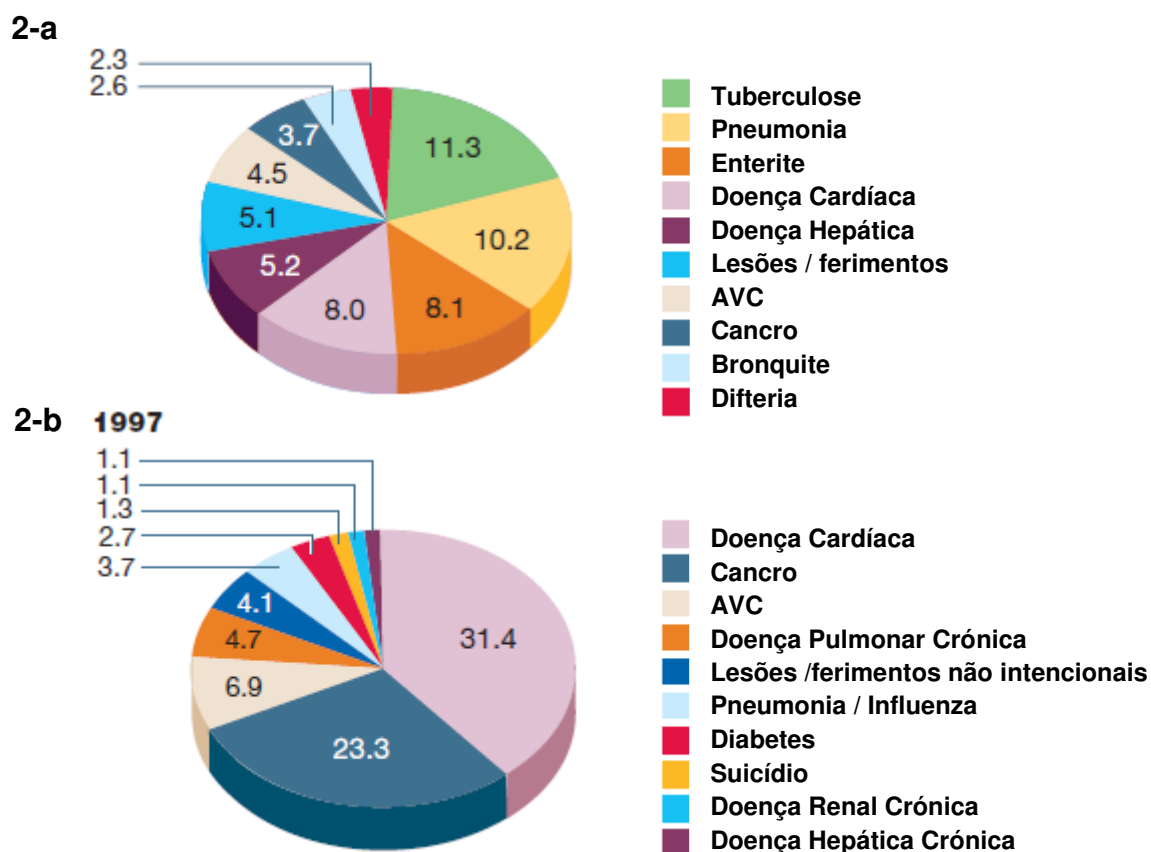


Gráfico 2 – As dez maiores causas de morte nos EUA em 1990 (2-a) e em 1997 (2-b) (adaptado de Cohen, 2000).

Infelizmente o cenário descrito não ocorreu nos países em desenvolvimento, onde as doenças infecciosas ainda hoje são a principal causa de morbidade e mortalidade. Em 1998, a OMS (Organização Mundial de Saúde) calculou que as doenças infecciosas vitimaram mais de 13 milhões de pessoas nestes países, o que corresponde a $\frac{1}{4}$ dos 54 milhões de óbitos registados no mundo (WHO [World Health Organization], 1999). Ironicamente, as condições que mais contribuíram para a mortalidade referida foram as mesmas três doenças infecciosas que afectaram os países desenvolvidos no início do século XX: Pneumonias (3,5 milhões), Enterites (2,2 milhões) e Tuberculose (1,5 milhões). Outras doenças infecciosas com elevada taxa de fatalidade são o HIV/SIDA (2,3 milhões), a Malária (1,1 milhões) e o Sarampo (1 milhão). Cerca de 3 milhões de crianças morrem anualmente, vítimas de Malária e de Enterite (WHO, 2004). Verifica-se claramente que os avanços sociais e tecnológicos

que contrariaram a ocorrência das doenças infecciosas nos países desenvolvidos tiveram muito menor impacto nos países em desenvolvimento (Cohen, 2000).

O conceito de “Doenças Infecciosas Emergentes” aparece no final dos anos 80 do século XX, uma época marcada por inúmeros surtos epidémicos que surpreenderam os cientistas que consideravam que as doenças infecciosas estavam em regressão ou circunscritas ao mundo em desenvolvimento (Chomel, 1998). Em 1992, o Institute of Medicine avaliou as tendências de ocorrência de doenças infecciosas e publicou um livro intitulado “*Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States*”, no qual utilizou o termo “Doenças Infecciosas Emergentes” referindo-se às doenças de origem infecciosa cuja incidência no Homem tinha subido nas duas décadas anteriores ou que ameaçava aumentar no futuro e expandir a sua distribuição geográfica (Lederberg, Shope & Oakes, 1992). Segundo Morse (1995), as “Doenças Infecciosas Emergentes” são aquelas que aparecem de novo numa população ou que ocorrem numa frequência muito baixa, mas que exibem um aumento repentino na sua incidência e/ou na sua distribuição geográfica.

A definição de “Doença Infecciosa Emergente” é portanto bastante ampla e geral, classificando-se as doenças actualmente como “emergentes” quando (Lederberg *et al.*, 1992; Morse, 1993; Daszak & Cunningham, 1999, Brown, 2004):

- (1) um agente patogénico infecta novo(s) hospedeiro(s);
- (2) há um aumento na incidência ou o aparecimento numa nova área geográfica de um agente patogénico conhecido;
- (3) há detecção pela primeira vez de um agente desconhecido que poderá ser um novo agente ou resultado da evolução de um já existente.

Desde sempre que a Humanidade enfrentou ameaças que exigiram soluções globais. Um exemplo de extrema actualidade é o controlo das doenças infecciosas emergentes ou reemergentes que surgem das interfaces entre os animais e os humanos nos ecossistemas que partilham (Documento conjunto, 2008). Este fenómeno resulta de várias tendências e factores que serão abordados adiante.

A influência da saúde animal e do meio ambiente na saúde humana é, desde tempos remotos até aos nossos dias, um tema em permanente evolução e investigação.

No século XVIII, o Papa Clemente XI pediu ao físico Giovanni Maria Lancisi para enunciar medidas de combate à Peste Bovina, doença infecciosa que devastava a população de bovinos com implicações dramáticas na cadeia alimentar. Lancisi recomendou que os animais doentes e suspeitos fossem destruídos. Os princípios de

Lancisi impulsionaram a fundação da primeira Escola de Medicina Veterinária do mundo, em Lyon, França (Kahn, Kaplan, Monath & Steele, 2008). Em 2011, a Peste Bovina e a Escola de Medicina Veterinária de Lyon, voltam a ser protagonistas, pelo anúncio conjunto da OIE/FAO da erradicação global da Peste Bovina na 79.^a Sessão Geral da Assembleia Mundial de Delegados da OIE que decorreu de 22 a 27 de Maio de 2011 e pelas comemorações dos 250 anos da primeira Escola de Medicina Veterinária do mundo.

No século XIX, Rudolf Virchow (1821-1902), físico e patologista alemão, reconheceu a ligação inexorável entre a medicina humana e a medicina veterinária. Virchow inventou o termo “Zoonose” e é referido por muitos como o fundador da Medicina Comparada, da Biologia Celular e da Patologia Veterinária. Citando Virchow: “*Entre a medicina humana e animal não há linhas divisórias – nem deveria haver. O objecto é diferente mas a experiência obtida constitui a base de toda a medicina.*” (Schwabe, 1984; Saunders, 2000; Krauss *et al.*, 2003). Virchow apoiou fortemente a Medicina Veterinária, nomeadamente o desenvolvimento de programas de inspecção sanitária das carnes para consumo humano na Europa e posteriormente nos EUA.

No século XX, os esforços de colaboração entre a Medicina e a Medicina Veterinária diminuíram consideravelmente, à excepção de Calvin W. Schwabe (1927-2006), médico veterinário, especialista em Epidemiologia e Parasitologia na Universidade de Califórnia. Schwabe formulou o conceito de “One Medicine” e lançou no século XX três edições da sua obra vanguardista *Veterinary medicine and human health*. O conceito de “One Medicine” estava em conformidade com a visão e princípios inicialmente defendidos por Virchow. Schwabe propôs uma perspectiva unificada da Medicina e da Medicina Veterinária contra as zoonoses (Schwabe, 1984; Saunders, 2000; Kahn *et al.*, 2007).

De forma a melhor compreender as Doenças Infecciosas Emergentes no Homem e nas populações animais torna-se primordial abordá-las segundo um ponto de vista que integre todos os hospedeiros susceptíveis (Figura 1), pois de outra forma o controlo integrado destas doenças tende a estar destinado ao insucesso.

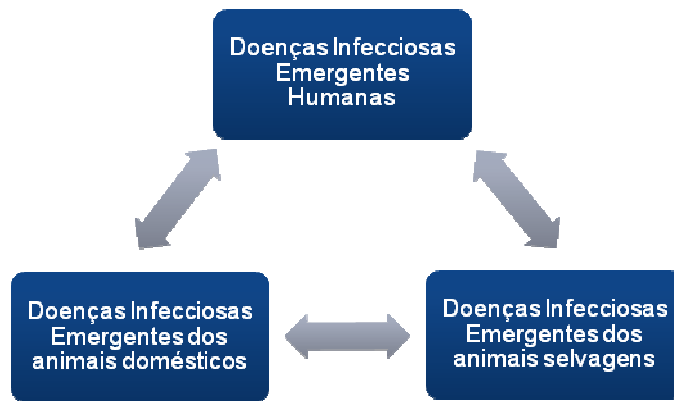


Figura 1 – Interação entre humanos, animais domésticos e selvagens no processo de aparecimento das doenças infecciosas emergentes.

A maioria das Doenças Emergentes transmite-se à população humana a partir de uma fonte animal (Morse, 1995; Chomel, 1998; Murphy, 1998). São, portanto, zoonoses. Entende-se por Zoonoses aquelas doenças que podem ser transmitidas naturalmente entre humanos e animais selvagens ou domésticos. São muito importantes no contexto das doenças infecciosas emergentes da população humana, porque a sua maioria têm origem em hospedeiros animais, nomeadamente selvagens. A demonstrar tal facto existem na literatura científica vários estudos (Dobson & Foufopoulos, 2001; Cleaveland, Laurenson & Taylor, 2001; Taylor, Latham & Woolhouse, 2001; Jones, *et al.*, 2008).

Os numerosos exemplos de doenças emergentes de origem zoonótica sugerem que o “pool zoonótico” – introduções de agentes infecciosos vindos de outras espécies – é uma fonte de potenciais doenças emergentes (Morse, 2004).

Cleaveland, Laurenson e Taylor (2001) catalogaram e categorizaram os agentes patogénicos descritos no Homem, em espécies animais de interesse económico e animais de companhia, segundo a sua capacidade de transmissão inter-espécies. Identificaram 1415 agentes patogénicos capazes de causar doenças no Homem, 616 em bovinos, ovinos, caprinos, suínos e cavalos, e 374 no cão e no gato. Verificaram também que os agentes patogénicos com multi-hospedeiros (capazes de afectar mais do que 1 espécie animal) tinham uma prevalência elevada entre os agentes patogénicos humanos (61,6% dos agentes patogénicos humanos foram classificados como zoonóticos) e ainda mais elevada entre os agentes patogénicos que afectam os mamíferos domésticos (77,3% para as espécies pecuárias e 90,9% para animais domésticos) (Gráfico 3).

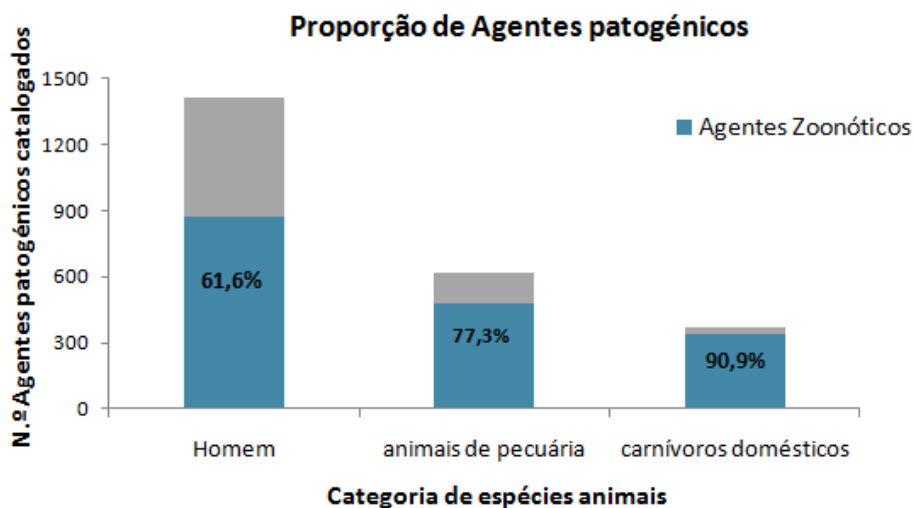


Gráfico 3 – Agentes patogénicos por categoria de espécie animal (adaptado de Cleaveland *et al.*, 2001).

Neste estudo foram identificados 196 agentes patogénicos associados a doenças emergentes, dos quais 175 afectam o Homem, 29 as espécies pecuárias e 12 os carnívoros domésticos. Dos 175 agentes patogénicos emergentes no Homem, 132 (75%) são zoonóticos (Gráfico 4). Estes dados reforçam a importância das interacções entre as populações de hospedeiros (humanas, animais domésticos e selvagens) na transmissão de doenças infecciosas, nomeadamente de zoonoses emergentes (Cleaveland *et al.*, 2001).

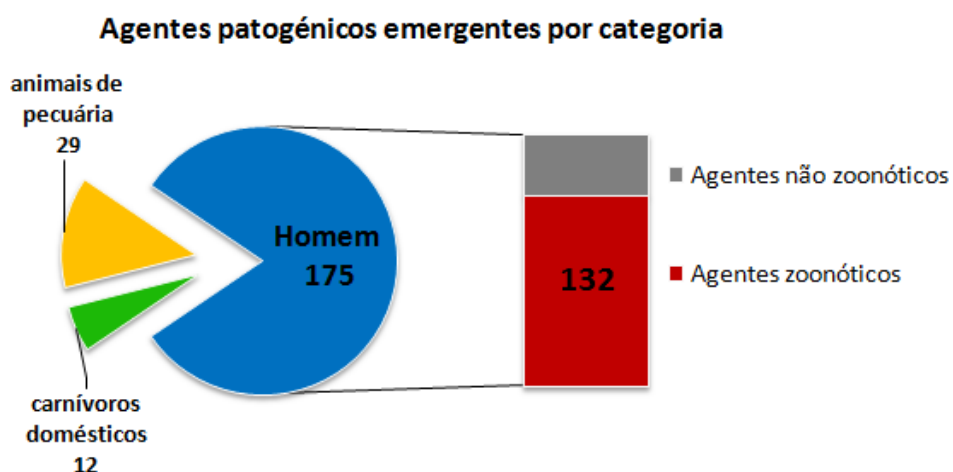


Gráfico 4 – Agentes patogénicos emergentes por categoria (adaptado de Cleaveland *et al.*, 2001).

As doenças infecciosas emergentes resultam de dois passos sequenciais: o 1º passo corresponde à introdução do agente patogénico numa nova população de hospedeiros; o 2º passo compreende a multiplicação e a disseminação do agente na nova população (Morse, 2004). No 1º passo inclui-se a adaptação do agente patogénico ao novo hospedeiro, no qual algumas das estirpes patogénicas que invadiram a nova população evoluem e aumentam a sua virulência atingindo um R_0 ¹ superior a 1, o que lhes permite persistir e, eventualmente, disseminar-se na nova população (Antia *et al.*, 2003).

Existem Doenças Infecciosas Emergentes causadas por agentes patogénicos que persistem por períodos de tempo prolongados no meio ambiente e que num contexto favorável da tríade hospedeiro-agente-ambiente podem infectar novos hospedeiros. Em raras ocasiões, pode evoluir uma nova variante do agente patogénico capaz de causar uma nova doença (Morse, 2004). Estas questões estão intrinsecamente relacionadas com a adaptação dos agentes patogénicos aos novos hospedeiros (Slingenbergh, Gilbert, Balogh & Wint, 2004). Assim, o modelo das espécies animais e plantas invasivas pode ser muito interessante para estudar as doenças infecciosas. Nesta óptica, a temática das espécies animais invasivas será abordada no Capítulo 2.

Após uma detalhada revisão da literatura científica, Taylor, Latham e Woolhouse (2001) coligiram dados sobre 1415 agentes infecciosos do Homem. Destes, 538 são bactérias e riquetsias (38%), 287 helmintes (20%), 307 fungos (22%), 217 vírus e priões (15%) e 66 protozoários (5%). Relativamente às doenças emergentes, 175 espécies de agentes infecciosos são consideradas “emergentes” com as seguintes proporções nas divisões taxonómicas: 44% das espécies emergentes são vírus e priões, 30% são bactérias ou riquetsias, 11% protozoários, 9% fungos e 6% helmintes (N=1415).

¹ O R_0 (número básico de reprodução) é um conceito muito importante na ecologia das doenças e define-se como a média do número de casos secundários de doença gerados por 1 animal com infecção “típica” durante o seu período infeccioso (Thrusfield, 2004).

3. Categorização das Zoonoses Emergentes

As zoonoses são classificadas como doenças emergentes quando: (i) se descobre uma nova zoonose, (ii) o agente infeccioso adquiriu capacidade zoonótica, (iii) há um aumento na incidência da doença, (iv) há um aumento na expansão geográfica ou (v) há um aumento na gama de hospedeiros susceptíveis ou vectores competentes (Slingenbergh *et al.*, 2004). Posteriormente, algumas destas doenças podem vir a transmitir-se entre humanos (Daszak, Cunningham & Hyatt, 2000; WHO, 2004).

Segundo Kahn, Couser e Richt (2009), as Zoonoses Emergentes podem ser classificadas em 4 classes distintas:

- Tipo 1: zoonoses que se transmitem dos animais selvagens ao Homem;
- Tipo 1+: zoonoses que se transmitem dos animais selvagens ao Homem ocorrendo transmissão entre humanos;
- Tipo 2: zoonoses que se transmitem dos animais selvagens aos animais domésticos e destes ao Homem;
- Tipo 2+: zoonoses que se transmitem dos animais selvagens aos animais domésticos, destes ao Homem, ocorrendo transmissão entre humanos.

De seguida recorreremos a alguns exemplos de zoonoses emergentes das várias categorias acima citadas, com o objectivo de discutir as principais epidemias e pandemias de doenças emergentes do século XX (Figura 2).

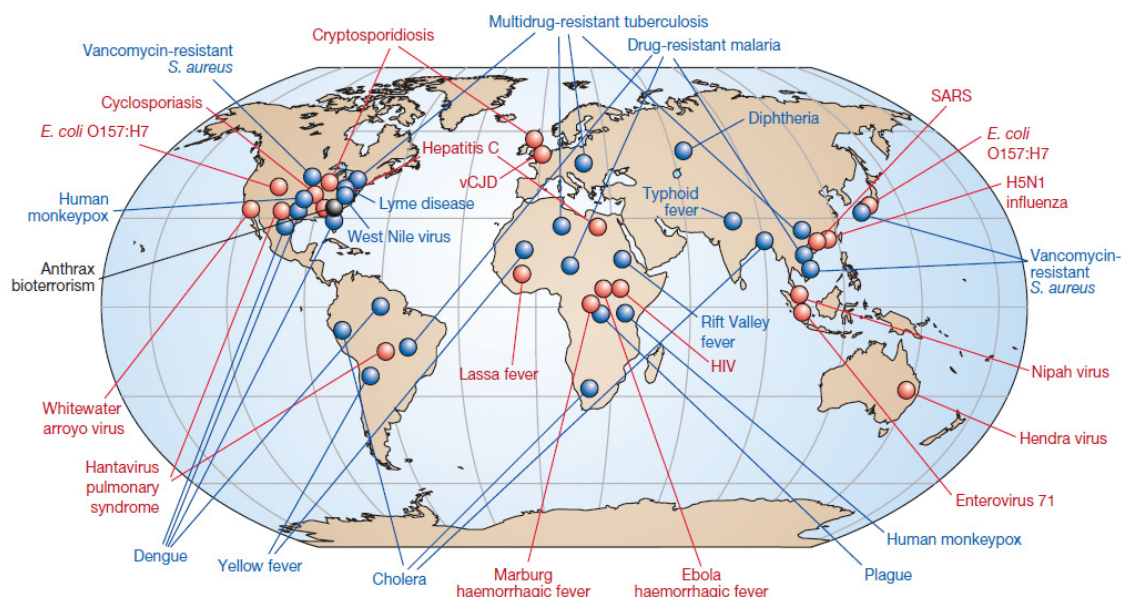


Figura 2 – Distribuição mundial de ocorrências de doenças infecciosas emergentes e reemergentes. Legenda: Encarnado representa novas Doenças Emergentes; Azul,

Doenças Reemergentes; Preto, Doença deliberadamente Emergente. (Retirado de Morens *et al.*, 2004).

3.1. Tipo 1: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens ao Homem

As **Hantaviroses** são doenças infecciosas causadas por vírus da Família Bunyaviridae, que apenas diferem dos outros vírus incluídos nesta Família pela sua transmissão não ocorrer por picada de artrópodes. De facto, a transmissão é mediada por diferentes espécies de roedores e a exposição/infecção do Homem dá-se quando este contacta, principalmente através de aerossóis, com doses infecciosas de vírus eliminados na urina, na saliva e nas fezes por roedores infectados (Enria & Levis, 2004).

Os Hantavirus têm uma ampla distribuição geográfica: Europa, Ásia e Américas.

A doença clínica manifesta-se em duas síndromes distintas:

- **Febre Hemorrágica com Síndrome Renal (FHSR)** na Europa e na Ásia;
- **Síndrome Pulmonar por Hantavírus (SPH)** na América (Figura 3).

A maioria das epidemias de hantavírus está associada a densidades elevadas e a populações de roedores com uma taxa de infecção relativamente alta (Enria & Levis, 2004).

A distribuição geográfica destas doenças está relacionada com a distribuição dos vírus que, por sua vez, se relaciona com a distribuição dos hospedeiros reservatórios dos vírus (Enria & Levis, 2004) (Figura 3 e Anexo II).

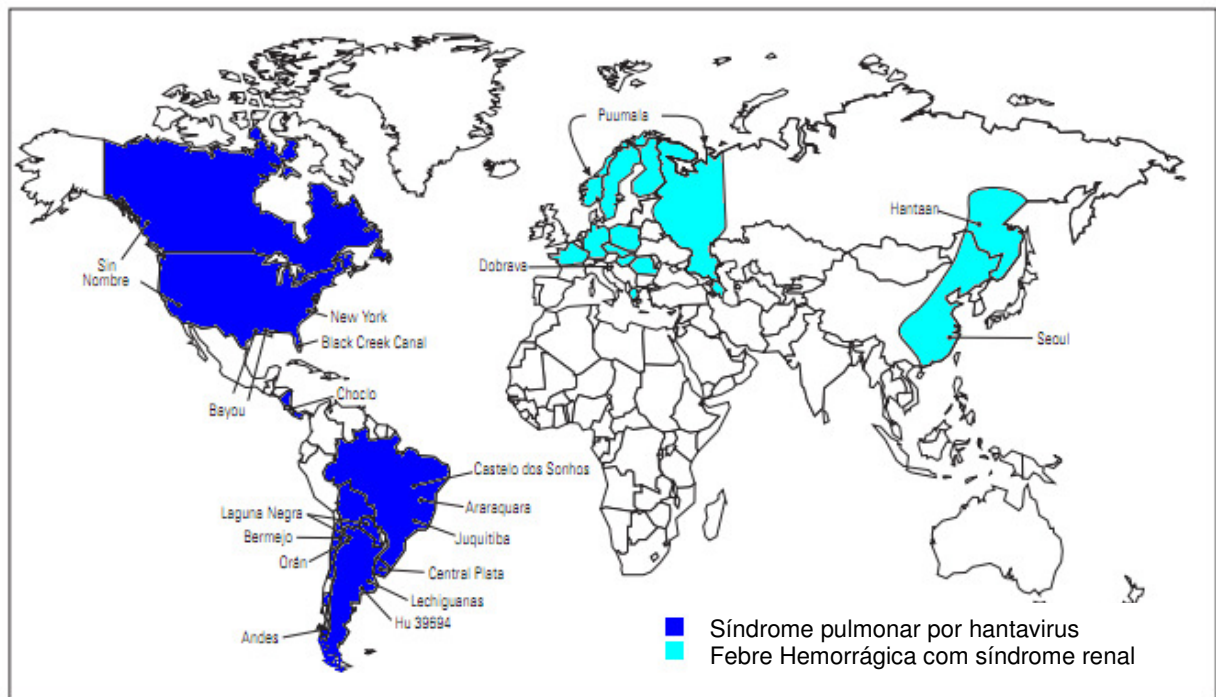


Figura 3 – A distribuição geográfica dos hantavírus identificados até 2004 (adaptado de Enria & Levis, 2004).

As doenças provocadas pelos hantavírus permaneceram desconhecidas no Ocidente até aos anos 50 do século XX, porém, eram amplamente conhecidas pelos investigadores soviéticos, chineses e japoneses como sugerem as denominações pelas quais as hantavirose são conhecidas: Febre Sogro, Febre Hemorrágica da Coreia, Doença de Chumakov, Febre Hemorrágica Epidémica, etc.. (Lee, 1982 citado por Enria & Levis, 2004). Na década de 40, investigadores da U.R.S.S. e do Japão realizaram os primeiros ensaios com o objectivo de determinarem o agente etiológico da Febre Hemorrágica com síndrome renal. Todavia, foi apenas na década de 50 que se identificou o agente etiológico e se estabeleceu a sua relação com o roedor *Apodemus agrarius* (Lee, Lee & Johnson, 1978; French, *et al.*, 1981; Lee, 1996; Lee, *et al.*, 1985 citados por Enria & Levis, 2004).

Na América apesar da infecção por hantavirus nas populações de roedores ser de há muito conhecida (LeDuc, Smith & Johnson, 1984; LeDuc, Smith, Pinheiro & Vasconcelos *et al.*, 1985; LeDuc *et al.*, 1986 citados por Enria & Levis, 2004), só foi comprovada clinicamente em humanos nos anos 90. O reservatório do vírus Seoul (SEO) é o *Rattus norvegicus*, introduzido na América pelos navios de carga europeus.

Os hantavírus que até à data causaram doença no Homem são:

- Hantaan (HTN), Saaremaa (SAA) e o Seoul (SEO) na Ásia;
- Puumala (PUU) e Dobrava (DOB) na Europa; Sin Nombre (SN), Bayou (BAY), Black Creek Canal (BCC) e New York 1 (NY) no Norte da América;
- Choclo na América Central;
- Araraquara (ARA), Juquitiba (JUQ), Castelo dos Sonhos, Central Plata, Andes (AND), Laguna Negra (LN), Orán (ORN), Bermejo (BMJ), Lechiguanas (LECH) e Hu 39694 na América do Sul (Enria & Levis, 2004). (Anexo II).

Apesar da infecção por hantavirus ter sido detectada em várias espécies domésticas (porcos, gatos, frangos e cães) e em animais selvagens, os roedores são o reservatório natural dos hantavírus. Pensa-se então que as diferentes estirpes dos hantavirus provêm de um ancestral comum que terá evoluído conforme as espécies de roedores infectadas e que cada hantavirus predomina numa espécie ou em várias espécies estritamente correlacionadas com os roedores, onde estabelecem uma infecção crónica com excreção persistente do vírus (Enria & Levis, 2004). De facto, o estudo filogenético dos hantavirus e dos seus hospedeiros reservatórios sugere que estes estão associados aos roedores há cerca de 30 milhões de anos e que ambos têm co-evoluído (Schmaljohn & Hjelle, 1997; Plyusnin & Morzunov, 2001 citado por Enria & Levis, 2004). No entanto, segundo Enria e Levis (2004), não são apenas os factores genéticos que explicam a emergência das hantavirose. Por exemplo, recentes surtos epidémicos de SPH investigados nos EUA (Young *et al.*, 1998 citado por Enria & Levis, 2004) revelaram que as alterações climáticas proporcionam as condições favoráveis à alimentação e reprodução dos roedores, o que aumentou o número e a densidade populacional destas espécies. Os surtos de SPH nos EUA coincidiram com eventos climáticos determinados pelo *El niño*, oscilação do Sul. O aumento da pluviosidade nos EUA também promoveu o aumento da população de roedores (Peter *et al.*, 1999 citado por Enria & Levis, 2004).

Tipo 1+: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens ao Homem com transmissão entre humanos

O **Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)** causa certamente uma das mais devastadoras pandemias de que há registo. Segundo a OMS, 33,3 milhões de pessoas estavam infectadas com vírus da SIDA em 2009 (Figura 4). Nesse ano foram confirmadas 2,6 milhões de novas infecções e 1,8 milhões de mortes (WHO, 2009). Pela frequência da infecção na população humana e pelo inevitável desfecho fatal dos pacientes, a SIDA é a doença infecciosa emergente mais mediatizada à escala global, sendo porém muitas vezes negligenciada a sua origem.

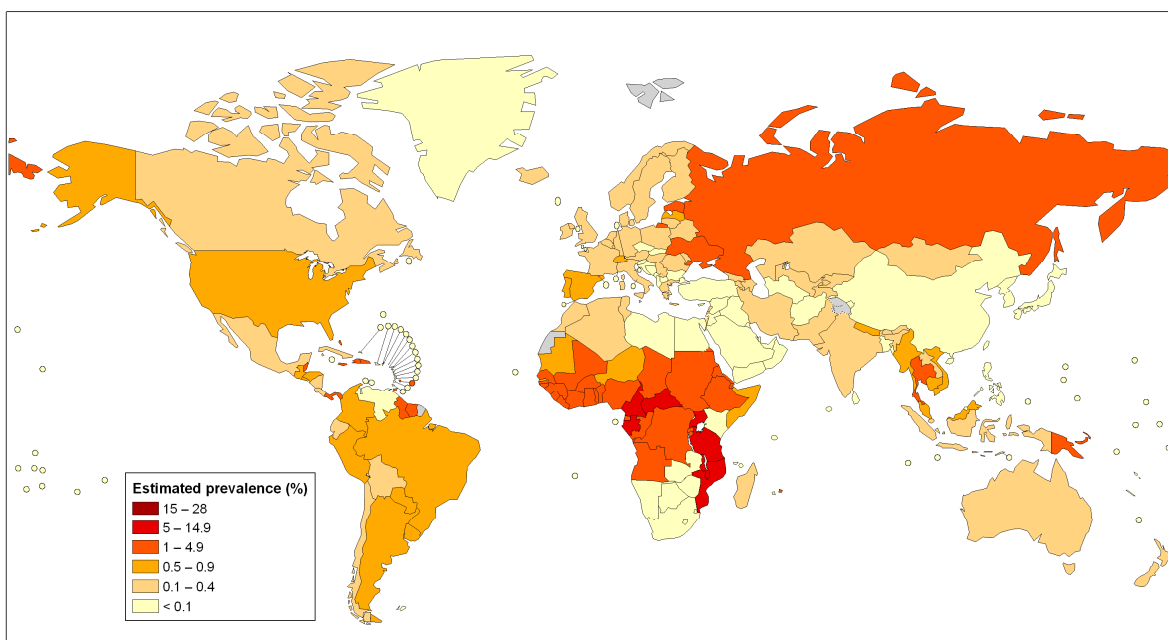


Figura 4 - Prevalência estimada HIV/SIDA entre a população (15-49 anos de idade) em 2007 (retirado de http://www.who.int/topics/hiv_aids/en/).

O HIV é uma doença emergente caracterizada pela sua origem zoonótica, na qual ainda é incerto o mecanismo pelo qual o vírus foi introduzido na população humana. A transmissão terá ocorrido há cerca de 70 anos, através do consumo e da manipulação de peças de caça de primatas não humanos.

O vírus teve origem em duas das 26 estirpes de vírus da Imunodeficiência dos Símios (VIS), primatas africanos. Apesar da baixa probabilidade de transmissão de estirpes VIS para o Homem, análises genéticas demonstraram que o evento terá ocorrido pelo menos 7 vezes no século XX. Geograficamente, a transmissão inicial terá acontecido na região equatorial de África devido à prática da caça de macacos e do consumo de carne de macaco. Após as primeiras transmissões, as estirpes do vírus com

características de alta adaptabilidade e infecciosidade no Homem evoluíram como HIV-1 e HIV-2, estabeleceram e disseminaram-se nas populações humanas independentemente da sua origem símia. Os HIV-1 e HIV-2 evoluíram do chimpanzé (*Pan troglodytes*) e do macaco verde africano (*Cercocebus atys*), respectivamente (Hahn *et al.*, 2000).

Considera-se que a SIDA como uma doença emergente terá surgido associada a um complexo conjunto de mudanças ecológicas e sociais registadas em África e que ainda hoje persistem e afectam todos os continentes: (i) aumento da população humana, (ii) desflorestação, (iii) êxodo rural, (iii) educação ou motivos sociais, (iv) pobreza urbana, (v) promoção de práticas sexuais como a prostituição e a promiscuidade, (vi), uso parenteral de drogas e (vii) aumento de viagens a nível local e internacional (Grmek, 1993; Barnett & Whiteside, 2002).

Em 2011, a OMS comunicou que o HIV infectou mais de 7000 novas pessoas por dia em 2009. Cerca de 97% dos casos ocorreram em cidadãos de países com rendimentos *per capita* baixos e médios; Mil casos ocorreram em menores de 15 anos de idade, 6000 em adultos dos quais 51% em mulheres. Destas 41% pertencem ao escalão etário 15-24 anos (WHO, 2011).

Actualmente, a África Subsariana é a região mais afectada e as iniciativas internacionais de Saúde Pública ainda não conseguiram reduzir o impacto da zoonose, cuja prevalência e distribuição geográfica continuam a aumentar com um impacto dramático no bem-estar humano (Bengis *et al.*, 2004). A figura 4 ilustra a prevalência estimada do HIV/SIDA entre a população de idades entre os 15 e os 49 anos de idade em 2007.

Tipo 2: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens para os animais domésticos e destes ao Homem

A **Raiva** é uma doença infecciosa de etiologia viral e desfecho fatal que afecta o sistema nervoso central dos mamíferos.

Esta zoonose é causada por vírus da Família Rhabdoviridae, pertencentes ao Género Lyssavirus que possui 7 genótipos (Gt) diferentes e diversos serótipos que se mantêm em hospedeiros reservatórios, principalmente carnívoros e morcegos.

Os Lyssavirus incluem o vírus da raiva clássico (Genótipo 1) e outros vírus relacionados com ele (genótipos 2, 3, 4, 5, 6 e 7). A construção de árvores filogenéticas revela que os Lyssavirus se agrupam em diferentes linhagens que

diferem segundo as suas origens geográficas e as espécies hospedeiras (Rupprecht, Stohr & Meredith, 2001) (Anexo III).

A Raiva exhibe uma distribuição geográfica global envolvendo 150 países e territórios e causando cerca de 55.000 mortes por ano em pessoas na Ásia e África (WHO, 2011) (Figura 5).

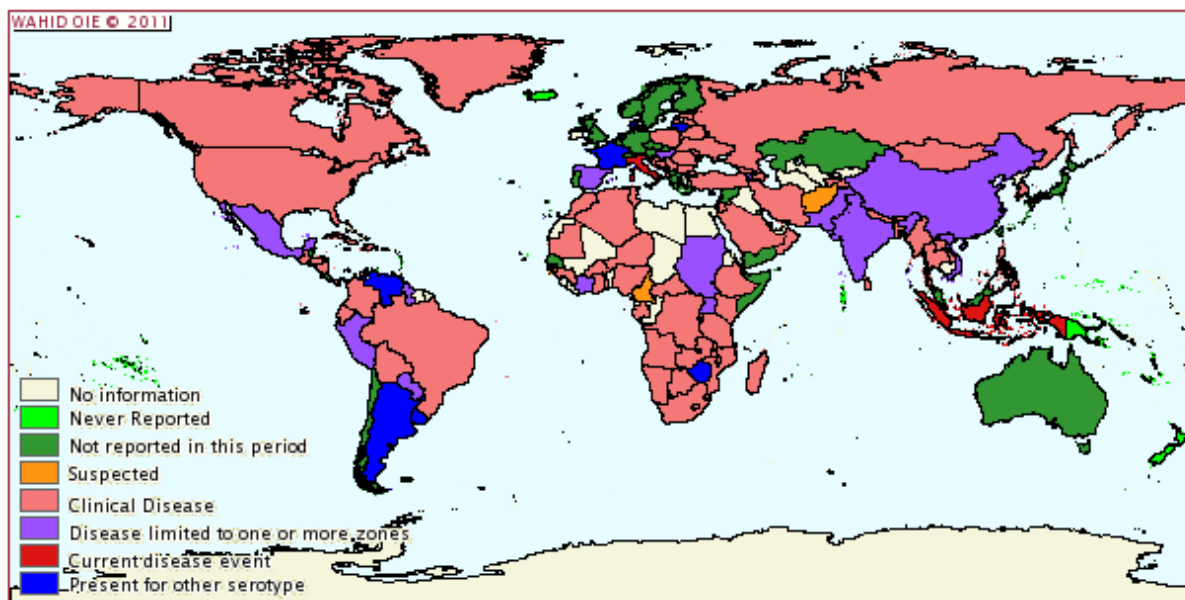


Figura 5 – Distribuição geográfica mundial da Raiva em 2009 (Julho a Dezembro). Retirado de WAHID (Retirado de OIE World Animal Health Information Database - <http://web.oie.int/wahis/public.php?page=home>).

Existem diferentes serótipos do vírus da raiva adaptados a diferentes hospedeiros reservatórios. Ocasionalmente ocorrem transmissões inter-espécies de hospedeiros reservatório que partilham a mesma área geográfica durante epidemias de raiva, mas a perpetuação dos Lyssavirus tende a ocorrer maioritariamente em determinadas espécies de hospedeiros reservatórios (Bengis *et al.*, 2004).

As epidemias estão geralmente associadas a factores ambientais que promovem um aumento do número e densidade dos hospedeiros reservatórios selvagens ou de cães domésticos errantes (Bengis *et al.*, 2004).

A identificação dos vírus relacionados com a Raiva foi realizada nos anos 70 do século XX, embora tenham sido encontradas descrições da doença há mais de 4300 anos na Mesopotâmia. Alguns cientistas sugerem que os Lyssavirus tiveram origem em insectos – hospedeiros naturais de muitos Rhabdovirus - os quais terão posteriormente infectado os morcegos que contraíram a doença há 7.080-11.631

anos. Por fim, os morcegos terão transmitido o vírus da Raiva aos carnívoros há 888-1459 anos (Badrane, Bahloul, Perrin & Tordo, 2001).

Existe uma variação regional marcada nos genótipos do vírus da Raiva predominantes em cada espécie bem como nos genótipos envolvidos nos casos de Raiva no Homem (Bengis *et al.*, 2004) (Anexo III).

Na América há apenas registos de isolamentos de Lyssavirus pertencentes ao Genótipo 1 em morcegos. Pelo contrário, nos países em desenvolvimento os cães permanecem a principal fonte de contágio para o Homem. 99% dos óbitos humanos por Raiva estão associados nestes países a ataques não premeditados de animais domésticos e ferais (WHO, 2011).

Em 1996 descobriu-se um novo genótipo (Genótipo 7) na Austrália apesar deste país ter sido sempre considerado oficialmente livre do vírus da raiva clássico (Genótipo 1 (Bengis *et al.*, 2004).

De facto, os conhecimentos sobre a epidemiologia da Raiva têm evoluído muito nos últimos anos porque a doença tem sido alvo de inúmeros programas de controlo e de erradicação por parte de organizações nacionais e internacionais nas espécies animais terrestres susceptíveis. Apesar de já se ter isolado e caracterizado um grande número de variantes de Lyssavirus, e de se conhecer razoavelmente a sua distribuição geográfica e os hospedeiros mais afectados, novos Lyssavirus têm sido isolados em morcegos (Cliquet & Picard-Meyer, 2004). Isto demonstra que o controlo da doença não está a ser totalmente eficaz devido à persistência dos Lyssavirus em mamíferos voadores de vida livre e questiona a eficácia das vacinas administradas nas espécies animais e no Homem contra estas novas estirpes.

Os morcegos representam aproximadamente 24% de todas as espécies de mamíferos e são hospedeiros naturais de 5 Genótipos de Lyssavirus, nos quais o vírus causa baixa mortalidade pois há seroconversão e muitos morcegos infectados sobrevivem.

A epidemiologia da raiva nos morcegos não é suficientemente conhecida e estes animais representam uma importante ameaça para a Saúde Pública e a Saúde Animal. Os factos referidos revelam uma adaptação dos genótipos nos morcegos em áreas geográficas específicas e sugerem uma co-evolução em curso. Assim, à luz do conceito de Doença Emergente, as infecções por Lyssavirus nos morcegos são um excelente exemplo de Doença Emergente. É ainda importante enfatizar que esta evolução dos Lyssavirus foi detectada recentemente, sem registos de aumentos da incidência da doença, mas devido à disponibilidade de melhores exames laboratoriais

que potenciaram a eficácia de detecção das redes de vigilância epidemiológica (Bengis *et al.*, 2004).

Tipo 2+: Zoonoses que se transmitem dos animais selvagens aos animais domésticos, destes ao Homem, ocorrendo transmissão entre humanos

Em 2002, um novo Coronavírus responsável pelo **Síndrome Respiratório Agudo Grave** (*Severe Acute Respiratory Syndrome*, SARS) foi isolado e identificado na República Popular da China. A síndrome tem esta denominação devido à sua evolução aguda e ao quadro sintomatológico caracterizado por alterações respiratórias graves. Trata-se de um novo coronavirus, distinto dos coronavirus conhecidos que infectam o Homem e daqueles que infectam os animais domésticos.

O vírus rapidamente se dispersou pelo mundo causando uma epidemia que só ficou sob controlo em 2003, embora ainda se tenham registado posteriormente alguns casos esporádicos em 2004 na Ásia. Em Julho de 2003, a epidemia afectou mais de 8.439 pessoas e vitimou 812 pessoas em 29 países (Figura 6) (Nature, 2011).

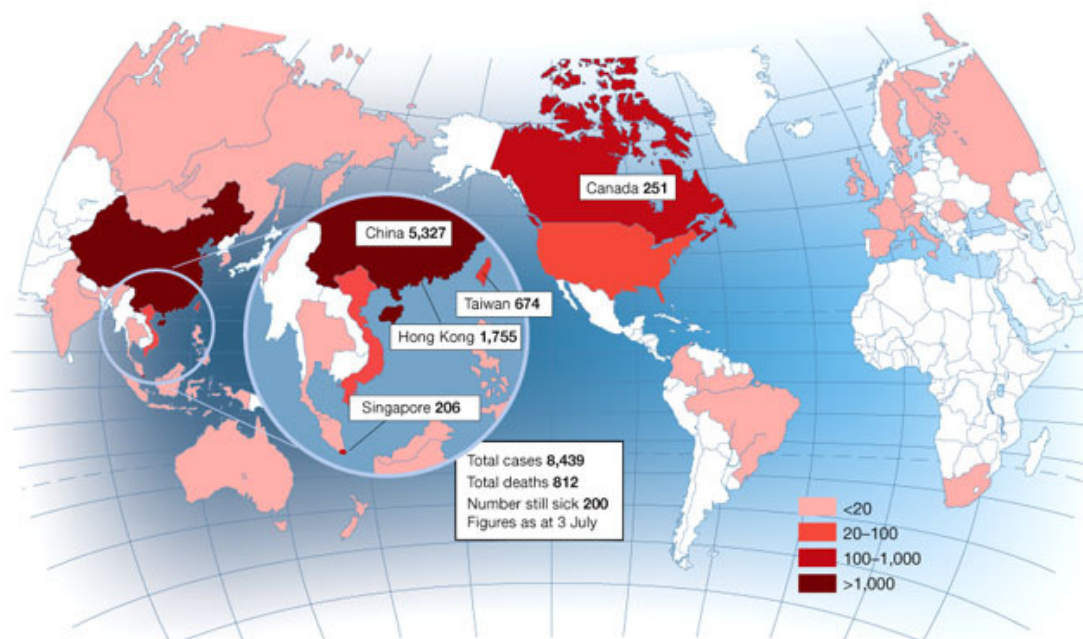


Figura 6 – O número total de casos no mundo de SARS (Julho de 2003). (Retirado de <http://www.nature.com/nature/focus/sars/>).

Apesar da origem do vírus estar por esclarecer pensa-se que terá tido origem em hospedeiros reservatório selvagens, nomeadamente em civetes (*Paguma larvata*), uma espécie exótica de gato selvagem chinês. As primeiras infecções humanas ocorreram no sul da República Popular da China. O vírus foi posteriormente isolado nos civetes dessa região (Bengis *et al.*, 2004).

Considera-se que existe um risco elevado do vírus se transmitir a gatos domésticos e a roedores, já demonstrado experimentalmente, e que poderia perpetuar e amplificar a exposição do coronavírus inter-espécies com agravamento do risco de zoonose (Bengis *et al.*, 2004).

O contágio dá-se de forma directa entre as pessoas e o vírus dissemina-se rapidamente através da mobilidade das pessoas e do comércio internacional ilegal de espécies animais selvagens. De facto há uma forte associação entre a emergência do SARS e o aumento do comércio de espécies animais selvagens e de animais domésticos provenientes do sul Asiático. Os mercados de animais vivos no sudeste Asiático funcionam como uma interface eficaz que permite aos agentes patogénicos atravessarem as barreiras de espécie através do contacto próximo entre o Homem, o gado e os animais selvagens (Bengis *et al.*, 2004; Saif, 2004).

A pandemia de SARS dispersou-se ao Vietname, a Singapura e ao Canadá. Por isso afectou quer países em desenvolvimento - pela falta de infra-estruturas adequadas de Saúde Pública – quer países desenvolvidos com modernos serviços de Saúde Pública. A rápida disseminação desta Doença Emergente, de etiologia desconhecida até então, sem testes laboratoriais disponíveis para o seu diagnóstico nem tratamento efectivo, fizeram com que a OMS criasse uma *Rede Global de Alerta e Resposta* com a participação de muitos países e especialistas da Medicina e da Medicina Veterinária. Apesar da resposta efectiva e das investigações epidemiológicas conduzidas, hoje continua a ser extremamente difícil prever quando e onde eclodirá o próximo surto epidémico de SARS (Saif, 2004).

Os Coronavírus são há muito investigados pelos médicos veterinários enquanto agentes etiológicos responsáveis por graves infecções respiratórias e entéricas nos animais e devido ao seu potencial de transmissão inter-espécies. A comunidade veterinária reúne assim um acervo de conhecimentos privilegiado sobre estes vírus e deu um contributo muito importante para o estudo desta Doença Emergente (Saif, 2004).

Capítulo 2 - Factores que promovem o aparecimento das Doenças Infecciosas Emergentes

Após ter-se abordado algumas das mais importantes zoonoses emergentes da actualidade e discutido a sua importância e distribuição global, iremos agora analisar as condições que favorecem o aparecimento das Doenças Emergentes e destacar os principais factores determinantes de doença e a forma como agentes patogénicos, mantidos em reservatórios animais, invadem progressivamente as populações humanas e com elas co-evoluem.

Os factores identificados como responsáveis pelo aparecimento das Doenças Emergentes são os seguintes:

- Mudanças ecológicas - como as associadas ao desenvolvimento agrícola e económico e às alterações climáticas;
- Alterações demográficas e comportamentais;
- Viagens e comércio internacional;
- Tecnologia e Indústria;
- Evolução microbiana;
- Insucesso das medidas de Saúde Pública implementadas e do controlo das doenças.

A fundamentar esta enunciação estão um vasto conjunto de artigos e relatórios dos quais destacamos o relatório “*Emerging infections: microbial threats to health in the United States*” do Committee on Emerging Microbial Threats to Health do Institute of Medicine of the National Academies (Lederberg *et al.*, 1992), Morse (1995), Schrag e Wiener (1995) e mais recentemente, Daszak, Cunningham & Hyatt *et al.* (2001), Dobson e Foufopoulos (2001) e Cleaveland *et al.* (2001).

Durante a redacção da presente dissertação entendeu-se que se devia acrescentar o impacto da biodiversidade quer no aparecimento de doenças emergentes quer na sua transmissão, particularmente o papel da fauna selvagem e das espécies animais invasivas.

1. Mudanças ecológicas e o desenvolvimento agrícola

Segundo Morse (2004) a Ecologia é a ciência que estuda os ecossistemas, nomeadamente a distribuição e a abundância dos seres vivos e as interações que determinam a sua distribuição. Por “mudanças ecológicas” são entendidos vários processos, nomeadamente: o desenvolvimento da agricultura; a urbanização; mudanças nos ecossistemas das águas; inundações e secas; reflorestação e desflorestação; alterações climáticas.

Este último factor causa enorme preocupação às organizações nacionais e internacionais pois afecta vastas áreas agrícolas, altera a distribuição e a abundância de insectos vectores de doenças, modifica os padrões de migração das aves e de outros animais selvagens e afecta o tempo de sobrevivência dos agentes patogénicos no meio ambiente (Morse, 1995; Schrag & Wiener, 1995). Por estas razões discutiremos as alterações climáticas mais à frente.

Schrag e Wiener (1995) defendem que as causas mais frequentes na maioria das doenças emergentes devem-se à evolução nos agentes patogénicos e/ou alterações na ecologia dos hospedeiros animais, e que aquelas que ocorrem apenas como resultado de alterações evolutivas são raras.

Uma característica comum aos processos referidos como “mudança ecológica” é serem directa ou indirectamente consequências da actividade humana. Muitos autores consideram que é o Homem que cria e que mantém as condições para a emergência de agentes patogénicos: entrada, persistência e desenvolvimento em novas populações de hospedeiros. A acção do Homem eliminou as barreiras espaciais e encurtou as barreiras temporais entre espécies e ecossistemas. O desenvolvimento da civilização levou a que pessoas, animais, plantas e microorganismos partilhem combinações e localizações improváveis (Dobson & Foufopoulos, 2001).

Os factores ecológicos contribuem para o aparecimento de doenças emergentes ao colocarem o Homem em contacto com vectores/reservatórios de agentes etiológicos que não lhe são familiares. Esta exposição pode resultar de condições que favoreçam o aumento da população do agente ou dos seus hospedeiros naturais (Morse, 2004). Um bom exemplo é a emergência da Doença de Lyme nos E.U.A. e na Europa associada às reflorestações que promoveram o aumento na população de veados e de carraças de veados, respectivamente hospedeiros e vectores da Doença de Lyme. Posteriormente, o movimento das pessoas nestas áreas conduziu a elevadas taxas de contacto com as carraças de veados infectadas o que culminou na ocorrência de casos esporádicos e de surtos epidémicos circunscritos.

O desenvolvimento da Agricultura é uma das actividades que promove maior interacção e alteração do ambiente associadas à ocorrência de doenças emergentes. O vírus Haantan que causa a Febre Hemorrágica com Síndrome Renal no Homem ilustra como o trabalho agrícola nos arrozais da República Popular da China promoveu, primeiro, o estabelecimento de populações de roedores infectados com o vírus e, depois, a infecção dos trabalhadores por contacto directo e indirecto com produtos virulentos de ratos infectados, nomeadamente urina, durante a colheita do arroz. A conversão de áreas de pastagem em campos de milho favoreceu o aumento do número de roedores (hospedeiros naturais do vírus) e do número de casos de Febre Hemorrágica com Síndrome Renal (Morse, 2004).

A irrigação dos solos é uma técnica agrícola frequentemente associada ao aparecimento de doenças emergentes, nomeadamente de doenças transmitidas pela água e de infecções transmitidas por mosquitos, caracóis e artrópodes, vectores que se reproduzem em águas paradas como, por exemplo a Schistosomose nas barragens e nos diques utilizados para irrigar solos agrícolas (Morse, 1995). Por exemplo, em África, os surtos epidémicos de Febre do Vale do Rift estão associados à construção de barragens e a períodos de chuvas intensas (Morse, 1996). Em 1987, na Mauritânia os casos humanos de Febre do Vale do Rift ocorreram em aldeias próximas de barragens do Rio Senegal (Morse, 1995).

1.1. Alterações Climáticas

Muitas doenças infecciosas, sobretudo as transmitidas por picada de insectos vectores, exibem padrões sazonais e têm uma distribuição geográfica condicionada por factores determinantes de doença associados ao meio ambiente, nomeadamente ao clima e à cobertura vegetal (Nash, 1937 citado por La Rocque, Rioux & Slingenbergh, 2008).

Nas últimas décadas registou-se um aumento na incidência e alterações na distribuição espaço-temporal de importantes doenças transmitidas por insectos vectores como o Dengue, a Trypanosomose, a Leishmaniose, a Doença de Lyme e a Língua Azul, entre outras. Apesar de ser difícil nomear alterações que decorrem exclusivamente como consequência do clima, a associação entre alterações climáticas e a dinâmica destas doenças é inquestionável.

O **clima** é frequentemente o factor determinante de doença associado ao meio ambiente quando os agentes patogénicos tropicais ou insectos vectores invadem novas áreas geográficas, embora actualmente também se registem movimentos

transfronteiriços sem precedentes de pessoas, animais vivos e produtos de origem animal que transpõem barreiras físicas (desertos, oceanos, montanhas) que no passado terão prevenido a dispersão de insectos vectores e de agentes patogénicos. Um excelente exemplo desta dispersão geográfica à escala mundial devida ao comércio internacional de pneus usados e de plantas ornamentais contaminados com ovos é o mosquito vector do Dengue e da Febre Chikungny (*Aedes albopictus*) (Reiter & Sprenger, 1987; Scholte & Schaffner, 2007 citados por La Rocque *et al.*, 2008).

Há evidência de que os insectos tropicais têm a capacidade de se estabelecer em novas áreas geográficas depois de repetidas introduções, passando a sobreviver em condições distintas das da origem. O *Culicoides imicola* (vector da Língua Azul) é um exemplo de sucesso de hibernação em recentes áreas do sul da Europa (Conte, *et al.*, 2003; Baldet *et al.*, 2005; Purse *et al.*, 2005 citados por La Rocque *et al.*, 2008). A recente dispersão geográfica da Doença da Língua Azul a áreas/países previamente livres do *Culicoides imicola* está também associada ao envolvimento de novas espécies de *Culicoides* que se encontram em zonas de temperaturas temperadas (Meiswinkel, Rijn, Leus & Goffredo, 2007 citados por La Rocque, *et al.*, 2008).

Os efeitos das alterações climáticas na vida animal e vegetal são categorizados nos seguintes efeitos: na fisiologia e metabolismo; na taxa de desenvolvimento; na distribuição; na duração do ciclo de vida ou no tempo de vida dos eventos; na adaptação, particularmente nas espécies com reduzido tempo geracional e rápidas taxas de crescimento populacional. Estes efeitos aplicam-se tanto aos agentes patogénicos como aos seus vectores (Hughes, 2000 citado por La Rocque *et al.*, 2008).

Os factores climáticos podem ter um efeito directo nas doenças infecciosas e parasitárias que têm um estágio de desenvolvimento fora do hospedeiro final (no ambiente e/ou num hospedeiro intermediário e/ou num insecto vector). Porque muitos vírus, bactérias e parasitas apenas se replicam num determinado intervalo de temperaturas, o qual determina fortemente a sua taxa de crescimento. A taxa de replicação e a cinética do agente patogénico no interior de um artrópode vector são afectadas pela temperatura corporal do insecto, pela carga infecciosa/parasitária presente nos vários órgãos do insecto (intestinos, glândulas salivares, ovários) e pela duração do período infeccioso (Reiter, 2001 citado por La Rocque *et al.*, 2008). No caso do período de desenvolvimento de um agente patogénico exceder o período de vida do insecto vector, o seu papel como vector cíclico é inviabilizado e a transmissão não ocorre. Por exemplo, a 20°C o *Plasmodium falciparum* demora 26 dias a incubar

no mosquito vector *Anopheline*, mas à temperatura de 25°C o seu desenvolvimento precisa de apenas 13 dias (Epstein, 2004 citado por La Rocque, *et al.*, 2008).

A **temperatura** tem portanto um impacto directo na ecologia do vector artrópode, no desenvolvimento do ciclo epidemiológico, no comportamento do vector, na sua taxa de sobrevivência e, conseqüentemente, na dinâmica da população de vectores e de transmissão da doença. As altas temperaturas aumentam a taxa de metabolismo dos insectos, a quantidade de ovos produzidos e a frequência com que os insectos se alimentam de sangue, o que reduz as fases larvar e pupal, aumentando assim o número de gerações por ano e a sua abundância nos ecossistemas (Rogers, 1988; Rodhain, 2000 citados por La Rocque, *et al.*, 2008).

Reiter (2008) alerta para alguns equívocos frequentes relativamente ao papel do clima e dos insectos vectores que são importantes não negligenciar nas fases de desenho e de implementação de programas de controlo de doenças. Em primeiro lugar, generalizou-se a noção de que as doenças transmitidas por mosquitos requerem temperaturas tropicais ou, no mínimo, as temperaturas das regiões temperadas quentes (Reiter, 2000 citado por Reiter, 2008). No entanto, as isotérmicas dum mapa meteorológico revelam que em muitas regiões do globo as temperaturas de Verão são, pelo menos, tão altas como nas estações mais quentes na maioria das regiões tropicais. A diferença crucial entre estas regiões é que nos trópicos não há Invernos frios, pelo que a introdução dos mosquitos numa estação favorável é o principal factor que irá determinar a sua sustentabilidade enquanto vectores de doenças (Reiter, 2008).

Equivocamente também se pensa que os mosquitos morrem nos Invernos mais frios, porque hoje sabe-se que existem mecanismos que asseguram uma sobrevivência estratégica dos mosquitos. Nos trópicos, adaptações similares existem de forma a se poder sobreviver, por exemplo nos períodos de secas prolongadas. Em ambos os cenários referidos, estas adaptações são apenas impostas sazonalmente. No sul da Europa, por exemplo, o *Plasmodium falciparum*, o vector mais competente da Malária - transmite a doença de Julho a Setembro enquanto no Mali, onde a doença é endémica, as taxas de transmissão mais elevadas ocorrem também de Julho a Setembro mas durante a estação de chuvas (Bruce-Chwatt & Zulueta, 1980; Craig, Snow & Sueur, 1999 citados por Reiter, 2008).

Quanto à **humidade**, sabe-se que a taxa de sobrevivência dos insectos vectores é menor quando o tempo quente se acompanha de baixa humidade e em áreas onde estas condições são normais as espécies locais estão bem adaptadas. Por exemplo,

nas zonas semi-áridas do Sudão caracterizadas por calor extremo da estação seca e por secas graves e prolongadas, a fêmea de *Anopheles gambiae* é capaz de sobreviver mais de 11 meses em cabanas, poços e outros locais abrigados (Omer & Cloudsely-Thompson, 1970 citado por Reiter, 2008).

Por sua vez, a **pluviosidade** pode promover a transmissão criando poças nos terrenos, mas as chuvas pesadas podem ter um efeito de lavagem e eliminação dos mosquitos nestes locais. Os períodos de seca permitem a eliminação desta água, embora causem estagnação nas águas o que favorece a sobrevivência dos mosquitos. No caso da Malária, nas zonas áridas as secas prolongadas podem causar o declínio da Malária.

O **ambiente físico** é outro condicionador do clima local no qual os mosquitos estrategicamente sobrevivem. O *Anopheles arabiensis*, importante vector da Malária em África pode sobreviver no Sudão a temperaturas superiores a 55°C. O mosquito esconde-se na palha das habitações durante o dia, alimenta-se depois da meia-noite e faz ovodeposição ao amanhecer ou ao anoitecer (Omer & Cloudsely-Thompson, 1970 citado por Reiter, 2008). Na Lapónia - região no norte da Escandinávia com territórios dispersos por quatro países, Noruega, Suécia, Finlândia e Rússia - as espécies de mosquitos *Anopheles* sobrevivem no Inverno no interior das casas e dos estábulos, alimentam-se ocasionalmente e podem transmitir Malária com temperaturas exteriores de -40°C (Hulden & Heliovaara, 2005 citado por Reiter, 2008).

A **Malária** é a doença mais citada na literatura científica sobre o impacto das alterações climáticas. De facto, de todas as doenças transmitidas por mosquitos, a Malária é a mais importante. Ocorrem mundialmente 350 a 500 milhões de casos por ano e mais de 1 milhão de infectados morrem, a maioria das quais são crianças na África Subsariana (WHO, 2003 citado por Reiter, 2008). Poucas são as pessoas que se lembrarão que apenas passaram 40 anos desde a erradicação da Malária na Europa. Curiosamente, existem relatórios que informam sobre as mortes em redor do estuário do rio Tamisa que sugerem que naquele período a mortalidade em Inglaterra terá sido semelhante à que se observa hoje na África Subsariana (Dobson, 1989; Dobson, 1997; Reiter, 2000 citados por Reiter, 2008).

Nas regiões temperadas da Europa Ocidental, para além do impacto do uso generalizado de insecticidas (por exemplo, pulverizações aéreas com DDT), para o declínio da Malária contribuíram também os seguintes factores (Reiter, 2008):

- mudanças ecológicas (melhoramento das drenagens, recuperação de terrenos pantanosos e adopção de novos métodos agrícolas);

- novas culturas agrícolas, principalmente forrageiras que permitiram aos produtores criar mais gado no Inverno. Como os mosquitos europeus picam preferencialmente os animais sem os infectar, um efectivo maior desvia os mosquitos de picarem o Homem;
- novas práticas pecuárias, nomeadamente, selecção e melhoramento genético de raças de gado e introduções de animais que obrigaram à construção de instalações maiores que atraíram o mosquito adulto, distanciando-o dos centros habitacionais humanos;
- urbanização e mecanização. As populações rurais sofreram um declínio com a industrialização que aumentou o rácio gado:pessoa, o que diminuiu a taxa de picadas dos mosquitos às pessoas;
- melhores condições de habitabilidade (novos materiais de construção e melhoramento nos métodos de construção);
- cuidados médicos (maior acesso a cuidados médicos e uso generalizado da quinina - devido à baixa do preço - que reduziu a sobrevivência do *Plasmodium falciparum* no hospedeiro humano, limitando a taxa de infecção dos mosquitos.

Os factores referidos são uma boa ilustração do papel do comportamento e da ecologia humana, do comportamento e da ecologia do vector, na incidência de doenças transmitidas por picada de mosquito.

2. Mudanças na demografia humana e comportamentos

Incluimos nas mudanças demográficas e nas alterações de comportamentos humanos: as migrações das populações (fluxos das áreas rurais para as cidades); as guerras ou conflitos civis; o empobrecimento económico; a deterioração urbana; factores de comportamento humano, tais como, o comércio de sexo, o uso de drogas por via intravenosa, o uso de instalações para cuidados de saúde infantil (Morse, 2004).

Em muitas partes do mundo, a oferta de emprego conduz a deslocações em massa de trabalhadores das áreas rurais para os grandes centros urbanos. As Nações Unidas prevêem que em 2025, como resultado desta migração, 65% da população mundial viverá em centros urbanos (Organização das Nações Unidas [ONU], 1991 citado por Institute of Medicine of the National Academies, 2010).

A relação entre as migrações e a introdução de doenças com expressão epidémica é um evento recorrente na história da Humanidade (Morens, Folkers & Fauci, 2008). O

termo migração internacional é definido pelas Nações Unidas como “*um fenómeno que ocorre quando um cidadão de um Estado se move para outro Estado por um período mínimo de um ano, pressupondo a existência de um sistema internacional de Estados*”. Stephen Castles e Mark Miller designaram por *Idade da Migração* o período contemporâneo iniciado na década de 70 do século passado, no qual se desencadearam grandes fluxos de mobilidade por todas as regiões do mundo que não param de crescer. Esta *Idade da Migração* caracteriza-se por 6 tendências gerais (Miller, 2008):

- a globalização da migração – a tendência para que cada vez mais países sejam afectados por movimentos migratórios em simultâneo;
- a rapidez no processo de migração – a migração internacional tem aumentado em todas as regiões do mundo (Anexo IV, Quando 1);
- a diferenciação da migração – muitos países, estados e governantes enfrentam desafios crescentes na regulação da migração internacional;
- a politização da migração – as questões relacionadas com a migração internacional estão a ganhar cada vez maior destaque na política internacional e regional quando se analisa os potenciais benefícios da migração internacional para o desenvolvimento;
- a efeminização da migração – não só a mulher está a ganhar mais peso na migração internacional como se verifica negativamente pelas mulheres vítimas de tráfico humano;
- a transição na proliferação migratória – os países tradicionais de emigração estão a tornar-se destinos de imigração (Anexo IV, Quadro 1);

Os movimentos da população humana são importantes factores que promovem o aparecimento de doenças emergentes. Os países com maior número de migrantes internacionais correspondem a países com um risco elevado de aparecimento de agentes patogénicos transportados (Anexo IV, Quadro 2).

A constatação da ocorrência de epidemias e de pragas após a chegada de comerciantes, viajantes, peregrinos, colonos, soldados e outros migrantes foi registada ao longo dos séculos (Cartwright, 1972; Curtin, 1989 citados por Institute of Medicine of the National Academies, 2010). O controlo da Lepra na Europa Medieval é um excelente exemplo de implementação de políticas de controlo de doenças, a qual culminou na construção de instalações para acolhimento, isolamento e tratamento dos

doentes, a cargo das autoridades religiosas e municipais da altura (Institute of Medicine of the National Academies, 2010).

O crescimento global da população tem contribuído bastante para o fenómeno da migração e desde 1950 uma série de eventos influenciaram o actual processo de migração (o crescimento diferenciado das populações nas diferentes regiões, a descolonização, as disponibilidades, acessibilidade e rapidez do transporte aéreo, o refúgio de pessoas em situações com problemas civis, políticos e/ou ambientais).

Cerca de 200 milhões de pessoas enquadram-se na definição de “migrante” das Nações Unidas. Cerca de 60% destes migrantes trabalham e/ou residem em regiões economicamente mais desenvolvidas do mundo e 40% estão em regiões em desenvolvimento. Caso se considerasse esta população estrangeira como uma nação, os migrantes representariam a 5ª maior nação no mundo (Anexo IV, Quadro 3) (Institute of Medicine of the National Academies, 2010).

O controlo dos agentes patogénicos não ocorre apenas pelo estabelecimento de barreiras geopolíticas, visto que os agentes patogénicos facilmente as atravessam. É mais eficaz o estabelecimento de barreiras funcionais com base na ocorrência e na frequência das doenças, e nas disparidades regionais como o nível de pobreza, de educação, de habitação, de nutrição e o acesso a cuidados de saúde (Anexo IV, Figura 1). No entanto, actualmente a mobilidade de pessoas, animais e plantas impossibilita a delimitação espacial das doenças através de barreiras nacionais (Institute of Medicine of the National Academies, 2010).

O comportamento humano pode ser relevante na disseminação de doenças infecciosas/parasitárias e no aparecimento de doenças emergentes e reemergentes. Os exemplos melhor documentados são os das doenças sexualmente transmissíveis, nas quais o comportamento sexual e o uso de drogas por via intravenosa contribuem para aumentar a exposição, como é o caso do **HIV/SIDA**. Ironicamente, nos esforços para controlar a incidência do HIV/SIDA, o comportamento humano mantém-se como um dos elos mais frágeis do conhecimento científico (Morse, 1995). A incidência do HIV/SIDA em África tem aumentado de ano para ano, mostrando que as políticas de prevenção são inadequadas e/ou deficientemente implementadas. É pois na educação para prevenção de comportamentos de risco que se deve investir prioritamente e não apenas na distribuição massiva de preservativos. Países Africanos, como o Uganda, têm obtido bons resultados no controlo do HIV/SIDA através do encorajamento de políticas que promovem comportamentos sexuais adequados como a Campanha ABC

(Abstinência [Abstinence], Fidelidade [Be faithful] e uso do preservativo quando necessário [Condoms when appropriate]).

3. Viagens e Comércio internacional

Uma das marcas do século XX foi a facilidade do comércio internacional. As viagens intercontinentais que demoravam meses reduziram-se a horas. O nosso planeta converteu-se numa “cidade global” (Cohen, 2000). A eliminação das barreiras temporais e espaciais, pela aceleração e expansão vertiginosas das viagens e do comércio internacional, permitem que as pessoas possam chegar a qualquer ponto da Terra dentro do período de incubação da maioria dos agentes patogénicos que causam doença no Homem (Wilson, 1995). Hoje em dia, qualquer lugar no mundo pode ser alcançado em 24 horas (Morse, 1995). Outra consequência desta mobilidade é o contacto inédito entre espécies animais que resulta em exposição/infecção, a qual pode ou não expressar-se em doença, e culminar ou não em morte. Outra consequência da movimentação referida é o estabelecimento de espécies invasivas em novas áreas geográficas que discutiremos adiante.

O turismo internacional continua a aumentar, apesar das ameaças colocadas pelo terrorismo e por catástrofes naturais. O Gráfico 5 compara o número de turistas de 1950 até 2005 e traça uma previsão até 2020.

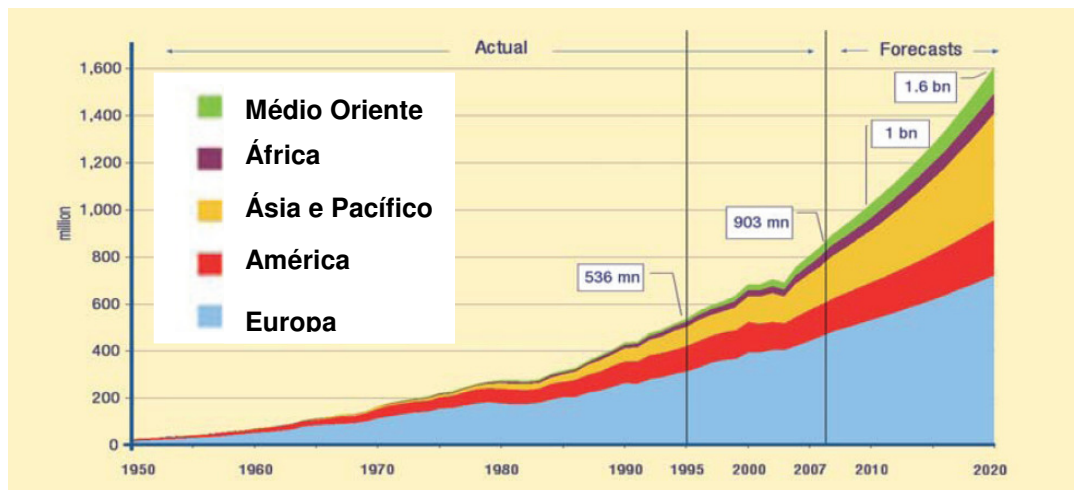


Gráfico 5 – Número de chegadas de turistas por região (em milhões), de 1950-2020 (adaptado de Institute of Medicine, 2010).

Para além do aumento global no número de chegadas, podemos constatar uma mudança nas zonas mais visitadas, especialmente para destinos asiáticos.

Estas tendências nos destinos turísticos revelam que mais pessoas já viajam e continuarão a viajar para países de baixa latitude com grande diversidade de espécies animais e frequentemente caracterizados por deficientes redes de saneamento básico e por limitações graves nas infra-estruturas de prestação de cuidados de saúde, países onde há um alto risco de exposição a agentes patogénicos exóticos (Guernier *et al.*, 2004 citado por Institute of Medicine of the National Academies, 2010).

Em 1960 nos E.U.A. aproximadamente metade dos passageiros submetidos a quarentena chegavam a um único aeroporto no país enquanto actualmente existem mais de 100 aeroportos. Em 2006 a Organização Mundial de Turismo relatou que o maior aumento relativo de destinos turísticos ocorreu na África Subsariana, onde as viagens intercontinentais se tornaram mais rápidas do que as internas e onde o transporte aéreo cresceu a um ritmo mais rápido que o transporte terrestre ou marítimo.

Segundo Wilson (2003), os viajantes podem desempenhar vários papéis na dispersão de vectores e agentes patogénicos. Podem actuar como “sentinelas” ou como “mensageiros” e são, portanto, actores imprescindíveis dum sistema de vigilância epidemiológica global.

4. Tecnologia e Industria

Na Tecnologia e Industria incluem-se a produção e o processamento de alimentos, a globalização no fornecimento de alimentos, as mudanças no processamento de alimentos e a sua embalagem.

A especialização dos sistemas de produção intensivos pode facilitar a dispersão geográfica de agentes patogénicos circunscritos em pequenas populações como está descrito para as estirpes de *Escherichia coli* O157:H7 que causaram surtos epidémicos do Síndrome Urémico Hemolítico (HUS) entre os consumidores de hambúrgueres associado a contaminações cruzadas ocorridas durante o processamento (Morse, 2004).

Outro excelente exemplo da transferência inter-espécies de agentes patogénicos envolvendo o processo industrial é a **Encefalopatia Espongiforme Bovina** (BSE). Esta doença emergiu na década de 80 de bovinos em Inglaterra e, em Março de 1996, foi associada a uma nova variante doutra encefalopatia espongiforme transmissível ao Homem, a Doença de Creutzfeldt-Jakob (vCJD), causada pela transferência de scrapie de ovelhas para o gado (Will *et al.*, 1996). A transferência inter-espécies terá

sido promovida por mudanças tecnológicas registadas no processo de fabrico de farinhas de carne e ossos feitas a partir de cadáveres de ovinos, infectados com outra encefalopatia espongiforme transmissível, o *Scrapie* ou tremor epizoótico dos pequenos ruminantes. Os bovinos terão desenvolvido BSE a partir da ingestão de rações enriquecidas com farinhas de carne e osso contaminadas com o agente etiológico do *scrapie* e os consumidores terão desenvolvido vCJD a partir da ingestão de materiais de risco especificado, nomeadamente de cérebro e medula espinal de bovinos infectados com BSE (Brown, 2004).

A BSE é uma doença progressiva e fatal do sistema nervoso dos bovinos incluída no grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (TSE). É uma importante zoonose emergente que se propagou através do comércio internacional de bovinos vivos assintomáticos e de farinhas de carne e osso contaminadas e que foi responsável por uma crise de Segurança Alimentar sem precedentes na Europa (Brown, 2004).

À data de redacção desta dissertação estão confirmados 221 casos de vCJD, 172 dos quais no Reino Unido, 25 em França, 5 em Espanha, 4 na República da Irlanda e 2 em Portugal; 180.682 de BSE em Inglaterra, seguidos de 2.198 na Irlanda do Norte, 1.648 na República da Irlanda, 1.075 em Portugal, 871 em França; 773 em Espanha; 466 na Suíça; entre os países europeus onde a epidemia atingiu maior magnitude (National Creutzfeldt-Jakob Disease Research & Surveillance Unit, 2011).

5. Evolução microbiana

Os agentes patogénicos, como todos os outros seres vivos, estão constantemente a evoluir em resposta à pressão de selecção imposta pelo ambiente. O aparecimento de bactérias resistentes a antibióticos é um exemplo e uma lição sobre a evolução microbiana e sobre o poder da selecção natural que ameaça a Saúde Pública e a Saúde Animal. Tal como no Homem, também nos animais o uso generalizado e muitas vezes inapropriado de antibióticos resulta na emergência e na dispersão de bactérias resistentes. Estas bactérias resistentes podem ser transmitidas dos animais para o Homem através da cadeia alimentar ou por contacto directo com estes, o que pode resultar em infecções resistentes ao tratamento instituído. A resistência antimicrobiana está a emergir e a dispersar-se através de bactérias associadas a toxinfecções alimentares como *Campylobacter* sp e a *Salmonella* sp.

Muitos vírus exibem elevadas frequências de mutação e podem rapidamente gerar novas variantes. Exemplos clássicos são o fenómeno conhecido por *antigenic drift* nos

vírus Influenza e a deleção da base 29 no coronavírus que causa a SARS (Síndrome Respiratório Agudo Grave) (Morse, 2004).

Os **vírus Influenza A** são responsáveis por uma doença aguda altamente contagiosa em humanos, suínos, equinos, mamíferos marinhos e aves, que ocasionalmente resultam em relevantes pandemias. Estudos filogenéticos sugerem que as aves aquáticas são a fonte original destes vírus (Horimoto & Kawaoka, 2001). Os subtipos do vírus da Influenza A que inicialmente foram isolados de aves selvagens exibiram uma baixa patogenicidade, mas através de mutações e/ou recombinação genéticas, estes subtipos tornaram-se patogénicos e melhor adaptados às aves, aos suínos e ao Homem (Castrucci *et al.*, 1993). Os suínos e aves são espécies reservatório de diferentes estirpes de Influenza A, e assim nestas espécies podem ocorrer rearranjos genéticos, pelo que estas servem como fontes para a evolução de novas estirpes de vírus que muitas vezes causam pandemias com impactos catastróficos.

A mais séria das pandemias ocorreu em 1918, na qual morreram aproximadamente 20 a 50 milhões de pessoas. Seguiram-se outros eventos epidemiológicos em 1957, 1968 e 1977 (Alexander & Brown, 2000) (Figura 7).

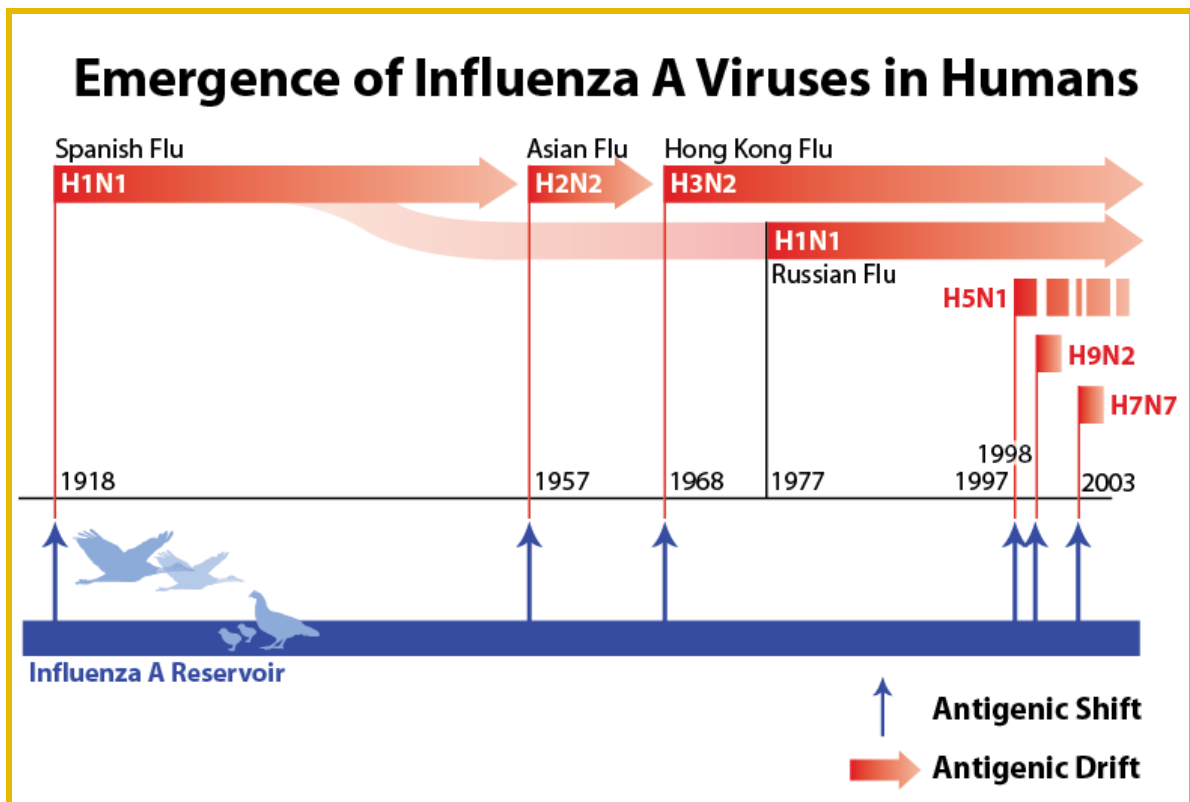


Figura 7 – Evolução histórica da Influenza Aviária (retirado de Center for Food Security and Public Health - <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/powerpoint.php>).

Até há alguns anos não havia evidência de que os vírus Influenza A causavam doença grave em pessoas pela transmissão directamente de aves domésticas. No entanto, em 1997 um subtipo do vírus H5N1, causa de alta mortalidade em aves nos centros de produção e mercados em Hong Kong, originou dezoito casos humanos da doença com uma taxa de mortalidade de 33%. Não houve conhecimento de contágio entre as pessoas e o caso representou uma transmissão directa com origem em aves infectadas. Para controlar estes surtos foram abatidos mais de 1,5 milhões de aves. A transmissão dos vírus Influenza A H5N1, H7N3, H7N7 e H9N2 para as pessoas e a ocorrência de surtos da doença em aves domésticas são uma ameaça contínua para a Saúde Pública humana e veterinária. Antes de 1997, as transmissões esporádicas do subtipo H7N7 causava conjuntivite, desde então algo terá mudado e os vírus de influenza A são causa de muitas mortes em pessoas (Alexander & Brown, 2000). Desde 2003 que o vírus da Influenza Aviária de alta patogenicidade H5N1 causou surtos em aves em África, na Ásia e na Europa.

Apesar do controlo e erradicação efectuados nas aves domésticas na maioria dos países desenvolvidos, os hospedeiros reservatórios como as aves de vida livre aquáticas, patos, gansos e aves marinhas que têm uma distribuição geográfica global levam a que haja um risco elevado de ocorrência de surtos da doença em qualquer lugar do mundo. Segundo a OMS, até 22 de Junho de 2011 foram notificados 562 casos de H5N1 no Homem, dos quais 329 tiveram um desfecho fatal (WHO, 2011).

6. Insucesso das políticas de Saúde Pública e de controlo das doenças

Como o nome explica, as doenças reemergentes são doenças que decresceram em frequência, mas que voltaram a aumentar rapidamente. Os rigorosos níveis de biossegurança implementados nas explorações pecuárias, as políticas integradas de Saúde Animal do “prado ao prato” e as medidas de Saúde Pública têm permitido reduzir a exposição humana a muitos agentes patogénicos que se disseminam por via dos alimentos e da água. No entanto, muitas vezes os agentes patogénicos permanecem acantonados em pequenas populações e em circunstâncias favoráveis podem voltar a emergir. Frequentemente estas circunstâncias ocorrem por insucessos na execução das políticas de Saúde Pública. Hoje em dia, nos países em desenvolvimento existe uma tendência para a existência de políticas sanitárias desadequadas, que resultam num controlo e vigilância epidemiológica deficitária na reemergência de doenças previamente sob controlo.

Pelo contrário, como resultado da intensificação e da articulação das investigações à escala da União Europeia, e de recurso a testes de diagnóstico com valores de sensibilidade e de especificidade muito elevados como a P.C.R. (*Polymerase Chain Reaction*), novas variantes de doenças pré-existentes têm sido identificadas. Um exemplo perfeito disso é a descoberta da BASE (forma atípica de BSE) por investigadores italianos. Com a implementação da rede de vigilância epidemiológica activa da BSE em Itália, mais de 1,6 milhões de cérebros foram testados o que permitiu detectar um fenótipo diferente da BSE presente noutros locais do cérebro, com menos açúcares anexados e semelhante a alguns isolados da expressão esporádica da Doença de Creutzfeldt Jakob no Homem (Brown, 2004).

Por outro lado, existem doenças tradicionalmente endémicas, que mesmo com programas de controlo em curso, podem aumentar a sua incidência em determinadas circunstâncias. Assim sucede com a **Tuberculose**, uma doença com grande importância em Saúde Pública e sanidade animal. Estima-se que existam mais de 2 biliões de pessoas infectadas com o *Mycobacterium tuberculosis*, o que equivale a um terço da população humana mundial (WHO, 2010). Prevê-se que entre 2002 e 2020 aproximadamente 1.000 milhões de pessoas serão infectadas, mais de 150 milhões poderão vir a desenvolver a doença e 36 milhões são as previsões de morte por tuberculose (WHO, 2010). Há cerca de 40 anos pensou-se que a população humana estaria *livre* de tuberculose. Incrivelmente a sua incidência aumentou ao ponto de a podermos hoje considerar uma doença reemergente (Abalos & Retamal, 2004).

O termo tuberculose utiliza-se para as doenças que são causadas exclusivamente por agentes do complexo *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*; *M. bovis*; *M. africanum*; *M. microti*) e tuberculose bovina designa a doença causada pelo *M. bovis* que afecta o Homem e os animais (designação utilizada por Abalos e Retamal, 2004). De facto, o *Mycobacterium bovis* é a espécie de micobactéria que causa a doença com mais frequência nos bovinos que também se podem infectar com uma ampla variedade de espécies. Trata-se de uma zoonose “clássica” pela sua capacidade de causar infecção transmissível entre animais e humanos (De Lisle *et al.*, 2001; WHO, 2010).

No século XX, o aumento da escala de produção de leite de vaca e o aumento dos encabeçamentos aumentaram a incidência de *M. bovis* nos bovinos e no Homem devido ao consumo de leite. Posteriormente, a pasteurização do leite e a inspecção sanitária das reses nos matadouros reduziu drasticamente a incidência de infecções humanas por *M. bovis*. Ainda hoje nos países em desenvolvimento ou em regiões onde subsista o consumo de leite ou de lactícínios feitos com leite cru o risco de

transmissão desta zoonose não é negligenciável (Cosivi *et al.*, 1998; De Lisle *et al.*, 2001; Abalos & Retamal, 2004).

Estes cenários são agravados pelo aparecimento de estirpes de *M. bovis* multirresistentes aos antibióticos utilizados no tratamento da doença e pela pandemia do HIV/SIDA que predispõe para o desenvolvimento da tuberculose em seres humanos seja por *M. tuberculosis* ou por *M. bovis*. Esta conjuntura é muito preocupante em África onde 94% da população vive em países nos quais o controlo da tuberculose bovina não é efectuado ou é apenas parcialmente realizado (Cosivi *et al.*, 1998; De Lisle *et al.*, 2001; Abalos & Retamal, 2004).

O *Mycobacterium tuberculosis* é primariamente um agente patogénico do ser humano, porém estão descritas infecções em animais domésticos e selvagens que estão em estreito contacto com pessoas. Nos animais selvagens incluem-se especialmente os primatas não humanos, os elefantes e as aves psitácidas mantidos em colecções zoológicas ou em apresentações e exposições. Esta bactéria pode ser transmitida entre os animais e destes para o ser humano, o que envolve um risco considerável para veterinários, trabalhadores dos Centros Zoológicos ou Circos e o público (Montali, Mikota & Cheng, 2001). Várias espécies domésticas podem ser infectadas por *M. tuberculosis* como os gatos e os cães devido ao contacto próximo e frequente com os proprietários, caso estes estejam infectados. No entanto, de entre os animais domésticos, aqueles que têm um maior risco populacional são os bovinos leiteiros, devido ao contacto regular com os trabalhadores das explorações que podem estar infectados (Montali *et al.*, 2001; Abalos & Retamal, 2004).

O *Mycobacterium bovis* tem uma gama excepcionalmente ampla de hospedeiros. Embora o controlo tradicional da doença esteja focado na infecção do gado e do ser humano, hoje em dia o conhecimento de outras espécies que contribuem fortemente para a manutenção do agente nos ecossistemas coloca limitações e desafios ao controlo efectivo da doença, especialmente quando os animais selvagens estão infectados (Gallagher & Clifton-Hadley, 2000; Montali *et al.*, 2001; Abalos & Retamal, 2004). Exemplos como os texugos (*Meles meles*) no Reino Unido, o opossum (*Trichosurus vulpeca*) na Nova Zelândia e o javali (*Sus scrofa*) em Portugal, são algumas das espécies reconhecidas que ao excretarem o agente no ambiente têm comprometido o sucesso dos programas de erradicação (Gallagher & Clifton-Hadley, 2000; Wipple & Palmer, 2000; De Lisle *et al.*, 2001; Santos *et al.*, 2009). Nos EUA declarou-se a remergência da tuberculose bovina devido à importação de animais infectados provenientes do México, à persistência de baixos níveis de infecção por *M. bovis* em grandes manadas no Texas e no Novo México, à presença de

Tuberculose em veados e em renas criadas com fins produtivos e à presença de tuberculose na fauna silvestre cativa e de vida livre, especialmente o veado e o bisonte (Wipple & Palmer, 2000).

A incidência de tuberculose nas populações de animais domésticos e na fauna selvagem está longe de ser controlada na maior parte do mundo, pelo que deve ser uma prioridade das autoridades sanitárias competentes, nacionais e internacionais. Com as ferramentas actuais para o diagnóstico e controlo da infecção nos animais e da sua transmissão ao Homem, é difícil tolerar um retrocesso no histórico de controlo do *M. bovis*. Nesse sentido, os programas de controlo da tuberculose devem assegurar instâncias de coordenação entre todas as autoridades sanitárias dos países, com o fim de abordar integralmente a epidemiologia da infecção e reduzir a incidência de *M. bovis* nos animais e no Homem (Abalos & Retamal, 2004).

7. Bioterrorismo

Hoje em dia o agroterrorismo é considerado por muitos países e organizações internacionais como uma catástrofe inevitável. O Director Geral da OIE, Dr. Bernard Vallat no 28.º Congresso Mundial de Veterinária afirmou que existe actualmente uma percepção muito diferente por parte dos países relativamente às ameaças que se colocam pelo uso deliberado de agentes patogénicos biológicos e mostrou ainda o seu receio no que diz respeito a introduções biológicas com intenção bioterrorista de agentes de algumas doenças tais como a Influenza Aviária, o Carbúnculo Hemático ou a Raiva, bem como do uso de agentes que estritamente afectam os animais como a Febre Aftosa mas que podem bloquear, por exemplo, a produção/exportação de carne e leite produzidos pelas espécies de bi-ungulados dum país (Hugh-Jones & Brown, 2006).

Existe uma longa mas ténue história de guerras biológicas e bioterrorismo em que se utilizam armas para agressão internacional. Exemplos disso são o uso intencional da *Burkholderia mallei* (agente etiológico do Mormo) por parte da Alemanha na 1ª Guerra Mundial contra os cavalos dos Aliados na Argentina e em Nova Jersey; o uso intencional da *Yersinia pestis* (agente etiológico da Peste Negra) por parte do Japão na China durante a 2ª Guerra Mundial; o recurso aos agentes etiológicos da Tularémia (*Francisella tularensis*) e do Mormo (*Burkholderia mallei*) pela Rússia no Afeganistão. Embora as consequências práticas destes ataques sejam discutíveis, é indiscutível que houve uso de armas biológicas como parte de uma estratégia militar. O evento mais recente, cujo impacto económico ascendeu a biliões de dólares, foram as cinco

cartas que veiculavam esporos de *Bacillus anthracis* (agente etiológico do Carbúnculo Hemático) e que foram veiculados por correio nos EUA em 2000 (Hugh-Jones & Brown, 2006).

Nas guerras e conflitos armados, a Saúde Pública está sempre bastante comprometida. É importante referir que o bioterrorismo é cada vez mais praticado por grupos extremistas que declaram defender os direitos dos animais e por ecoterroristas com uma agenda política bem definida, caracterizada por incêndios, libertação de animais, extorsão, assaltos e roubos. Os seus principais alvos são as instalações de investigação médica e veterinária, empresas de *fast-food*, talhos, explorações intensivas de produção animal, etc.. Estas organizações têm realizado centenas de actos associados a custos elevadíssimos. Por exemplo, o US Federal Bureau of Investigation informou no US Congress em 2001 que duas organizações, a *Animal Liberation Front* e a *Earth Liberation Front* cometeram mais de 600 actos criminais causando mais de 43 milhões de dólares de prejuízo em indústrias de produção animal. Pelas suas políticas de defesa da Saúde Animal e do ambiente, normalmente estes grupos não promovem práticas de adulteração da cadeia alimentar através da infecção intencional de animais vivos, o que não quer dizer que no futuro estes cenários (Hugh-Jones & Brown, 2006).

De 1968 a 2005, 82% dos ataques terroristas documentados foram associados ao uso de bombas, ataques armados, raptos e assassinatos (Anexo V, Quadro 1). Estes tipos de ataques são os mais frequentes porque são os que atraem os *media* e dão visibilidade a estes grupos e, eventualmente, apoio popular aos seus objectivos ideológicos e políticos. Observa-se também nesta caracterização dos agentes de bioterrorismo que o uso de agentes biológicos contra populações de animais e aves são raros quando comparados com outros alvos. Apenas se reúnem três exemplos do uso de agentes biológicos contra alvos agrícolas (Anexo V, Quadro 2) (Hugh-Jones & Brown, 2006).

Os agentes biológicos mais perigosos caracterizam-se por serem agentes patogénicos altamente infecciosos e contagiosos, que afectam múltiplos hospedeiros, fáceis de adquirir ou de produzir, sem perigo para o preparador, resistentes no ambiente, facilmente difusíveis, com um padrão altamente provável de induzir expressão clínica da doença (incluindo elevadas taxas de incidência, mortalidade e fatalidade) e que possam ser atribuíveis a surtos epidémicos naturais garantindo a negação plausível do ataque, se for o desejado.

Para avaliarmos futuros ataques bioterroristas, convém reter os seguintes eventos como guias: as ameaças e as brincadeiras como as cartas enviadas ao Jornal de Wellington em 2005 reivindicando que o vírus da Febre Aftosa tinha sido libertado na Ilha de Waiheke na Nova Zelândia; homicídios (exemplo do assassinato do dissidente búlgaro Georgi Markov em 1978 com uma estocada dum guarda-chuva com a ponta impreganda em rícina (potente toxina da mamona, *Ricinus communis*); ataques não letais de retaliação sem pré-aviso como o surto de 751 casos de Salmonelose em Oregon em 1984 causado pela contaminação deliberada de *buffets* de saladas em dez restaurantes; eventos letais acidentais como a libertação de esporos de *Bacillus anthracis* (agente etiológico do Carbúnculo Hemático) numa unidade militar em Sverdlovsk na Rússia em 1979 (Hugh-Jones & Brown, 2006).

Imediatamente a seguir aos ataques do 11 de Setembro de 2001, o governo dos EUA afirmou que a Al-Qaeda poderia usar armas biológicas em ataques terroristas. Em Outubro, os EUA enviaram contingentes militares contra a Al-Qaeda e os talibãs no Afeganistão. Em meados de Outubro, casos de Carbúnculo Hemático foram reconhecidos na Flórida, Nova Iorque e Washington DC, o que levou os investigadores a associarem estes actos de bioterrorismo ao ataque do 11 de Setembro (Furmanski, 2006).

Estes casos permitem tecer algumas considerações sobre as características dum incidente suspeito de ser um bioataque: geralmente ocorre em tempo e lugar incomuns; afecta uma subpopulação incomum, grupo etário ou local inesperado; tem um começo explosivo, apresentação clínica atípica, casos negligenciados ou dificuldade no diagnóstico; evento epidemiológico estranho (que em nada corresponde ao reportado), presença de estirpe ou de múltiplas estirpes inesperadas, sugestivas de manipulação genética; localização nas imediações de uma instalação militar. As consequências podem revelar importantes informações sobre um ataque deliberado porque geralmente têm as seguintes implicações: custos económicos ou políticos com benefícios para os competidores; exclusão dos bens produzidos pela indústria agropecuária do país do comércio internacional; necessidade do país atingido em continuar a importar do país competidor; perturbação social devida às perdas de animais de produção e de culturas (Hugh-Jones & Brown, 2006).

Historicamente os médicos veterinários diagnosticaram intoxicações acidentais e possíveis eventos terroristas antes destes terem despertado a atenção das autoridades de Saúde Pública. Existem muitas toxinas que ameaçam o Homem e os animais tais como as produzidas pelo *Bacillus anthracis*, os tricotecenos que são um grupo de micotoxinas produzidas por espécies do Género *Fusarium*, enterotoxinas

produzidas por *Staphylococcus* β -hemolíticos, toxinas botulínicas, rícina, as saxitoxinas que são produzidas por dinoflagelados que constituem o fitoplancton. As toxinas são substâncias produzidas por animais, plantas ou microrganismos. Podem ser naturais ou produzidas pelo Homem através de técnicas de biologia molecular ou por síntese química. Geralmente, não são voláteis nem têm efeito directo na pele. Algumas podem ser contaminantes de alimentos e de água. São dose-dependentes, portanto altas doses produzem um efeito mais rápido do que pequenas doses. São pré-formadas, pelo que não há período de incubação entre a exposição e o início dos sintomas, apenas um período de latência que depende da dose e da via de exposição. Não são contagiosas, pelo contrário, os animais têm que se infectar individualmente com a toxina. É frequente existir uma fonte comum como a ração ou a água de bebida. Toxinas aerolisadas são capazes de afectar múltiplas espécies animais com os mesmos sinais ao mesmo tempo. Para investigar a fonte da toxina deve-se examinar uma mudança na fonte de alimento, nos produtos usados, nos manipuladores dos alimentos e na fonte de água (Garland & Bailey, 2006).

8. Impacto da biodiversidade no aparecimento e transmissão das Doenças Emergentes

A biodiversidade agrícola, tal como a biodiversidade natural alicerça-se na diversidade dos ecossistemas, espécies e genes. Os ecossistemas são comunidades de plantas, animais e microrganismos, complexas e dinâmicas, que interagem de forma funcional.

O bem-estar humano pode ser adversamente afectado por perdas na biodiversidade, se os ecossistemas com menor biodiversidade forem incapazes de providenciar os serviços dos quais o Homem depende, tais como a sequestração do carbono, o ciclo dos nutrientes, a resistência à seca, etc. Nos últimos anos, tem sido opinião consensual que as funções dos ecossistemas decaíram associadas a perdas consideráveis na biodiversidade (Naeem *et al.*, 2009).

O aumento da população humana está a resultar numa perda sem precedentes de biodiversidade. As taxas actuais de extinção relativamente ao passado aumentaram pelo menos 100 a 1000 vezes e as taxas de extinção previstas para os próximos 50 anos são 10 a 100 vezes maiores do que as actuais (Hassan, Scholes & Ash, 2005). Uma grande proporção de espécies de todos os grupos taxonómicos avaliadas estão

ameaçadas por extinção: 33% de corais; 32% de anfíbios; 31% de gimnospérmicas; 23% de mamíferos; 12% de aves (IUCN [International Union for Conservation of Nature], 2010) e os cálculos mais conservadores sugerem que, desde 1970, o tamanho global das populações ameaçadas de aves, mamíferos, anfíbios, répteis e peixes diminuiu quase 30% (WWF [World Wildlife Fund], 2008). As taxas de extinção globais e locais no caso dos agentes microbianos não estão bem caracterizadas. Para os organismos que são simbióticos de outros organismos, a extinção dos seus hospedeiros pode causar também a sua extinção. Colectivamente estes declínios e extinções são causados por mudanças nos ecossistemas do planeta devido à crescente procura de alimentos, água, fibra, madeira, combustível e pelas alterações climáticas (Keesing *et al.*, 2010).

As alterações na biodiversidade têm o potencial de afectar o grau de exposição das pessoas, animais e plantas aos agentes de doenças infecciosas porque, por definição, estas envolvem interacções entre espécies. Curiosamente, a biodiversidade pode ter um papel duplo no processo de emergência e de transmissão de doenças. Por um lado, uma alta biodiversidade fornece uma fonte de potenciais novos agentes patogénicos mas, por outro lado, a biodiversidade pode reduzir a transmissão de agentes patogénicos quer no caso das doenças endémicas quer nas emergentes.

Nos últimos anos verificou-se que a perda da biodiversidade aumentou a transmissão de agentes patogénicos e a incidência de doenças. Este padrão ocorreu em sistemas ecológicos variáveis no tipo de agente patogénico, hospedeiro, ecossistema e no modo de transmissão (Keesing *et al.*, 2010).

Por exemplo, o vírus da Febre do Nilo Ocidental transmite-se por um mosquito para o qual diversas espécies de passeriformes actuam como hospedeiros. Três estudos recentes detectaram fortes correlações entre a baixa diversidade das aves e o aumento de risco humano ou da incidência da Febre Ocidental do Nilo nos EUA (Ezenwa, Godsey, King & Gupitill, 2006; Swaddle & Calos, 2008; Allan, 2009). Comunidades com baixa diversidade de aves tendem a ser dominadas por espécies que amplificam o vírus, induzindo alta frequência de infecção em mosquitos e pessoas enquanto comunidades com alta diversidade de aves contêm muitas espécies que são hospedeiros menos competentes (Keesing *et al.*, 2010).

No caso da Síndrome Pulmonar por Hantavirus, zoonose de transmissão directa, estudos experimentais demonstraram que uma menor diversidade de pequenos mamíferos, aumenta a prevalência de hantavírus nos hospedeiros susceptíveis, promovendo assim um aumento do risco no Homem. A perda na biodiversidade pode

aumentar a transmissão de agentes infecciosos ao reduzir a predação e a competição entre os hospedeiros reservatório, e assim aumentar a sua densidade. Porém, a transmissão de agentes patogénicos não é sempre uma função da densidade de hospedeiros, por exemplo, o número de infecções por picadas efectivas por vectores de alta mobilidade como os mosquitos podem ser independentes da densidade da população hospedeira (Dobson, 2004 citado por Keesing *et al.*, 2010). A transmissão de agentes patogénicos de transmissão directa, tais como os Hantavirus, pode também ser independente da densidade de hospedeiros se a transmissão envolver factores comportamentais, por exemplo, interacções agressivas entre roedores e se a frequência destes comportamentos não variar muito com a densidade de hospedeiros (Dobson, 2004; Clay, Lehmer & Jeor, 2009 citado por Keesing *et al.*, 2010).

Coloca-se então uma importante questão: a redução da diversidade aumenta a transmissão de doenças ou a redução da transmissão é uma consequência da remoção de algumas espécies? A resposta depende do modo como a composição das espécies se altera. Por exemplo, se as espécies hospedeiras forem responsáveis pela amplificação, o agente patogénico tende a persistir ou até mesmo a aumentar, à medida que se perde biodiversidade. Desta forma, o risco da doença irá conduzir a um declínio na biodiversidade. Por outro lado, se as espécies que amplificam tenderem a desaparecer com o declínio na biodiversidade, então a perda na biodiversidade irá reduzir o risco da doença. Estas possibilidades hipotéticas reforçam a importância da compreensão de ambas (Keesing *et al.*, 2010).

Em vários estudos de caso detectou-se que as espécies mais prováveis de serem perdidas nas comunidades ecológicas, por declínios na diversidade, são as que reduzem a transmissão de agentes patogénicos. Por exemplo na **Doença de Lyme**, o rato-de-patas-brancas (*Peromyscus leucopus*) é simultaneamente: a espécie de hospedeiro susceptível mais abundante, o hospedeiro mais competente da *Borrelia burgdorferi* e o melhor hospedeiro para os vectores imaturos. Pelas razões invocadas, o rato-de-patas-brancas mantém uma elevada proporção de carraças infectadas nas áreas florestadas. Em contraste os opossums da Virginia (*Didelphis virginiana*) são maus hospedeiros para o agente patogénico pois matam a maioria das carraças que se tentam alimentar deles e geralmente não se encontram presentes em florestas com baixa diversidade nem em florestas degradadas onde os ratos são abundantes (Keesing *et al.*, 2010).

Discutimos, para os agentes patogénicos já estabelecidos dentro das comunidades ecológicas que a perda na biodiversidade está frequentemente associada a um

aumento nas taxas de transmissão de doenças infecciosas. Mas que papel, se existe, tem a biodiversidade na génese de novos agentes patogénicos?

As doenças infecciosas emergentes incluem doenças nas quais o agente patogénico evoluiu para uma nova estirpe dentro da mesma espécie de hospedeiro, por exemplo, através da evolução da resistência a fármacos como os *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (MRSA) ou a passagem para novas espécies hospedeiras como no caso do HIV/SIDA e do SARS. Nalguns casos a passagem para novas espécies de hospedeiros foi acompanhada por mudanças na distribuição geográfica da doença como na Febre do Nilo Ocidental na América (Keesing *et al.*, 2010).

Para os agentes patogénicos estabelecidos em novas espécies, o processo de emergência envolve múltiplos passos, incluindo a invasão inicial do novo hospedeiro e o estabelecimento do agente patogénico nessa população de hospedeiros. O efeito da biodiversidade pode fazer variar estes passos. Para a invasão inicial, a biodiversidade pode actuar como um “pool”. As doenças infecciosas emergentes do Homem são na sua maioria zoonóticas – circulam dos animais para o Homem e vice-versa e segundam a hipótese do “pool”. Outros factores ambientais e sócio-económicos que levam o Homem a contactar com potenciais novos agentes patogénicos, por exemplo, desmatamentos para promover actividades agrícolas e caça, podem também contribuir para este padrão. Desde 1940, quase metade das zoonoses emergentes no Homem resultaram de mudanças no uso da terra, de mudanças na agricultura ou devido à caça/consumo de animais selvagens (Figura 8).

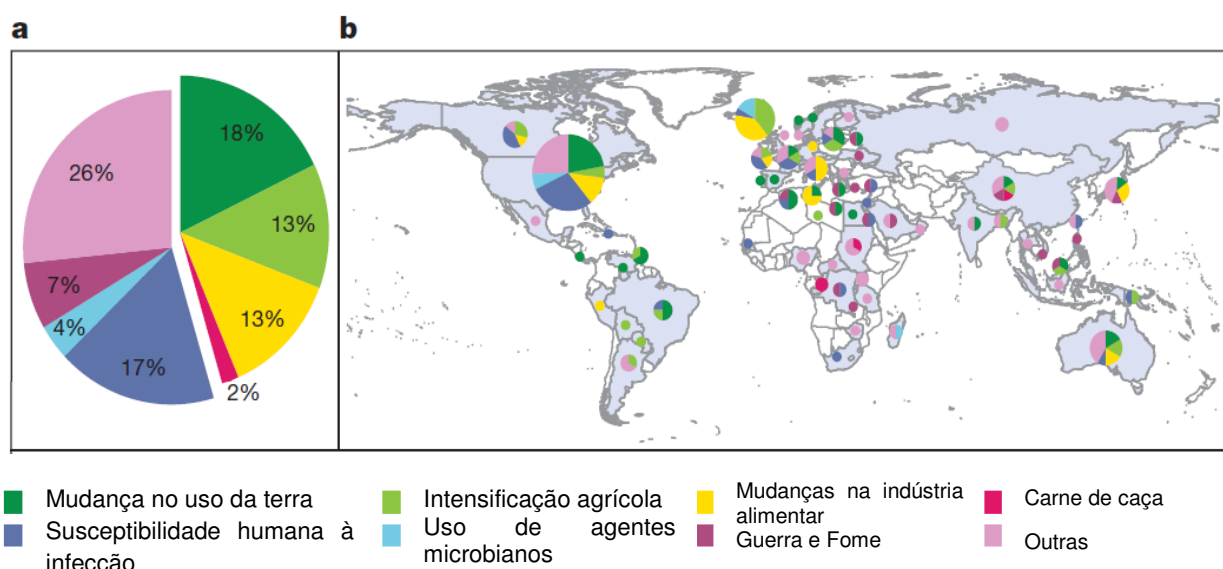


Figura 8 – Factores e localização das doenças infecciosas zoonóticas emergentes em humanos de 1940-2005: a - Percentagem global das doenças emergentes causada por cada factor; b - Países nos quais as doenças emergentes têm lugar e os factores que levam às doenças emergentes. (Adaptado de Keesing *et al.*, 2010).

Ultrapassada a barreira inter-espécies, as altas densidades de hospedeiros podem facilitar o estabelecimento e a transmissão do agente no novo hospedeiro. Por exemplo, quando o vírus Nipah passou de morcegos selvagens frutíferos para os suínos domésticos na Malásia, as elevadas densidades de suínos facilitaram a transmissão entre porcos e o agente patogénico acabou por passar dos suínos ao Homem (Abalos & Retamal, 2004).

7.1. O papel da fauna selvagem

Se pensarmos nas Doenças Emergentes e Reemergentes causadas por agentes biológicos como as bactérias, vírus, priões, fungos e helmintes, 60% de 335 eventos de doença registados nos últimos 60 anos foram causados por agentes zoonóticos e 72% destes eventos tiveram origem em animais selvagens (Cunningham, 2005; Jones, *et al.*, 2008). Portanto, é inegável que os animais de vida selvagem desempenham um importante papel na génese das doenças emergentes, que são responsáveis por mortalidades massivas, extinções de populações locais e de espécies globalmente (Saif, 2004). Recorramos ao **vírus Ebola** enquanto exemplo. A ocorrência de casos desta doença tem estado sempre associada ao consumo de carne de caça, uma prática enraizada em África (Brown, 2004). A primeira infecção em humanos foi descrita em 1976, no Sudoeste do Sudão e na Região Norte do Congo (Khan, Sanchez & Pflieger, 1998 citado por Bengis *et al.*, 2004). Em 1994, casos humanos estiveram associados a uma elevada taxa de mortalidade em colónias de chimpanzés na Costa do Marfim, tendo o vírus sido isolado de um chimpanzé (Zeller & Bouloy, 2000 citado por Bengis *et al.*, 2004). Nos últimos anos registaram-se surtos graves de Ebola em animais e pessoas no Gabão e na República Democrática do Congo. Os surtos epidémicos nas pessoas têm sido causados por diferentes sub-tipos do vírus (Leroy, Rouquet, Formenty, Souquiere, Kilbourne, Froment, Bermejo, Smit, Karesh, Swanepoel, Zaki & Rollin, 2004 citado por Bengis *et al.*, 2004), a maioria associada ao manuseamento de carcaças de gorilas (*Gorilla sp.*), chimpanzés ou de antílopes (*Syvicapra grimmia*), seguida de transmissão horizontal entre humanos (Bengis *et al.*, 2004).

7.2. Espécies animais invasivas

Uma das consequências da influência do Homem nos ecossistemas do planeta foi o aumento global da homogeneidade geográfica da vida animal e vegetal causada pela prática generalizada de introdução de flora e fauna não nativas em novas áreas. A este fenómeno Daszak (2000) designou por “poluição biológica”, importante factor responsável por perda de biodiversidade a nível global. Esta é uma temática que afecta todas as regiões do mundo em extensões variáveis.

As invasões biológicas por espécies animais invasivas são aqui abordadas pela pertinência deste tema para a saúde animal e para a biodiversidade mas também pelo documento realizado durante o Estágio na OIE sobre este tema.

Em Fevereiro de 2007, o projecto DAISIE (*Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*) identificou 10.771 espécies alóctones: fungos, briófitas e líquenes; plantas vasculares; invertebrados terrestres; invertebrados e peixes de águas interiores da Europa; biota marinha; aves; anfíbios e répteis; mamíferos. Segundo a Convention on Biological Diversity (CBD) uma espécie invasiva define-se como uma espécie que foi introduzida e/ou sofreu dispersão para fora da sua distribuição natural no passado/presente causando danos na biodiversidade. Os mecanismos de invasão destas espécies animais invasivas podem ser: natural ou deliberada. Para que uma espécie seja considerada invasiva é necessário que esta: (1) chegue, sobreviva e se estabeleça; (2) se reproduza e disperse; (3) compita por recursos com as espécies indígenas/nativas, mudando a estrutura da comunidade e a composição de espécies (DAISIE, 2009).

Não é possível estabelecer uma tipologia simples e coerente de todos estes movimentos porque as razões que as desencadeiam variam amplamente no Tempo e no Espaço. No entanto, é possível distinguir os seguintes tipos de movimentos: movimento intencional de espécies para fins utilitários, principalmente animais domésticos mas também alguns casos de espécies selvagens para controlo biológico de espécies; movimento de espécies cinegéticas, de companhia e recreativas; e movimentos acidentais, geralmente de espécies selvagens (Moutou & Pastoret, 2010).

Um exemplo de espécie animal invasiva bastante conhecido é o *Rattus norvegicus*, conhecido vulgarmente por ratazana. São roedores terrestres originários do Sudeste Asiático mas que devido à acção do Homem se dispersaram por todos os continentes, excepto a Antárctida (Anexo VI). O *Rattus norvegicus* chegou à Europa no início do século XVIII e à América no século XIX. Após introdução, o seu mecanismo de

dispersão é propagação maioritariamente terrestre mas também ao longo da rede de esgotos, lagos e rios. Quando invadem novos territórios tendem a habitar áreas agrícolas cultivadas regularmente, ambientes domésticos ou pântanos, áreas de construção e instalações industriais.

Os impactos desta espécie animal invasiva são os seguintes (DAISIE, 2009):

- Na Saúde Pública – é reservatório de *Leptospira* sp. e do vírus da Hepatite E;
- Nos Ecossistemas – quando presente em ilhas provoca uma diminuição das populações de mamíferos, nomeadamente de musaranhos (*Crocidura suaveolens* e *C. russula*), de aves marinhas e terrestres (*Anthus petrosus*, *Troglodytes troglodytes*, *Prunella modularis*) e de répteis (*Anguis fragilis*). Tem contribuído para a redução das populações de aves marinhas insulares como o Painho-de-cauda-quadrada (*Hydrobates pelagicus*).
- Na Economia – os custos provocados ao nível das populações humanas e da desratização são muito altos.

8. Tendências Globais nas Doenças Infecciosas Emergentes

Da análise dos factores que conduzem ao aparecimento e ressurgimento das Doenças Infecciosas Emergentes (DIE) depreende-se que os factores socioeconómicos, ambientais e ecológicos são os que mais afectam este fenómeno. No entanto, não estão disponíveis na literatura científica muitos estudos sobre as relações entre estes factores que nos permitam descortinar e perceber a existência dum padrão global espacial e temporal das DIE. Jones e outros (2008) analisaram os resultados de 335 eventos de DIE confirmados entre 1940 e 2004 e verificaram a existência de padrões não aleatórios. De facto, os surtos epidémicos de DIE têm aumentado significativamente ao longo do tempo o que também reflecte o melhoramento nos métodos de diagnóstico, de vigilância e de notificação. Observa-se um pico de incidência de DIE durante os anos 80 associado à pandemia de HIV/SIDA.

A abundância de agentes patogénicos que afectam o Homem tende a aumentar segundo o gradiente de latitude, sendo maior próximo da linha do Equador, o que é comum aos padrões de distribuição de abundância de espécies de outros grupos taxonómicos. Os parâmetros ambientais que promovem a transmissão de agentes patogénicos em baixas latitudes como por exemplo, as altas temperaturas e a precipitação, influenciam favoravelmente este padrão (Guernier *et al.*, 2004). Pelo contrário, parece não existir um padrão nos eventos de DIE em altas latitudes. Existe uma maior concentração de eventos de DIE entre os 30 e 60 graus a Norte e os 30 e 40 graus a Sul, com os principais “hotspots” no Nordeste dos EUA, na Europa Ocidental, no Japão e no Sudeste da Austrália (Figura 9) (Jones *et al.*, 2008).

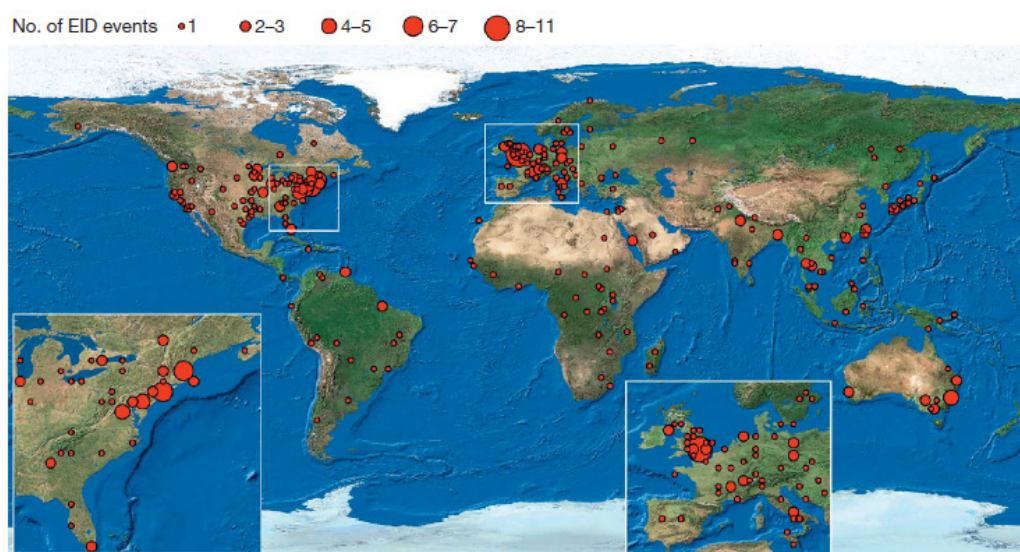


Figura 9 - Mapa global das origens dos eventos de DIE de 1940 a 2004 (Retirado de Jones *et al.*, 2008).

Neste estudo (Jones *et al.*, 2008), 60,3% das DIE são zoonoses, o que é consistente com outros estudos publicados (Taylor *et al.*, 2001). A maioria das zoonoses emergentes tem origem na vida selvagem (71,8%), tais como a Síndrome Respiratório Agudo Grave e a Febre Hemorrágica Ebola. O número de casos de DIE causadas por agentes patogénicos com origem na vida selvagem tem aumentado significativamente ao longo do tempo, representando 52% dos eventos de DIE na década 1990-2000 (Gráfico 6-b). As doenças transmitidas por vectores são responsáveis por 22,8% das DIEs analisadas no estudo, com 28,8% detectados na década 1990-2000 (Gráfico 6-d). Este aumento reflecte as alterações climáticas registadas na década de 90, favoráveis ao aumento das populações de insectos vectores (Houghton, 2001 citado por Jones *et al.*, 2008). A maioria dos eventos epidemiológicos de DIE é causada por bactérias e riquetsias (54,3%), das quais 20,9% são resistentes a fármacos, por exemplo, *Staphylococcus aureus* resistentes a vancomicina, o que reflecte o impacto das resistências microbianas a fármacos (Gráfico 6-c).

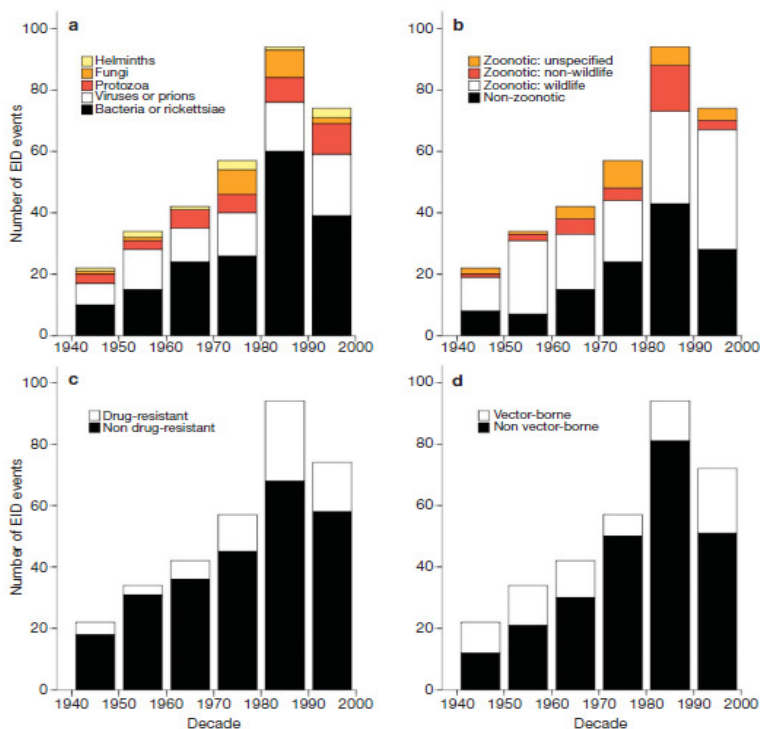


Gráfico 6 – Número de eventos de DIEs por década, no que diz respeito: **a-** tipo de agente patogénico, **b-** origem da transmissão, **c-** resistência aos medicamentos e **d-** ao modo de transmissão. (Retirado de Jones *et al.*, 2008).

Neste estudo examinou-se a relação entre o padrão espacial das diferentes categorias de DIE (agentes patogênicos com origem em animais selvagens e em animais não selvagens; resistência a fármacos; agentes patogênicos transmitidos por insectos vectores) com diferentes variáveis socioeconômicas (densidade e crescimento da população humana); ambientais (latitude e chuva) variáveis ecológicas (abundância de hospedeiros selvagens).

Os mapas da Figura 10 sugerem que os “hotspots” de previsão de DIE provocados por agentes patogênicos zoonóticos com origem na vida selvagem e em insectos vectores estão mais concentrados nos países em desenvolvimento.

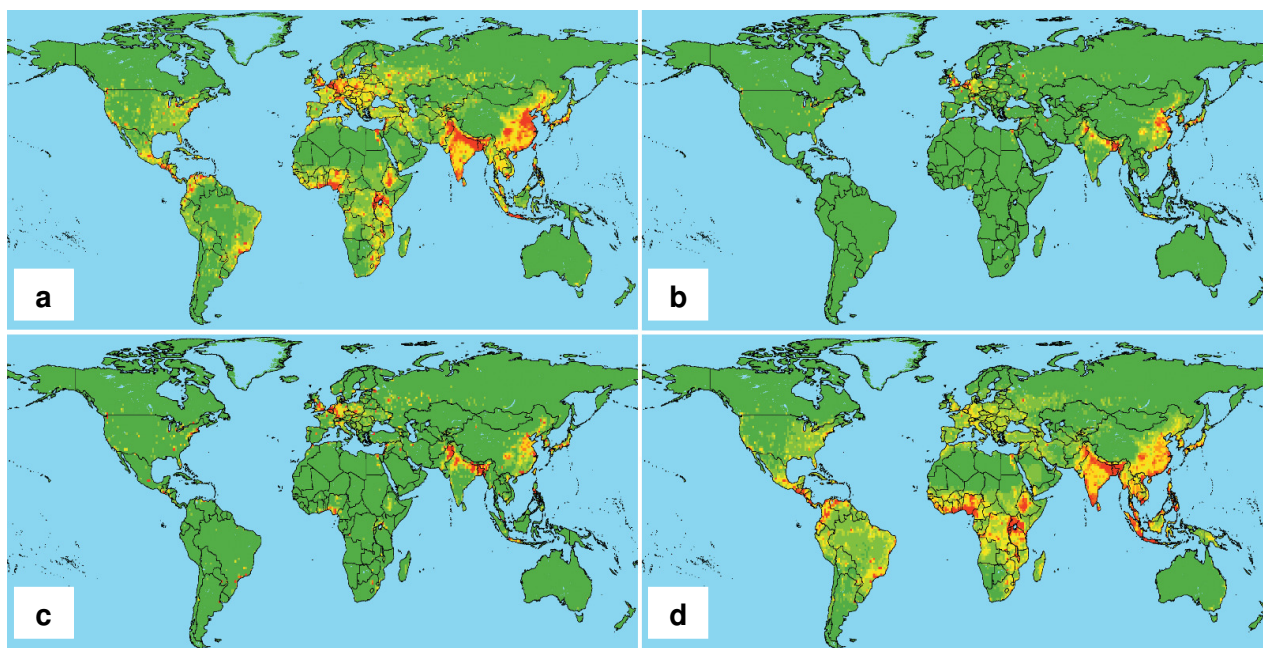


Figura 10 – Distribuição global do risco relativo dos eventos de DIE. Estes mapas derivam de eventos de DIE causados por: **a-** agentes patogênicos zoonóticos com origem nos animais selvagens; **b-** agentes patogênicos zoonóticos sem origem nos animais selvagens; **c-** agentes patogênicos com resistência a fármacos; **d-** agentes patogênicos transmitidos por vectores. De verde para vermelho aumenta crescentemente o risco de DIE. (Retirado de Jones *et al.*, 2008).

Este estudo fornece uma base para o desenvolvimento de um modelo preditivo das regiões onde novas DIE têm maior probabilidade de serem originadas: “hotspots” de emergência de doenças. Esta informação será útil para decidir onde alocar recursos globais para prevenir e combater as fases iniciais de eventos DIE (Burke, 1998; Rogers, 2003; Ferguson, 2005 citados por King *et al.*, 2006).

Estes factos reforçam a interpretação de que as zoonoses emergentes são uma ameaça séria à saúde global (Lederberg *et al.*, 1992; Morse, 1995; Institute of Medicine, 2003; Morens *et al.*, 2004).

Capítulo 3 – O contributo da Saúde Animal na Segurança Alimentar global e na luta contra a fome

Destacámos nos capítulos anteriores a importância das Doenças Infecciosas Emergentes em Saúde Pública e em Sanidade Animal.

Neste capítulo analisaremos o impacto das doenças animais na rentabilidade e na competitividade das explorações pecuárias, na sobrevivência dos pequenos produtores e na luta contra a fome. Recorreremos a uma análise global da produção, do consumo e do comércio internacional de animais e produtos animais para descrever os principais padrões, tendências e previsões sobre os desafios actuais e futuros da produção de proteína animal.

Este capítulo termina com a análise do contributo dos Serviços Veterinários para a Segurança Alimentar global.

1. A importância de investir na Saúde Animal Global

Desde a 2ª Guerra Mundial, uma nova doença emergiu ou reemergiu em média por ano (King, 2004). Nos últimos anos ocorreram várias emergências/crises elucidativas da importância das doenças emergentes e reemergentes, e em particular das zoonoses, à escala mundial. Exemplos incontornáveis são a BSE e a vCJD, a Febre Aftosa e a Influenza Aviária (H5N1 de alta patogenicidade) que reforçam a necessidade de melhorar a capacidade dos Serviços Veterinários, de modo a assegurar a detecção precoce e uma resposta rápida e eficaz face a surtos epidémicos, reduzindo o impacto socioeconómico destes eventos e salvaguardando um maior rendimento dos programas de investimento em Saúde Animal.

A realização de análises económicas é fundamental para quantificar o impacto das doenças na Saúde Pública e na Sanidade e Produção Animal, e determinar os custos e benefícios da prevenção *versus* o custo da ocorrência de surtos epidémicos. Estas análises económicas permitem-nos ainda compreender de que forma os programas de combate às doenças atingem os diferentes intervenientes envolvidos. Os produtores estão directamente envolvidos na gestão das explorações, os consumidores seleccionam (ou não) cada vez mais os produtos pela garantia e qualidade, os decisores políticos têm um papel crucial na disponibilização de recursos para combater as doenças.

Em 2006, mais de 80% dos países tinham programas ou projectos de investimento de combate contra as doenças animais². Porém, aproximadamente 25% dos países de África e 50% dos Países do Médio Oriente não tinham estes programas/projectos, pois a sua implementação depende da ajuda externa (Le Gall, 2006).

Historicamente, à excepção da Peste Bovina, existem poucos dados sobre as consequências económicas e sociais das grandes epidemias do passado. O primeiro foco de Peste Bovina, reportado em 1887 na parte Oriental de África, terá dizimado cerca de 90% dos Bovinos da Etiópia e mais de 10 milhões de ruminantes em todo o continente levando à fome generalizada nesses países. As crises provocadas pela Peste Bovina na Europa e em África levaram ao desenvolvimento dos Serviços Veterinários Públicos. No final do século XIX, depois de já erradicada da Europa, a Peste Bovina é reintroduzida na Bélgica em 1922, a partir de gado importado da Índia. Este incidente levou à criação da OIE nessa altura denominada *Office International des Epizooties* (Otte, Nugent & McLeod, 2004).

A dimensão socioeconómica das crises é negligenciada pelos países em termos de: impactos directos (só 43% dos países os avaliam), na relação com a diminuição da procura interna (só 41% dos países a medem), restrições às deslocações animais (só 36% dos países as calculam), limitação de acesso aos mercados de exportação (só 36% dos países a medem), Saúde Pública (só 25% dos países a avaliam), mudança de comportamento dos consumidores (só 19% dos países a estudam) e consequências indirectas (só 9% dos países as quantificam). Somente os impactos relacionados com a alteração de preço dos animais e produtos de origem animal tendem a ser calculados (em 88% dos países) (Le Gall, 2006).

No que se refere à dimensão social das crises sanitárias esta não é calculada pela falta de dados sobre a estrutura social do sector pecuário ou pela falta de informação sobre o impacto da ocorrência das doenças animais na pobreza (Le Gall, 2006).

Do ponto de vista metodológico, as análises económicas realizadas normalmente limitam-se aos efeitos imediatos sobre a produção, sem considerarem os efeitos indirectos. À excepção das análises custo/benefício, os outros métodos de análise económica disponíveis (programação linear, análises de equilíbrio parcial, modelos input-output, matrizes de contabilidade social, modelos multimercado e modelos de equilíbrio geral computável) são muito pouco utilizados (Le Gall, 2006).

² Inquérito efectuado aos 167 Países-membros da O.I.E. em 2006. Responderam 87 países: África [20], Ásia, Extremo Oriente e Oceânia [17], América [13], Europa [30] e Médio Oriente [6].

Segundo a O.I.E. (2009) as razões que contribuem para a falta de informação sobre a dimensão económica da Saúde Animal são as seguintes:

- a complexidade do impacto das doenças animais, nomeadamente dos seus impactos indirectos;
- a complexidade dos sistemas de produção animal, em particular de ruminantes com ciclos de produção longos;
- o recurso a sistemas agrícolas combinados, sobretudo nos países em desenvolvimento que restringe a análise dos impactos ao nível da exploração ou doméstico.

De facto, as consequências da ocorrência de doenças animais são diversas e complexas: (i) perdas de produtividade (baixas de produção, custo dos tratamentos, perturbação dos mercados), (ii) perdas no rendimento das actividades que utilizam os recursos animais (agricultura, energia, transporte, turismo), (iii) bem-estar das populações (morbilidade e mortalidade, segurança e qualidade dos alimentos), (iv) custos de prevenção e controlo, (v) subutilização do potencial de produção (espécies animais, genética, práticas pecuárias). As doenças podem assim provocar diversos impactos (Le Gall, 2006).

As **perdas directas** associadas às doenças podem ser impressionantes quer devido a elevadas taxas de mortalidade quer inputáveis a medidas de controlo e prevenção como o morticínio. Por exemplo no Vietname, um dos países mais afectados pela epidemia de H5N1 (Influenza Aviária) quase 44 milhões de aves foram destruídas, o que equivalia a 17% da população avícola nacional e teve um custo de 120 milhões de US\$ (0,3% do PIB). O impacto económico depende também das estratégias de adaptação dos produtores e dos ajustes possíveis nos mercados. No exemplo anterior, os pequenos produtores foram os que perderam menos em termos absolutos mas em termos relativos foram os que perderam mais pois o prejuízo associado a um surto de H5N1 equivaleu a 50 vezes os seus rendimentos diários (≈ 2 US\$/dia) (Otte *et al.*, 2004).

O **efeito dominó** (“ripple effects”) das doenças animais inclui os impactos nos preços dos animais vivos e dos produtos de origem animal, nas actividades ao longo da cadeia de produção animal e nos produtores: criação, alimentação, comércio, abate, processamento, venda final e consumo (OIE, 2009). Deste modo, uma epidemia pode ter repercussões no início da cadeia de produção (inputs, património genético) ou no final (matadouros, corte, transformação, comercialização) em termos de emprego, de

rendimento dos intervenientes, nos preços ou no acesso aos mercados. Por exemplo, em 1996 um foco de Peripneumonia Contagiosa Bovina registado no Botswana provocou a destruição de mais de 300.000 bovinos na província mais afectada, Ngamiland, e o encerramento imediato do matadouro de exportação, constatando-se posteriormente que os custos dos impactos indirectos destas medidas foram 7 vezes superiores aos custos induzidos pelas perdas directas (Otte, Nugent & McLeod, 2004).

As **perdas de oportunidade de acesso aos mercados regionais e internacionais** têm geralmente implicações económicas bem mais importantes que as perdas produtivas. Por exemplo, em 1997-98, os surtos epidémicos de Febre do Vale do Rift na Somália afectaram gravemente as economias pastorais, causando um decréscimo de mais de 75% das exportações (que geravam mais de 90% dos rendimentos do país) como consequência da proibição declarada pela Arábia Saudita de importação de produtos de origem animal provenientes do Corno de África.

O turismo e o ambiente são outros sectores frequentemente afectados pela ocorrência de doenças infecciosas - **efeitos de excedente** (“spill-over effect”). Por exemplo, a epidemia de Febre Aftosa no Reino Unido em 2001 foi responsável por 49.000 milhões US\$ de prejuízo nos sectores do Turismo e do Lazer devido aos cordões sanitários impeditivos do acesso às zonas rurais. Esta perda representou mais de metade do custo total associado à epidemia.

Os **efeitos a longo prazo** são difíceis de quantificar, nomeadamente, o custo da perda de confiança dos consumidores nas indústrias animais ou a perda de confiança de um país importador nos serviços veterinários do país exportador. Em Itália, por exemplo, a percepção dos consumidores de um hipotético risco alimentar do H5N1, associada à fraca confiança nos Serviços de Saúde Pública conduziu a um decréscimo de 70% do consumo nacional de carne de frango e de ovos.

Os custos a longo prazo de reacções tardias das Autoridades Competentes também raramente são avaliados. No Haiti, por exemplo, os recorrentes surtos de Peste Suína Clássica reduziram a taxa de exportação em 10%, o que corresponde a uma perda de receita de 2,7 milhões US\$/ano só para os produtores (Otte *et al.*, 2004).

Os **efeitos “à distância”** podem ser aferidos pelo impacto global de uma doença nos mercados internacionais. Por exemplo, a análise do impacto global da pandemia de H5N1 na Europa foi complicada pela ocorrência de surtos epidémicos de Febre Aftosa no Brasil, um dos principais exportadores mundiais de carne de bovino e de aves. Por seu lado, a União Europeia enquanto zona importadora de carne de bovino do Brasil,

viu o preço da carne de bovino aumentar no mercado interno, devido à proibição de importação de carne do Brasil imposta pela notificação de Febre Aftosa. Provavelmente, a combinação dos dois eventos exerceu uma pressão crescente sobre os preços de todas as carnes, como ocorreu em 2004 com o preço da carne de bovino nos E.U.A. devido à epidemia de BSE na Europa.

Uma importante consideração é que as crises podem acumular vários impactos, especialmente quando são amplificadas pelo efeito da globalização. Le Gall e Leboucq (2004) conjugaram os impactos dos efeitos dominó, de excedente e “à distância” num modelo preditivo para um cenário nos EUA em que uma epidemia reduzisse em 10% a produção animal. Como 62% da produção de oleaginosas e cereais do país se destina à produção animal, a epidemia resultaria numa perda de 418.000 empregos, num excedente de 18 milhões e 400 mil toneladas de cereais e oleaginosas e numa queda de 10% dos preços internacionais destes bens alimentares.

A Influenza Aviária, na sua expressão de alta patogenicidade, é capaz de causar o conjunto de impactos descritos. Um estudo económico realizado no Vietname revelou que: (i) o investimento em saúde animal do *Programa Operacional Integrado da Influenza Aviária e Humana* foi calculado em 70 milhões US\$ para um período de 5 anos (excluindo os custos de controlo de focos), enquanto os custos totais directos e indirectos da epidemia de 2004 representaram 300 milhões €; (ii) investir na investigação da doença e no fortalecimento dos Serviços Veterinários custaria aos cofres públicos 30 milhões US\$, em comparação com os 62 milhões US\$/ano de custos totais directos de produção e de perdas causados pela epidemia de 2004-05 (excluindo as perdas económicas subjacentes nas explorações); num país - Vietname - onde 2/3 da produção provém de pequenos produtores e mais de 2/3 das explorações agrícolas criam aves de capoeira, estes dados reflectem os benefícios dos investimentos preventivos em termos de Segurança Alimentar e de redução da pobreza (OIE, 2009).

2. Tendências e previsões na produção, consumo e comércio de animais e seus produtos

Em todo o mundo têm-se registado alterações significativas na produção animal determinadas por factores quer do lado da *oferta* quer da *procura*. Os factores-chave desta mudança parecem ser o crescimento e o rendimento económico, as mudanças demográficas e as do uso da terra, as adaptações na dieta e as alterações tecnológicas (Delgado, Narrod & Tiongco, 2003; Steinfeld *et al.*, 2006; Delgado, Narrod & Tiongco, 2008 citados por Narrod, Tiongco & Scott, 2011).

O aumento individual no consumo de produtos de origem animal está ligado à subida de rendimentos, embora a urbanização e as mudanças na estrutura demográfica também tenham contribuído para este aumento. Ao mesmo tempo, novas tecnologias têm vindo a ser desenvolvidas e têm modificado a forma como os produtos animais são produzidos e processados, disponibilizando aos consumidores maior variedade de produtos de alta qualidade (Fuglie, Narrod & Neumeyer, 2000 citado por Narrod, Tiongco & Scott, 2011).

Globalmente, o crescimento médio do consumo anual de carne e peixe está entre os mais elevados comparando com outros produtos de alto valor como a fruta e os hortícolas. Nas últimas quatro décadas, o aumento da *procura* por produtos de origem animal tem-se mantido mais alta do que a dos cereais (Anexo VII, Quadro 1).

Desde o final da década de 70 que o volume de carne produzido nos países em desenvolvimento ultrapassou o volume produzido pelos países desenvolvidos (Gráfico 7). Muito deste crescimento regista-se no Este e Sul Asiático, na América Latina e nas Caraíbas. A tendência referida para a carne observa-se também no leite (Gráfico 8). No entanto, isto não implica que os países em desenvolvimento estejam a responder a um aumento da *procura* interna por produtos de origem animal. De facto, desde 1970 que os países em desenvolvimento têm sido importadores de produtos de origem animal - excepto de carne de bovino e de ovos a partir de 2007 (Anexo VII, Gráfico 1).

Produção de Carne: países desenvolvidos versus países em desenvolvimento

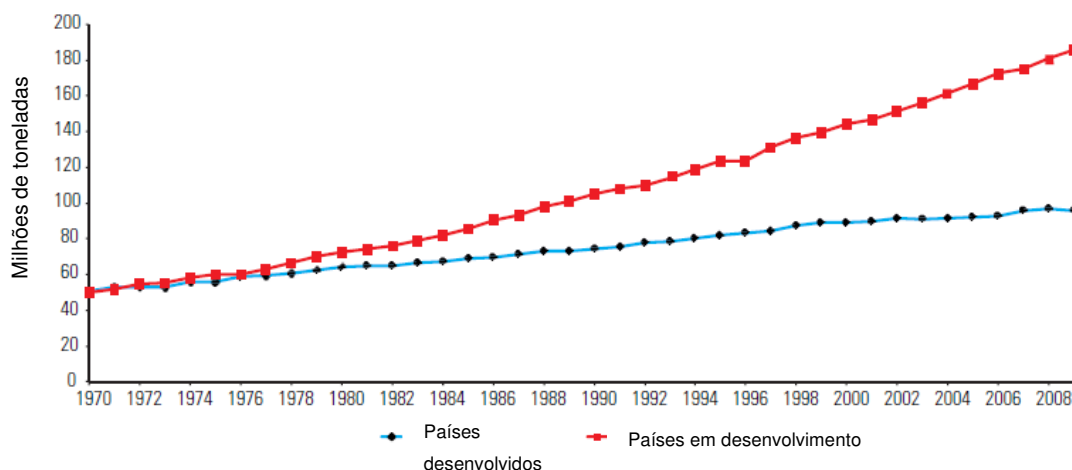


Gráfico 7 – Produção de carne nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento de 1970 a 2008 (Narrood, Tiongco & Scott, 2011).

Produção de Leite: países desenvolvidos versus países em desenvolvimento

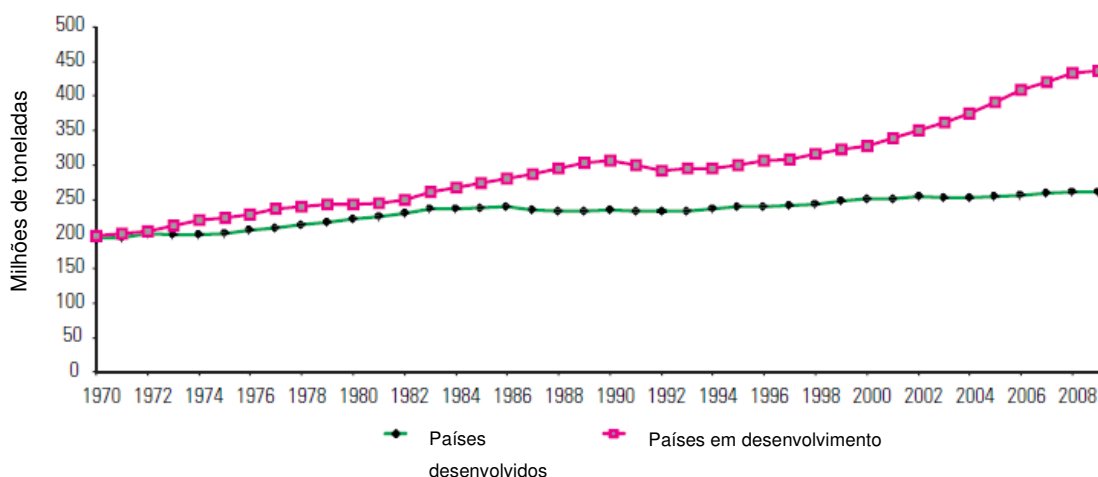


Gráfico 8 – Produção de leite nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento de 1970 a 2008 (Narrood, Tiongco & Scott, 2011).

Sucede que a população mundial aumentou de 3 bilhões em 1959 para 6 bilhões em 1999, tendo duplicado em pouco mais de 40 anos. As projecções do *Census Bureau Americano* (2010) indicam que a população continuará a crescer no século XXI, embora mais lentamente. Calcula-se que a população mundial crescerá de 6,8 bilhões em 2010 para 9 bilhões em 2044, um aumento de 24% em 34 anos (Gráfico 9).

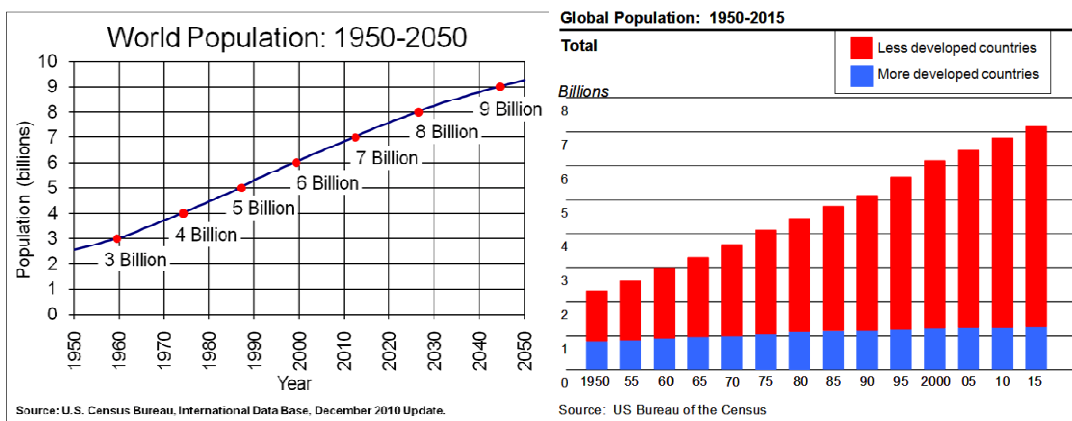


Gráfico 9 – Crescimento da população mundial de 1950-2050 (em número) e população global por países mais e menos desenvolvidos (retirados de <http://www.census.gov/ipc/www/idb/worldpopgraph.php> e de <http://www.rr-africa.oie.int/docspdf/en/2011/PVS/VALLAT.pdf>).

Este aumento da população conduzirá a uma maior necessidade de alimento, principalmente nos países em desenvolvimento, aumentando a proporção de pessoas que vive em estados de extrema pobreza e fome. Prevê-se que nas próximas duas décadas a *procura* global de leite e carne aumente aproximadamente 55%. A maior quota deste aumento ocorrerá nos países em desenvolvimento, onde estão previstos aumentos na *procura* de 95% na carne e de 80% no leite. Estas mudanças extraordinárias nos mercados de carne e leite foram designadas por “Revolução Pecuária” (Delgado, 1999).

A “Revolução Pecuária” tem um potencial de transformação da economia agrária comparável às alterações da “Revolução Verde”. A grande diferença entre ambas é que a “Revolução Verde” foi largamente impulsionada pela *oferta* enquanto a “Revolução Pecuária” é impelida pela *procura* e pela *oferta* (Narrod & Fuglie, 2000 citado por Narrod, Tiongco & Scott, 2011).

Este crescimento incomparável na *procura* de proteína de origem animal é um enorme desafio que se coloca à produção animal e aos Serviços Veterinários, principalmente nos países em desenvolvimento pois as alterações mencionadas têm globalizado cada vez mais o mercado e alterado os **padrões do comércio internacional** por: (i) forte crescimento económico na China, na Índia e no Brasil que já dominam a produção global de produtos de origem animal; (ii) menores barreiras ao comércio e acordos comerciais regionais; (iii) maior acesso ao mercado de exportação para produtos de

origem animal pelos países em desenvolvimento; (iv) rupturas no mercado associadas a epidemias como a Febre Aftosa na Argentina e no Brasil ou a Influenza Aviária (H5N1) na Ásia e na Europa.

Este cenário é agravado pelo aumento do comércio de produtos provenientes de **animais selvagens**. Embora o comércio de certas espécies selvagens e dos seus produtos seja legal, existem restrições no comércio de espécies ameaçadas por sobre-exploração e de extinção. Apesar disto, a *procura* por estes produtos continua a aumentar, o que alimenta redes ilegais em muitas partes do mundo. Existem estimativas que referem que 40.000 primatas, 4 milhões de aves, 640.000 répteis e 350 milhões de peixes tropicais são comercializados anualmente, envolvendo verbas calculadas entre 3.4 e 15 biliões € (Karesh *et al.*, 2005). As espécies mais lucrativas são o tigre (*Panthera tigris*), o marfim dos elefantes (Família Elephantidae), os cornos dos rinocerontes (Família Rhinocerotidae), o caviar (ovas das espécies de peixes da Família Acipenseridae), aves exóticas e répteis. Para caçadores pobres e comerciantes com poucas alternativas de gerar riqueza, o comércio ilegal tornou-se um modo de sobrevivência (Narro, Tiongco & Scott, 2011).

O comércio de animais selvagens e seus produtos representam ameaças graves por perda da biodiversidade e potencial de introdução de espécies invasivas mas também porque pode ser uma fonte de transmissão de agentes etiológicos de Doenças Infecciosas Emergentes, algumas zoonóticas como a Influenza Aviária (anatídeos selvagens), o Síndrome Respiratório Agudo Grave (civetes), a Doença do Pericárdio (carraças africanas) e a Varíola dos Macacos (roedores africanos) (Wyler & Sheikh, 2008; Smith *et al.*, 2009 citados por Narro, Tiongco & Scott, 2011).

A *procura* de produtos de animais selvagens é desencadeada por motivos diferentes: na China e noutras partes da Ásia, existe uma *procura* por órgãos e tecidos específicos para a prática de Medicina tradicional; em África existe uma *procura* para consumo humano; na Europa e na América do Norte existe uma *procura* para troféus de caça, acessórios de moda e artigos de recordação (Wyler & Sheikh, 2008 citado por Narro, Tiongco & Scott, 2011). Os países desenvolvidos são os maiores destinatários de produtos de animais selvagens e a oferta legal e ilegal destes produtos frequentemente provêm dos países em desenvolvimento ricos em biodiversidade (Narro, Tiongco & Scott, 2011).

3. O contributo dos Serviços Veterinários na Segurança Alimentar global e na luta contra a fome

Como foi enfatizado no item anterior, o contributo da produção animal para a Segurança Alimentar futuro é imprescindível e a participação dos Serviços Veterinários será crucial na luta contra a fome.

A primeira definição oficial de Segurança Alimentar foi redigida em 1996 na World Food Summit: “A *Segurança Alimentar a nível individual, familiar, nacional, regional e global, é alcançada quando todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e económico a uma alimentação suficiente para satisfazer as suas necessidades dietéticas e as preferências alimentares para uma vida activa e saudável*” (FAO, 1996). Deste modo, a Segurança Alimentar ultrapassa a noção de auto-suficiência alimentar.

Várias avaliações internacionais têm disponibilizado índices nacionais de Segurança Alimentar que espelham cenários muito diferenciados a nível mundial como se pode observar na Figura 11. Neste mapa, o índice de Segurança Alimentar atribuído a cada país foi calculado com base em 18 indicadores que incluíram a condição nutricional, o nível de saúde e critérios de vulnerabilidade intrínseca dos países que combinam os efeitos da disponibilidade de alimentos, da acessibilidade e da estabilidade do abastecimento de alimentos e stocks (Maplecroft, 2011).

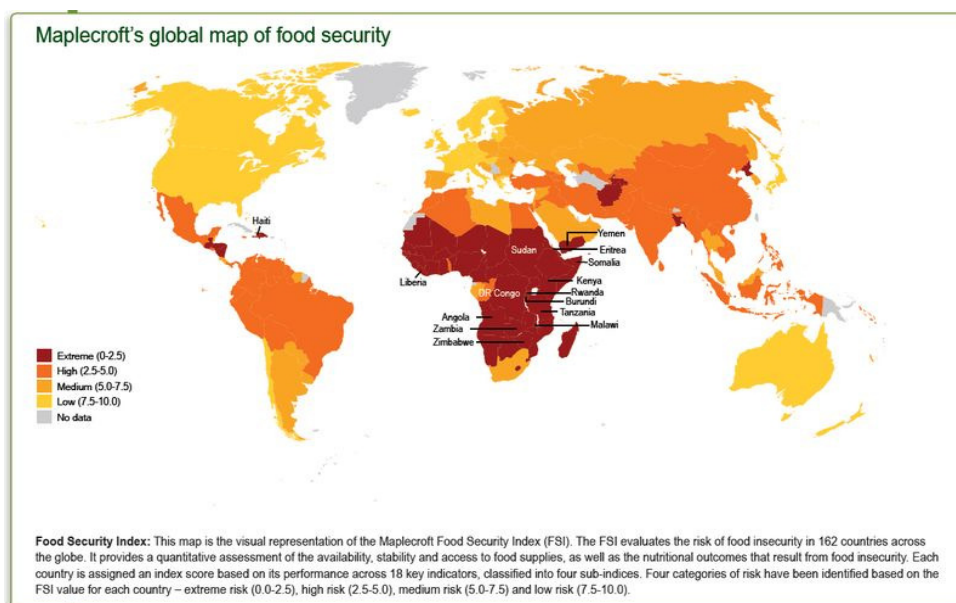


Figura 11 – Índice de aprovisionamento alimentar (retirado de http://maplecroft.com/about/news/Food_Security_Pressrelease.pdf).

A Figura 12 ilustra a subnutrição no mundo que é um dos aspectos específicos da Segurança Alimentar (FAO, 2010). Verifica-se que é nos países em desenvolvimento que existe maior subnutrição das populações.

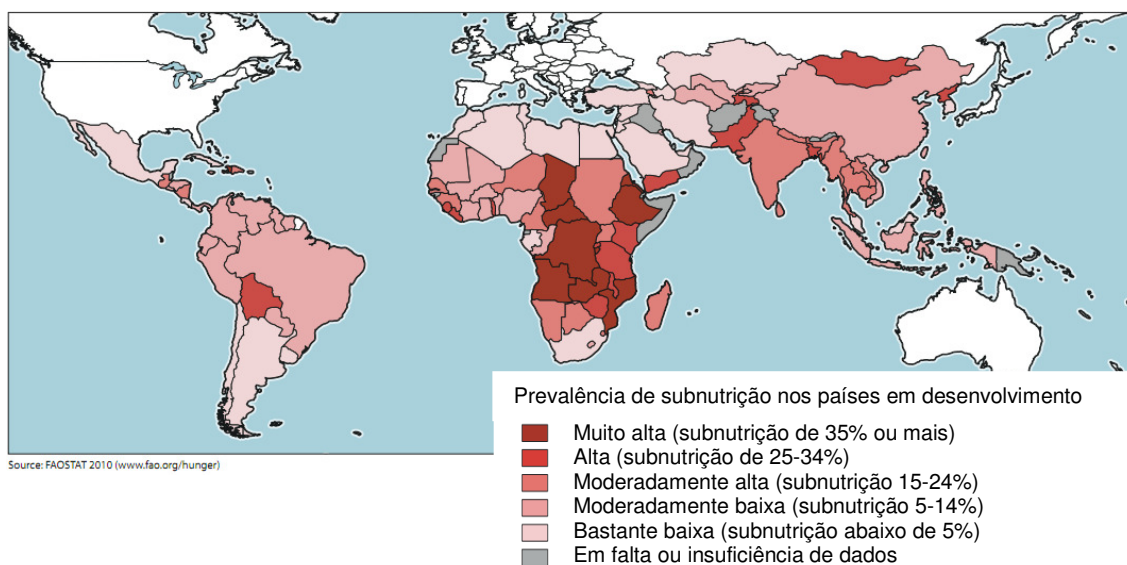


Figura 12 – “Mapa da Fome” - prevalência de subnutrição nos países em desenvolvimento (adaptado de <http://www.fao.org/hunger/en/>).

A produção animal contribui para a Segurança Alimentar ao providenciar uma fonte de energia, de proteína com alto valor nutritivo e de micronutrientes, ao contribuir para o rendimento dos vários intervenientes (produção, transformação e comercialização) quer a nível nacional como a nível internacional, e finalmente, para o Produto Interno Bruto dos países (PIB). Este contributo é muito variável entre países, zonas agro-ecológicas e sistemas de produção animal (Seré & Steinfeld, 1996 citado por Bonnet *et al.*, 2011). Porém, é importante reter que 2/3 da população mundial depende de sistemas agro-pecuários mistos que podem ser a “chave” do futuro desenvolvimento da Segurança Alimentar (Herrero, et al., 2010 citado por Bonnet *et al.*, 2011).

Para melhor ilustrarmos a forte associação que existe entre o fenómeno da pobreza e a produção animal tecemos as seguintes breves considerações:

- Uma análise à distribuição das populações pobres detentoras de gado revela que de um total de 2,4 biliões de habitantes das regiões do mundo mais afectadas pela pobreza (África Ocidental, Oriental, Central e do Sul, e Sul e Sudeste Asiático), 38% são pobres que habitam em zonas rurais e 57% residem no sul da Ásia, seguindo-se a África Subsariana com mais de 1/3 e o sudeste Asiático com 6% (Figura 13);

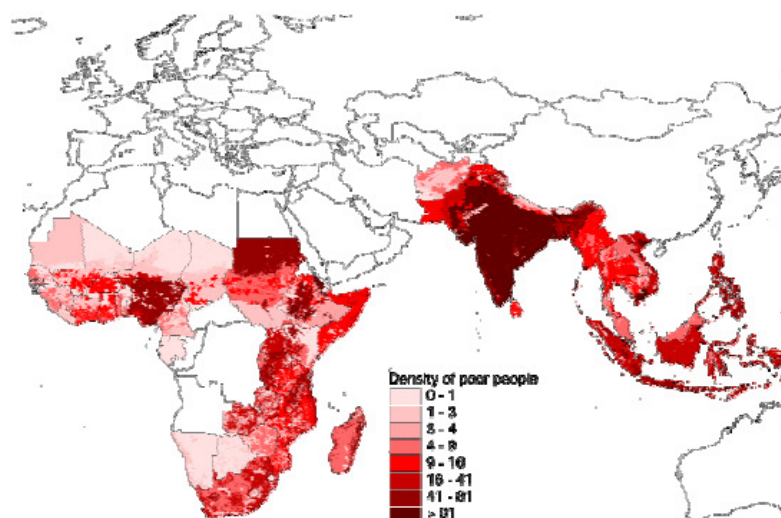


Figura 13 - Densidade da população pobre (pessoas/km²) por país e sistema de produção animal (Perry *et al.*, 2002).

- A esmagadora maioria das populações pobres que possuem animais, pratica um sistema misto agro-pecuário (84%), 2/5 em sistemas irrigados e 3/5 em sistemas de sequeiro. Os sistemas pastoris representam apenas 5% das populações rurais;
- Em África³, verificou-se que as galinhas são a principal fonte de rendimento das populações pobres, seguida pelos pequenos ruminantes e bovinos. Segundo Perry *et al.* (2002), os produtores pobres geralmente têm mais do que uma espécie, raramente se especializam na produção de apenas uma espécie. Maior diversidade de espécies assegura diferentes funções por espécie (Le Gall & Leboucq, 2004).

Estes sistemas agro-pecuários mistos contribuem actualmente para 50% da produção de cereais, 75% da produção de leite, 60% da produção de carne e representam milhões de postos de trabalho (Herrero, *et al.*, 2010 citado por Bonnet *et al.*, 2011).

³ Questionário enviado pela OIE para avaliar o contributo do controlo das doenças animais para a redução da pobreza, Segurança Sanitária dos alimentos, o acesso aos mercados e na Segurança Alimentar em África. Responderam 22 países africanos: Argélia, Angola, Benim, Botswana, Burkina Faso, Egípto, Eritreia, Guiné, Malawi, Mali, Marrocos, Madagáscar, Namíbia, Quênia, Somália, República Democrática do Congo, Somália, Tanzânia, Tunísia, Uganda, Zâmbia e Zimbábue.

Os Serviços Veterinários são um dos garantes da estabilidade e da evolução do sistema alimentar mundial pois as doenças animais e a contaminação dos produtos animais por microrganismos ou xenobióticos têm repercussões complexas “*do prado ao prato*”. As doenças e as referidas contaminações podem causar uma variedade de impactos nas quatro dimensões da Segurança Alimentar: disponibilidade, acessibilidade, utilização e sustentabilidade/durabilidade. Além disso, os riscos sanitários podem modificar os sistemas de produção e afectar a resiliência de todo o sistema alimentar.

No caso específico dos países em desenvolvimento as doenças animais e as contaminações protelam o desenvolvimento do sector pecuário, limitam as oportunidades dos produtores saírem da pobreza e agravam a fome, condicionando a Segurança Alimentar. Perry *et al.* (2003) consideram que as doenças animais podem afectar os cinco bens associados à produção animal: (1) **capital financeiro** - a morbilidade e a mortalidade reduzem o investimento financeiro e os rendimentos obtidos; (2) **capital humano** - as zoonoses e as doenças transmitidas pelos alimentos podem condicionar a capacidade de um indivíduo trabalhar (temporária ou permanentemente) e, deste modo, privar a família de receitas; (3) **capital social** - em muitas sociedades a posse de gado é condição *sine qua none* para se estabelecerem relações de confiança e de promoção social; (4) **capital natural** - em sistemas agro-pecuários mistos, a adubação é vital na manutenção da fertilidade do solo e as doenças animais podem reduzir a sua disponibilidade; (5) **capital físico** - a força motriz animal pode ser essencial e a ocorrência de doenças afectar sua disponibilidade e/ou qualidade.

Usemos como exemplo a **Doença de Newcastle** que é uma doença infecciosa de etiologia viral (paramixovírus) que afecta aves domésticas e selvagens (Anexo VIII, Figura 1). O impacto económico desta doença é muito elevado nas aves domésticas nos países em desenvolvimento, especificamente em África, onde 85% das famílias criam galinhas. Esta produção representa 20% da proteína de origem animal consumida pelas pessoas e é crucial para o bem-estar da maioria das famílias africanas (Jensen & Dolberg, 2002 citado por Tomo, 2009). Um estudo realizado em Moçambique identificou que a Doença de Newcastle é a principal causa de morte em galinhas em ambiente rural (Tomo, 2009). Num cenário em que não se previne a Doença de Newcastle através de campanhas de vacinação, a taxa de mortalidade é de 63%, quando se imuniza as aves a taxa de mortalidade cai para 20%, o que equivale a menos 43% de perdas, isto é, mais 1.723 MNT por ave adulta, mais 6.982 MNT por aldeia, mais 7% de rendimento para o total da vila (Tomo, 2009). O estudo

estabelece ainda uma importante ligação entre a saúde animal e a Segurança Alimentar. Como as galinhas estão entre os dez produtos com maior contribuição para o valor total de produção, um aumento de 20% na produção de galinhas pode resultar numa redução de 4% na pobreza em Moçambique (Walker *et al.*, 2006 citado por Tomo, 2009). Como a prevenção da Doença de Newcastle se pode reflectir num aumento de 43% na produção de carne de galinha, pode contribuir para uma redução de 8% na pobreza.

O leitor pode consultar uma lista das doenças animais que têm um forte impacto negativo nas populações pobres no Anexo VIII (Quadro 1).

Capítulo 4 – Serviços Veterinários num mundo em desenvolvimento e a contribuição da OIE na *Boa Gestão dos Serviços Veterinários*

O reforço da qualidade dos Serviços Veterinários é urgente de modo a garantir a Saúde Animal Global, o acesso aos mercados e uma Segurança Alimentar global.

Por isso, neste capítulo abordam-se os desafios internos e os desafios externos que se deparam os Serviços Veterinários, enquadrados no contributo da OIE enquanto organização intergovernamental com o objectivo de promover e desenvolver a saúde animal e os Serviços Veterinários.

1. Avaliação do contributo dos Serviços Veterinários na Segurança Alimentar

Os Serviços Veterinários contribuem para garantir a estabilidade e o desenvolvimento sustentável do sistema alimentar mundial, através da execução de um vasto conjunto de actividades, distribuídas por cada etapa do sistema: produção; transformação; distribuição; comercialização. Qualquer problema que, eventualmente, ocorra numa destas etapas terá repercussões complexas em toda a cadeia alimentar.

De forma a avaliar a percepção que os Serviços Veterinários têm sobre a sua contribuição para a Segurança Alimentar nacional, recorreremos à informação gerada pelos dados recolhidos por um questionário que a OIE enviou aos seus 178 Países-membros, dos quais 108 responderam a questões sobre a organização geral dos Serviços Veterinários, a saúde e a produção animal, a Segurança Alimentar e a Saúde Pública (Bonnet *et al.*, 2011). Resumimos as respostas obtidas por categoria no Anexo IX.

- Organização geral das actividades dos Serviços Veterinários

Para os Serviços Veterinários serem eficazes necessitam que as competências individuais sejam estruturadas no seio dum quadro institucional, com uma organização geral alicerçada numa cadeia de comando claramente identificada e apoiada por um quadro legislativo adaptado. Isto implica que os recursos humanos sejam qualificados no âmbito de um sistema eficaz de formação e que sejam distribuídos em número

suficiente na estrutura veterinária, a qual deve estar dotada de um orçamento operacional suficiente para concretizar o seu mandato. Embora o quadro institucional exista em praticamente todos os países, os recursos disponíveis nos países em desenvolvimento são muitas vezes escassos, o que conduz a um distanciamento cada vez maior dos países desenvolvidos, no que respeita à produção animal e à comercialização de produtos de origem animal (Anexo IX, Caixa 1).

- Actividades de saúde e de produção animal

As actividades de protecção da saúde animal estão organizadas em sistemas de vigilância epidemiológica e de intervenção, nos quais as associações de produtores, as organizações técnicas e os Serviços Veterinários Oficiais trabalham em parceria. As actividades realizadas incluem rotinas de vigilância epidemiológica a nível nacional e fronteiriço, diagnósticos de rotina ou de urgência de doenças nas populações animais, e intervenções sanitárias destinadas ao controle/erradicação de doenças endémicas e à delimitação e extinção de focos de doenças emergentes ou exóticas. A eficácia deste sistema depende sobretudo da identificação animal para garantir a rastreabilidade dos animais vivos e dos seus produtos ao longo de toda a fileira, do controle dos movimentos animais, incluindo os animais destinados a exportação (quarentena), e de uma rede laboratorial fiável (Anexo IX, Caixa 2).

- Actividades de Segurança Alimentar e de Saúde Pública

A Segurança Alimentar tem como objectivo assegurar a continuidade da higiene dos alimentos ao longo da cadeia alimentar até ao consumidor. As actividades consistem na inspecção das infra-estruturas e na fiscalização de boas práticas nas unidades de produção, transportadores, agro-transformadores e distribuidores finais. Na interface da Saúde Pública os laboratórios são indispensáveis para a realização de análises microbiológicas e de testes de contaminações xenobióticas (Anexo IX, Caixa 3).

O peso relativo de cada categoria das actividades veterinárias difere entre países, dependendo do nível de desenvolvimento da produção animal e do nível de desenvolvimento económico do país. Nota-se que os países em desenvolvimento estão ainda muito activos no controlo de doenças infecciosas “clássicas” enquanto os países desenvolvidos já estão mais orientados para o controlo dos produtos de origem animal e para a vigilância epidemiológica das doenças. No entanto, todos os países acompanham preocupados a forma como os seus ambientes de produção estão a

evoluir e sobre o grau de auto-provisionamento alimentar que devem atingir num mundo de grandes incertezas.

Relativamente ao estudo sobre a percepção que os Serviços Veterinários têm sobre o seu impacto na Segurança Alimentar, realizado pela OIE em 2010, cada país classificou o impacto numa grelha de 1 a 5 em cada domínio de actividade: (i) organização, (ii) vigilância, (iii) prevenção e controlo das doenças, (iv) inspecção sanitária, (v) rastreabilidade e (vi) higiene alimentar. Os países auto-avaliaram o impacto de cada domínio em cada dimensão da Segurança Alimentar: (1) acessibilidade, (2) disponibilidade, (3) utilização e (4) sustentabilidade. Uma análise multi-factorial permitiu atribuir uma única pontuação por país que caracteriza o impacto percebido pelos seus Serviços Veterinários sobre o contributo das suas actividades para a Segurança Alimentar. A análise distribuiu o impacto percebido pelos Serviços Veterinários dos diferentes países em três categorias: baixo, moderado e alto. De forma a facilitar a interpretação, as medianas da informação de percepção estão representadas na Figura 14.

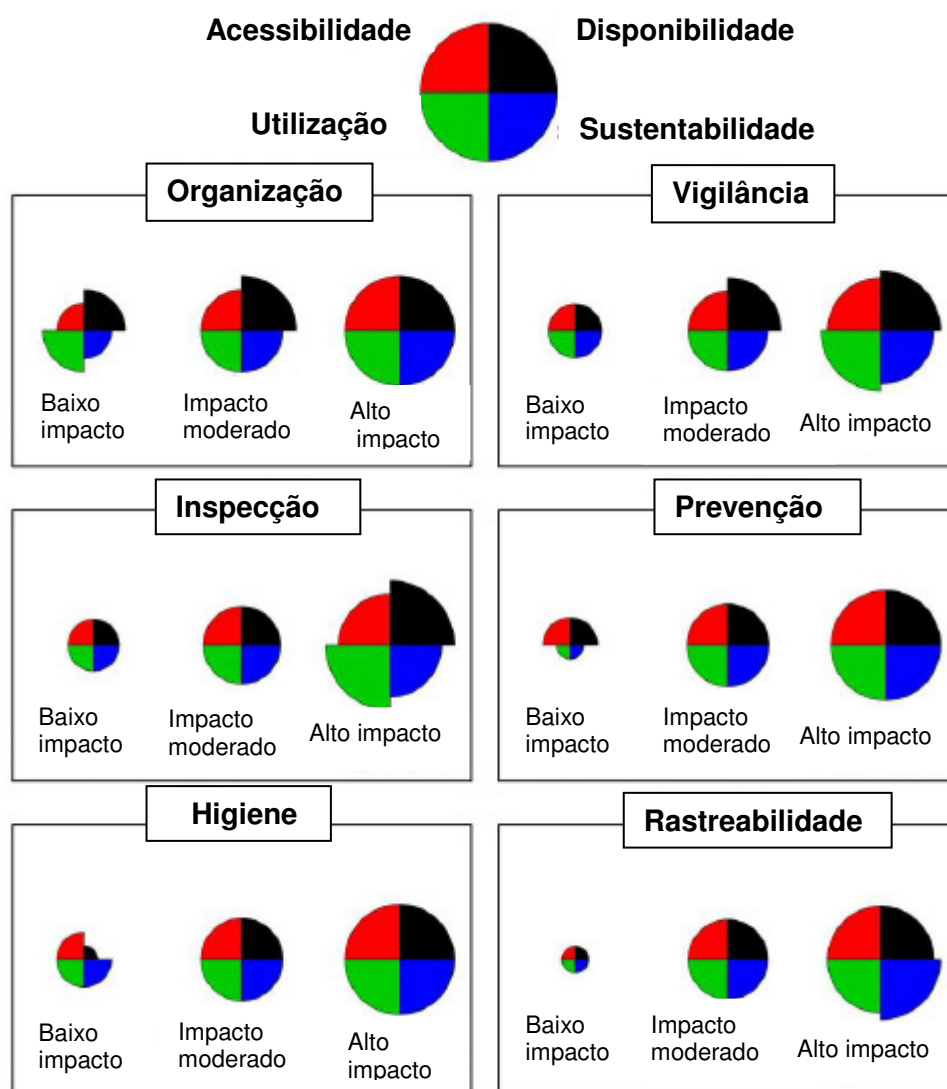


Figura 14 – Percepção dos serviços veterinários relativamente ao impacto das suas actividades na Segurança Alimentar dos seus países (Bonnet *et al.*, 2011).

A maioria dos Serviços Veterinários dos países participantes no estudo considera ter um impacto elevado na Segurança Alimentar. No entanto, um número considerável de países classifica os seus impactos como moderados apesar da importância que os Serviços Veterinários lhe atribuem. Poucos países classificaram o impacto como baixo. A percepção do impacto nas quatro dimensões da Segurança Alimentar é globalmente bastante homogênea com uma tendência para uma percepção elevada do impacto da organização, da vigilância epidemiológica e da inspeção sanitária nas dimensões *disponibilidade* e *utilização*, as quais representam grande parte das actividades dos Serviços Veterinários. A *sustentabilidade* é a dimensão que mais se destaca nas actividades relativas à rastreabilidade.

Uma informação adicional foi gerada por este estudo: 80-90% dos países pensam que a OIE deveria aumentar a sua participação nos domínios da Segurança Alimentar, da Segurança Sanitária dos alimentos, do apoio aos Serviços Veterinários e do impacto nas alterações climáticas na produção e na saúde animal.

2. Desafios que se colocam aos Serviços Veterinários

Enunciam-se, seguidamente, os desafios mais importantes com que os Serviços Veterinários se confrontam actualmente (De Haan, 2004):

Mudança no ambiente político

Uma das alterações mais importantes que se observa é ao nível da responsabilidade dos sectores público e privado. Nos países em desenvolvimento, durante os períodos coloniais e pós-coloniais, o sector público foi quem assumiu preferencialmente os serviços de protecção da saúde animal, nomeadamente de prevenção e de controlo das doenças animais e das zoonoses. Actualmente decorre um debate aceso sobre o papel dos sectores privado e público no fornecimento de serviços de saúde animal, pois a prestação dos serviços veterinários diminuiu de qualidade. Para tal contribuíram os seguintes factos: (i) escassos recursos humanos caracterizados pelo baixo número de veterinários envolvidos e a enorme dependência de para-veterinários; (ii) acréscimo das responsabilidades dos serviços veterinários, tais como a inspecção sanitária na segurança alimentar, sem aumento das dotações financeiras. Estes défices orçamentais, levaram nos anos 80, à estagnação e ao declínio da qualidade dos serviços veterinários prestados em muitos países em desenvolvimento.

Mudança no desenvolvimento agrícola

O paradigma do desenvolvimento agrícola passou do aumento e da sustentabilidade da produção nacional de alimentos para o duplo objectivo de reduzir a pobreza e de promover o crescimento económico. Esta ênfase nas comunidades pobres implica uma adaptação dos Serviços Veterinários e opções por abordagens adequadas a uma população-alvo ampliada que reúne agora produtores de gado abastados e pobres, homens e mulheres, rebanhos de grandes e de pequenos ruminantes, e aves, etc..

A relevância política que o tema da pobreza tem ganho à escala mundial contribuiu para a forma como a assistência internacional para o desenvolvimento se tem posicionado, nomeadamente na África Subsariana e no Sul Asiático. Por exemplo, no Banco Mundial o número de projectos exclusivamente do foro da pecuária caiu de vinte nos anos 80 para quatro em 2001 (De Haan *et al.*, 2001). O financiamento é disponibilizado conforme as áreas e os objectivos mutuamente acordados entre governantes e doadores, nos quais a redução da pobreza assume uma relevância central. Infelizmente, os Serviços Veterinários e os produtores tendem a ser alheios à

discussão destas prioridades por não dominarem as capacidades técnicas necessárias à preparação de documentos de natureza política e orçamental.

Por outro lado, o tema da pobreza, através do reforço do desenvolvimento internacional e nacional oferece grandes oportunidades. Existem mais de 600 milhões de pessoas pobres que vivem com menos de 1 dólar/dia e possuem animais como principal fonte de sobrevivência. Tem aumentado cada vez mais a consciência na comunidade internacional de que o desenvolvimento pecuário, nomeadamente o controlo das doenças, deve ser uma componente integral no crescimento agrícola nas populações mais pobres.

Alterações na produção e no consumo

Se por um lado nos países em desenvolvimento se constata ainda que os pequenos produtores são os principais fornecedores de proteína de origem animal, também é verdadeiro que a “Revolução Pecuária” impulsionou um movimento no sentido da industrialização e da concentração da produção pecuária. O Brasil, as Filipinas e a Tailândia são exemplos de países nos quais decorreu essa mudança, sobretudo nos sectores das aves e dos suínos (Delgado & Narrod, 2002).

A forte intensificação e evolução técnica dos métodos de produção foram acompanhadas pelo aparecimento de novas doenças, que conduziram ao reforço das medidas de biossegurança das explorações.

Entretanto, nos países desenvolvidos uma outra “revolução no consumo e no processamento” está a decorrer através do aumento da quantidade de carne e de leite que é distribuída nos supermercados. Por exemplo, na República Popular da China a quantidade de leite distribuída nos supermercados nas maiores cidades aumentou de zero nos anos 90 para 40-50% actualmente (Hu, Fuller & Reardon, 2004 citado por De Haan, 2004). Esta concentração na indústria alimentar acarreta grandes desafios aos Serviços Veterinários, no que respeita à qualidade dos produtos e dos programas de saúde dos efectivos, no desenvolvimento de estratégias para o controlo de doenças emergentes e da sua capacidade de gestão de riscos, sem destruir o tecido social que sustém os pequenos produtores e mitiga as bolsas de pobreza. Esta concentração e industrialização da produção animal trazem também oportunidades de novas parcerias entre os sectores público e privado e no desenvolvimento de Serviços Veterinários mais eficientes.

Globalização

De 1991 a 2001, a exportação de carne por países em desenvolvimento aumentou de 3 para 6 milhões de toneladas. Estes valores são ligeiramente ultrapassados pela

importação, que cresceu no mesmo período de 3,1 para 6,8 milhões de toneladas. No mesmo período, o mercado de exportação nos países desenvolvidos subiu de 12,4 milhões para mais de 20 milhões de toneladas (FAO, 2011). Este aumento considerável no envolvimento dos países em desenvolvimento nos mercados internacionais tem que ser acompanhado de um esforço similar na garantia da segurança alimentar e do bem-estar animal exigidos pelo mercado externo e doméstico.

O mercado das exportações é muito exigente e a presença de doenças é frequentemente usada como uma barreira não tarifária ao comércio. Assoma aqui um dilema: o aumento das exportações com benefício da saúde e bem-estar dos consumidores urbanos *versus* o aumento dos investimentos para assegurar o cumprimento das regulamentações de segurança alimentar. Este aumento nos custos de produção pode tornar os produtos inacessíveis para os consumidores mais pobres, para os quais as rigorosas medidas de segurança alimentar são pouco relevantes, considerando a sua condição de extrema pobreza e fome. De facto, nas economias de escala, as restritas medidas sanitárias e de segurança alimentar impedem a actividade dos pequenos produtores e processadores. Por outro lado, estes cenários adversos forçam os pequenos produtores a organizar-se para garantirem preços mais competitivos para os seus produtos. Deste modo, a globalização e o mercado das exportações desafiam os Serviços Veterinários a estabelecerem sistemas que contemplem, em simultâneo, as exigências dos países importadores e garantam o interesse dos pequenos produtores, processadores e consumidores (De Haan, 2004).

3. Normas internacionais para mitigar os riscos sanitários e garantir segurança e confiança no comércio internacional de animais vivos e produtos de origem animal

Nos anos 90, a comunidade internacional progrediu consideravelmente no melhoramento da equidade e da transparência do comércio internacional. No entanto, para que os países possam beneficiar de novas oportunidades comerciais têm que cumprir com novas regras (Thiermann, 2004).

O futuro da estratégia comercial dos Governos e a competitividade das suas empresas dependerá da forma como as estruturas e operações se adaptarem às exigências impostas pela Organização Mundial de Comércio (OMC) (OMC, 1995). Para a protecção contra as doenças animais e as zoonoses, a OMC reconhece as normas estabelecidas pela OIE para o comércio internacional de animais vivos e de produtos de origem animal (OIE, 2011). No entanto, a adesão a estas normas apenas se deu aquando da criação da OMC e a assinatura do Acordo das Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS). Este acordo reconhece a OIE como a organização responsável por promover e adoptar normas sanitárias internacionais para o controlo e a prevenção das doenças animais, incluindo zoonoses. Apesar da OIE não ter poder legal para garantir o cumprimento das normas, os membros da OMC são obrigados a respeitar os requisitos do Acordo SPS, podendo a OMC tomar medidas legais se um país não as cumprir (Thiermann, 2011).

A intencionalidade inerente ao Acordo SPS foi facilitar o comércio internacional de animais e plantas, bem como os seus produtos, e prevenir a entrada de agentes patogénicos que possam colocar em perigo a vida humana, animal e vegetal. As disposições mais importantes do Acordo SPS são: (i) a harmonização; (ii) a equivalência; (iii) a avaliação do risco e determinação do nível apropriado de protecção sanitária e fitossanitária (ALOP); (iv) a regionalização; (v) a transparência e (vi) a notificação (Thiermann, 2004). Avulta do Acordo SPS a garantia de que os governos dos países não podem recorrer a medidas sanitárias injustificadas relacionadas com a importação de animais vivos e de produtos de origem animal que sirvam de barreiras ao comércio para protecção das suas indústrias de importações competitivas (Bruckner, 2011). Nos contextos referidos, é evidente que o Acordo SPS tem profundas consequências para os Serviços Veterinários em todo o mundo (Zepeda *et al.*, 2005). Constatemos:

- A **harmonização** é a instauração, o reconhecimento e a aplicação de medidas sanitárias e fitossanitárias. Os países são instigados a fundamentar as suas medidas SPS nas normas internacionais emitidas pelas seguintes organizações internacionais de referência: a OIE para a saúde animal; o Codex Alimentarius para a segurança alimentar; a Convenção Fitossanitária Internacional (IPPC) para a saúde vegetal. Porém, os países podem, através de uma avaliação de risco, introduzir medidas sanitárias que lhes tragam um nível de protecção ainda mais elevado do que aplicando as normas internacionais, desde que cientificamente reconhecidas pelas organizações internacionais como uma protecção legítima por parte do país que as coloca.
- A **equivalência** implica a aceitação das medidas de outros Membros como equivalentes mesmo que difiram das suas ou das aplicadas noutras negociações para o mesmo produto. Para tal, o país exportador deve demonstrar cientificamente que com esse conjunto de medidas alcança o nível de protecção requerido pelo país importador. A intenção desta disposição é incentivar os parceiros comerciais a alcançarem os objectivos de uma determinada medida, através do desenvolvimento de acordos bilaterais e multilaterais de equivalência, em vez de se deterem na comparação das semelhanças entre as suas medidas.
- O Acordo SPS explicita que os Membros devem garantir que as suas medidas sanitárias se baseiam na **avaliação de risco**. Este processo recorre às evidências científicas disponíveis e é uma ferramenta adicional que ajuda a reduzir os efeitos negativos do comércio.
- O Acordo SPS indica que medidas sanitárias devem ser adaptadas às características geográficas e ecológicas de uma área ou região, tendo em consideração a prevalência das doenças. Esta secção especifica que os Membros devem reconhecer áreas livres de doença e áreas com diferentes estatutos sanitários dentro do território de um país. Deste modo, o país exportador é responsável por demonstrar ao país importador que esta área é segura e que reúne condições para assim permanecer. A OIE fornece recomendações de como aplicar as disposições de **regionalização** e de **compartimentação** a doenças específicas.
- O Acordo SPS exige que os Membros notifiquem atempadamente à OMC quaisquer alterações nas suas medidas sanitárias relacionadas com regulamentações de importação. Assim, salvo circunstâncias de urgência, cada

país deve informar a OMC sobre as alterações antes de as implementar, para que os países exportadores possam adaptar os seus produtos às novas exigências.

O Acordo SPS reconhece o Código Sanitário dos Animais Terrestres e o dos Animais Aquáticos da OIE como a referência internacional para as normas sanitárias que regulam o comércio de animais terrestres e aquáticos, e dos seus produtos.

Apesar da OIE não estar mandatada para implementar as suas normas e ser a OMC, a organização com poder legal para convocar e gerir os painéis de resolução de conflitos entre países, a OIE dispõe de um mecanismo de mediação para os Membros que pretendam uma satisfação mútua num conflito comercial. Trata-se de uma abordagem confidencial e não vinculativa de resolução de conflitos, baseada na mediação e na assessoria fornecida por um painel de peritos. Esta abordagem tem a vantagem de ser menos exigente em recursos do que o processo formal da OMC e de permitir uma solução presencial baseada na aplicação de medidas técnicas adicionais.

Em conclusão, os países exportadores e importadores que actuem em conformidade com as normas internacionais da OIE além de promoverem um comércio global seguro, ganham vantagens de acesso a mercados e estão mais protegidos da entrada de agentes patogénicos.

4. O contributo da OIE na construção e no reforço dos Serviços Veterinários

A promoção da Saúde Animal tem vantagens económicas tanto a nível do produtor/empresário individual como da estratégia comercial nacional salvaguardando o acesso aos mercados. Por estas razões, os Serviços Veterinários têm que ser proficientes a prevenir, detectar e controlar as doenças animais, de acordo com as normas internacionais de qualidade plasmadas no Código Sanitário dos Animais Terrestres e dos Animais Aquáticos. Para tal, os Serviços Veterinários nacionais devem ser enquadrados por legislação veterinária apropriada e dotados de suficientes recursos humanos, administrativos, de gestão, técnicos e financeiros.

4.1. A Saúde Animal e os Serviços Veterinários enquanto *bem público mundial*

Uma proporção elevada dos países em desenvolvimento e de alguns países industrializados não dispõe de uma boa infra-estrutura veterinária que, regra geral, se apresenta debilitada por actuações políticas anteriores (privatização, desregulação e descentralização dos serviços) nem dos fundos necessários. A pandemia de Gripe Aviária (H5N1) expôs ao mundo esta realidade. Esta incapacidade de controlar focos de doença e de evitar a sua dispersão geográfica, é agravada pela percepção dos parceiros comerciais que esses Serviços Veterinários não garantem, de modo fidedigno, a inocuidade dos produtos de origem animal exportados pelos seus países (OIE, 2009). De facto, o desafio que é colocado globalmente pelas doenças emergentes de impacto evidente e que exige uma resposta internacional, tem aumentado ao mesmo tempo que a capacidade de muitos países em controlar a difusão das doenças diminui. A cooperação internacional ou solidariedade internacional, no sentido em que a OIE a defende, em benefício de todos é uma maneira de reduzir as assimetrias que existem entre países e regiões.

A maioria dos organismos financiadores, nomeadamente o Banco Mundial, tem incorporado esta visão da OIE de que os Serviços Veterinários representam um *bem público internacional*⁴ (OIE, 2009).

⁴ Economicamente, define-se bem público como um bem não rival (o consumo por parte de uma pessoa não exclui a quantidade disponível para outra) e não exclusivo (não é de antever que uma pessoa possa ser excluída do seu consumo).

Um bem público global é definido como um bem público com benefícios que são fortemente universais (UNDP, 2003), em termos de: (i) países - abrangendo mais do que um grupo de países; (ii) pessoas - provenientes de vários, idealmente de todos os grupos da população; (iii) gerações - prolonga-se pelas gerações actuais e futuras ou, pelo menos, satisfaz as necessidades das gerações actuais sem hipotecar opções de desenvolvimento para as gerações futuras. Se transpusermos este conceito para a Saúde Animal percebemos que a situação sanitária num país depende da situação sanitária noutros países, que uma resposta inadequada às doenças num país põe em risco outros países, que a erradicação global de doenças animais beneficia todos os países, não sendo nenhum país excluído desse benefício, que os benefícios da erradicação das doenças animais são atribuídos às gerações presentes e às gerações futuras. Deste modo, a saúde animal no seu sentido mais amplo é um *bem público global*. Por isso, o papel dos Serviços Veterinários na defesa e na promoção da saúde animal e da saúde pública, e na redução da pobreza - um dos objectivos de desenvolvimento do milénio - é um bem público global (Schneider, 2011).

4.2. Conceito *Um Mundo, uma Saúde*

A perspectiva de “Um Mundo, uma Saúde” articulada com os Princípios de Manhattan reconhece a ligação íntima entre o Homem, os animais e a saúde do ecossistema. A estratégia *Um Mundo, uma Saúde* para um melhor conhecimento e combate das doenças infecciosas foi desenvolvida por quatro agências internacionais: a Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). O conceito *Um Mundo, uma Saúde* propõe uma perspectiva internacional, interdisciplinar e intersectorial para a vigilância, a prevenção e o controlo das doenças emergentes, bem como da conservação do ambiente, focada na importância da interface animal/Homem, na Segurança Alimentar e na luta contra a pobreza. É ainda inequívoco que a implementação e o sucesso da estratégia dependerão muito da boa gestão e da qualidade da prestação dos Serviços Veterinários (FAO *et al.*, 2008).

4.3. O contributo da OIE na *Boa Gestão dos Serviços Veterinários*

4.3.1. O Código Sanitário da OIE e as normas de qualidade

A boa gestão pelos Serviços Veterinários é uma necessidade imperiosa para responder aos desafios da prevenção, resposta rápida, controlo e erradicação das doenças infecciosas emergentes, as quais tendem a dispersar-se geograficamente através do comércio internacional. Para tal, os Serviços Veterinários de todos os países precisam de alcançar as normas de qualidade da OIE reforçando as suas competências e estabelecendo estruturas administrativas, operacionais, financeiras e procedimentos baseados na implementação e manutenção da boa gestão dos serviços veterinários. Estas normas estão publicadas nos Capítulos 3.1. e 3.2. do Código Sanitário.

Devido ao aumento do comércio internacional de animais e de produtos de origem animal e ao rápido movimento global de pessoas - em tempo inferior ao período de incubação da maioria das doenças infecciosas! - os Serviços Veterinários confrontam-se com maiores exigências de recursos humanos, físicos e financeiros. Estes desafios têm-se agravado pelas alterações ambientais e climáticas em curso que têm promovido a dispersão geográfica de insectos vectores por novas áreas, criando oportunidades de exposição de novos agentes patogénicos a novos hospedeiros.

A comunicação e a coordenação interdisciplinar nacional envolvendo a saúde pública, a saúde dos animais aquáticos e selvagens e a vigilância das doenças, são cruciais para prevenir a introdução de agentes patogénicos e assegurar o seu controlo e erradicação (Thiermann, 2011). A nível nacional, para que haja uma boa gestão integral dos Serviços Veterinários é imprescindível uma cadeia de comando funcional e efectiva e a notificação atempada e exacta das doenças mas a boa gestão dos Serviços Veterinários tem que também ser considerada a nível regional pois para fazer uma boa vigilância epidemiológica das doenças animais transfronteiriças são necessárias trocas de informação funcionais e efectivas entre os países vizinhos, nomeadamente na colaboração laboratorial regional. Um diagnóstico célere e exacto permite uma resposta rápida regional para delimitação e controlo de focos de doença. A nível internacional, a notificação regular dos casos de doença e o bom funcionamento dos Pontos Focais Nacionais são cruciais para que os Serviços Veterinários ganhem credibilidade internacional e aceitação através de certificados sanitários reconhecidos pela OIE.

4.3.2. Metodologia OIE-PVS para reforço e construção dos Serviços Veterinários

A OIE estabeleceu procedimentos para examinar os Serviços Veterinários com o objectivo de avaliar o cumprimento dos Serviços Veterinários com as normas da OIE e para monitorizar o processo de concretização da boa gestão. A metodologia desenvolvida pela OIE baseia-se nas disposições do Código Sanitário em ferramentas de avaliação do desempenho (Ferramenta OIE-PVS).

▪ Ferramenta OIE-PVS

A ferramenta OIE-PVS inclui 4 componentes fundamentais (OIE, 2011): (i) os recursos humanos, físicos e financeiros para conservar os profissionais com competências técnicas e de liderança, e para atrair mais recursos; (ii) a autoridade técnica e a capacidade para resolver os problemas actuais e vindouros; (iii) a interacção sustentada com os intervenientes, de forma a operacionalizar programas e serviços conjuntos; (iv) a capacidade de acesso ao mercado através da implementação e do cumprimento das normas. Cada componente pode ter 6 a 14 competências decisivas, cada uma com 5 níveis de progressão quantitativa sintetizados no Anexo X, Documento 1. Esta avaliação permite identificar os pontos fortes e os pontos fracos dos Serviços Veterinários. A título de exemplo, uma competência decisiva relacionada com a dispersão de agentes patogénicos através do comércio internacional é a “Detecção precoce e a resposta rápida” que mede a capacidade dos Serviços Veterinários em detectar e responder rapidamente a emergências sanitárias como um surto epidémico ou uma emergência de segurança alimentar (Anexo X, Quadro 1).

Desta forma, a ferramenta OIE-PVS, (i) indica o desempenho global em cada um dos 4 componentes e uma avaliação do desempenho relativo em cada competência decisiva, o que permite assessorar a autoridade nacional nas tomadas de decisão sobre as prioridades dos seus Serviços Veterinários e fornecer informação sobre a fiabilidade dos Serviços Veterinários nacionais à comunidade internacional; (ii) facilita a avaliação por terceiros (organizações ou países da região), a fim de identificar áreas de cooperação e/ou de negociação entre países; (iii) detecta falhas no quadro legislativo que, uma Missão de Legislação posterior, indicará quais as acções específicas a realizar para modernizar e adaptar a legislação veterinária, em conformidade com as recomendações da OIE; (v) é usada na análise de risco do comércio internacional de animais vivos e dos seus produtos nos quais são aplicados

controles sanitários oficiais, tais como a avaliação de um país exportador por parte do país importador.

O recurso à metodologia OIE-PVS permite melhorar a Saúde Animal e a Saúde Pública e garantir o cumprimento das Medidas do Acordo SPS a nível nacional, regional e global. É constituída por 3 fases principais: o *diagnóstico* - pela avaliação dos Serviços Veterinários recorrendo à ferramenta OIE-PVS; a *prescrição* - através da ferramenta do OIE-Gap Analysis; o *tratamento* (Figura 15).

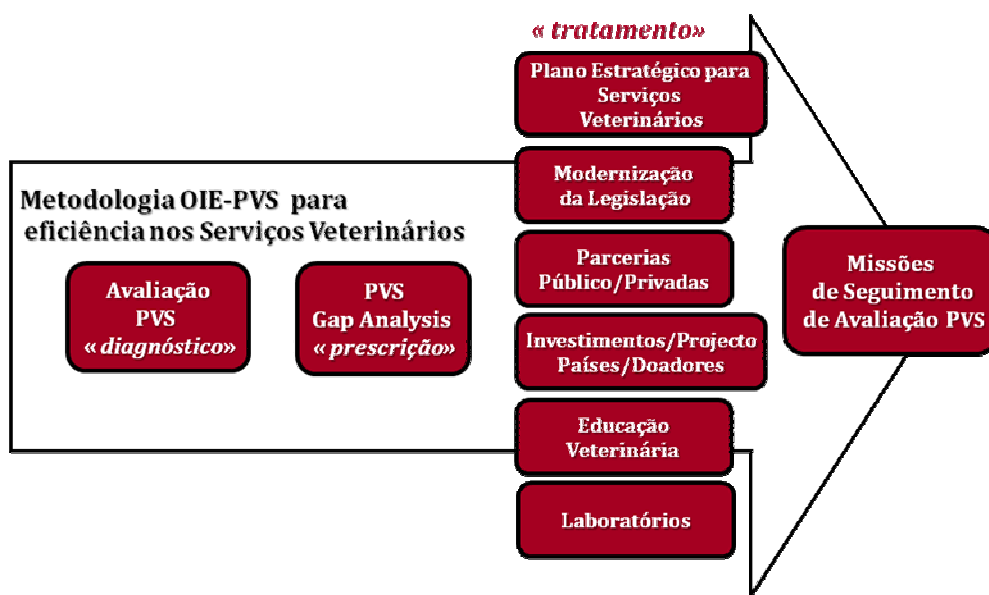


Figura 15 – Esquema da Metodologia OIE-PVS para eficiência dos Serviços Veterinários (adaptado de <http://www.rr-africa.oie.int/docspdf/en/2011/PVS/VALLAT.pdf>).

▪ Missão OIE-PVS Gap Analysis

A Missão OIE-PVS Gap Analysis tem como finalidade facilitar a definição dos objectivos dos Serviços Veterinários do país, em termos do cumprimento das normas de qualidade da OIE, devidamente adaptadas às prioridades e aos condicionalismos nacionais. Após se identificarem as actividades específicas, as tarefas e os recursos necessários para resolver as falhas detectadas pela avaliação OIE-PVS, a equipa de peritos juntamente com os Serviços Veterinários Nacionais, estabelecem os resultados esperados e a progressão pretendida para as competências decisivas, respeitando as prioridades e os condicionalismos nacionais. O relatório final do PVS Gap Analysis inclui um orçamento anual e um orçamento extraordinário (no caso de investimentos extraordinários) e, quando relevante, uma proposta consolidada de um orçamento indicativo a 5 anos para os Serviços Veterinários. Agências doadoras como o Banco

Mundial têm solicitado o uso da ferramenta oficial internacional de avaliação dos serviços veterinários da OIE como parte do processo de consideração de apoio financeiro. Os relatórios resultantes das Missões da Metodologia OIE-PVS são propriedade do país, o que significa que só são publicados ou facultados a terceiros com autorização do país.

À fase de *tratamento* correspondem os grandes pilares de reforço e construção necessários na maioria dos países.

- **Os pilares no reforço dos serviços veterinários:**

- **Missão da OIE no reforço da legislação veterinária**

Em muitos países em desenvolvimento a legislação veterinária está desactualizada e é inadequada para enfrentar os desafios que se colocam à Saúde Animal e Pública. Uma legislação apropriada é necessária para que haja uma boa gestão veterinária nos sectores público e privado e para facilitar a implementação do Acordo SPS, o qual ajuda a reduzir os efeitos negativos no comércio devidos às medidas nacionais tomadas para proteger a saúde humana, animal e das plantas.

O objectivo de uma Missão de Legislação Veterinária não é oferecer um modelo de legislação mas assistir os Membros e fornecer-lhes uma metodologia para actualizarem e criarem legislação veterinária de qualidade.

- **Programa OIE Twinning para reforço da capacidade dos Laboratórios Veterinários**

Um pilar importante da ferramenta de Avaliação PVS é a capacidade de resposta às doenças para a qual são necessários laboratórios devidamente apetrechados e munidos de técnicos qualificados que estabeleçam elos com os veterinários privados e os para-veterinários.

A rede de especialistas da OIE inclui: (i) Laboratórios de Referência que fornecem conhecimentos científicos sobre as doenças listadas pela OIE; (ii) Centros de Colaboração que disponibilizam conhecimento em competências específicas, nomeadamente, sobre vigilância, diagnóstico e controlo das doenças animais mais importantes, incluindo as zoonoses.

O Programa de Laboratórios Twinning da OIE é uma ferramenta para reforçar a sustentabilidade das ligações em rede de laboratórios de saúde animal e humana, promovendo à saúde humana e animal, e colaborando na redução da pobreza.

Através do Programa Laboratórios Twinning, a OIE consegue que um número crescente de países tenha acesso a exames laboratoriais de alta qualidade e às competências essenciais para a rápida detecção e controlo das doenças animais. Assim, cada Projecto Twinning liga um Laboratório de Referência da OIE ou Centro de Colaboração com um Laboratório Candidato. Ao estabelecer-se esta ligação, conhecimentos e aptidões são trocados permitindo ao Laboratório Candidato, desenvolver capacidades e competências sobre as doenças e outras temáticas prioritárias na sua região, melhorando assim o cumprimento das normas de qualidade.

Discussão

A natureza atípica da estrutura desta dissertação fez-nos optar por integrar em cada capítulo, a discussão detalhada de cada tema. Consequentemente, no presente capítulo iremos enfatizar as principais discussões retiradas e tecer algumas conclusões que consideramos oportunas e pertinentes.

As **Doenças Infecciosas Emergentes** marcam indubitavelmente a história recente, apesar de tenderem a ser subvalorizadas tanto a nível nacional como internacional. De facto, nas últimas décadas estes eventos tiveram impactos enormes a nível da Saúde Pública e da produção animal. É nos países em desenvolvimento que a maioria destas doenças tem tido origem, o que está associado à fraca capacidade de resposta dos Serviços Veterinários e à produção de espécies pecuárias em regime extensivo em ecossistemas onde abundam espécies selvagens que são hospedeiros reservatórios de agentes etiológicos de doenças e insectos vectores. Paradoxalmente, é nestes países com Serviços Veterinários mais fragilizados que se verifica um maior crescimento na produção de carne e de leite, ultrapassando já o registado nos países desenvolvidos, e nos quais se prevê que a produção animal continue a crescer de forma a responder ao aumento da procura que resulta do crescimento da população mundial.

Perante este contexto, que por um lado contempla o aumento das ocorrências das DIE e, por outro, prevê metas muito exigentes de produção animal, é imprescindível uma melhoria da qualidade dos Serviços Veterinários prestados nos países em desenvolvimento na detecção precoce e na resposta rápida às DIE e na optimização e rentabilização da produção animal.

Neste cenário, as populações pobres são as que se encontram numa situação mais vulnerável, já que 70% dos pobres do mundo dependem da produção animal como meio de sobrevivência (Livestock in Development, 1999). Nestas famílias, as doenças – em particular as zoonoses - têm impactos dramáticos, e levam a índices de aprovisionamento alimentar e sanitários muito baixos, agudizando a situação de pobreza e fome.

Actualmente, a maioria das autoridades nacionais e internacionais tem como objectivo o combate à fome e a redução da pobreza. Na sua diversidade, todas estas autoridades, doadores internacionais e organizações têm um contributo inequívoco a

dar em diferentes áreas e níveis como a área da Saúde Animal e dos Serviços Veterinários.

Muitas destas organizações e estudos associados citam nas suas análises dados quantitativos. Persiste o risco de uma utilização ou consideração de muitos destes números, em particular relativos ao impacto económico da doença que, fora do seu contexto, têm o perigo de serem sobre-utilizados, sobre-valorizados ou mal interpretados. Muitas vezes os dados não são comparáveis de país para país, entre diferentes doenças, níveis ou sistemas de produção, prevalências, factores ou critérios utilizados na sua origem. Finalmente, muitas vezes as organizações, associações e institutos fazem-no de forma a justificar ou até a atrair investimentos financeiros. É um verdadeiro desafio à comunidade veterinária científica a promoção e concretização de estudos epidemiológicos e económicos fiáveis que permitam estimar os impactos das doenças – directos e indirectos – ao longo da cadeia alimentar “do prado ao prato” e também do seu impacto nos índices de pobreza e da fome.

Do trabalho realizado verificou-se que a maioria dos investimentos na saúde animal se fazem quando existem emergências sanitárias que afectam o nível económico dos produtores e/ou a saúde do consumidor. Este facto levanta questões de enorme relevância na prática futura dos Serviços Veterinários. A primeira destas questões diz respeito aos custos associados aos surtos epidémicos: Quem deve pagar o quê na ocorrência de um foco? E de muitos? Qual o critério a utilizar na decisão de um financiamento? Estas questões trazem à tona uma heterogeneidade de respostas nas diferentes regiões do mundo e muitas vezes dentro do mesmo país entre as diferentes doenças. Os critérios são variados e a importância de cada um, sempre discutível. São por isso escolhas políticas e a sua clara definição deve estar reflectida na estratégia sanitária nacional. Quais são os critérios subjacentes à divisão e partilha de responsabilidades entre os Serviços Veterinários nacionais e os produtores? Com que actividade(s) deve o Estado ajudar a promover a saúde animal e até que ponto?

Estas foram questões com que nos confrontámos durante o estágio e na redacção da dissertação. Questões que têm uma pertinência considerável na escolha de uma estratégia de trabalho e que são comuns na definição da missão e das prioridades dos Serviços Veterinários ao nível nacional e internacional.

Apesar dos benefícios do financiamento e da ajuda aos serviços veterinários aquando da ocorrência de emergências sanitárias, é no tempo de “silêncio epidemiológico” – durante o “período de paz” - que os serviços podem ser estruturados, e re-

organizados, se devem avaliar os resultados obtidos ou consolidar a rede nacional veterinária e definir a estratégia sanitária.

No apoio aos países em desenvolvimento, têm-se verificado uma enorme ineficiência na utilização dos recursos financeiros disponibilizados, sem que exista uma preocupação no desenvolvimento e reforço real do sistema sanitário e na melhoria dos Serviços Veterinários. Este facto deve encorajar a comunidade médico veterinária e política, nacional e internacional, a repensar a forma como se tem disponibilizado a ajuda a estes países. Neste ponto, a OIE tem evoluído numa abordagem que visa mais a subsidiariedade no fazer “com” do que fazer “pelo outro”, através de uma transferência de “know-how” nas actividades desenvolvidas. O conceito da *Boa Gestão dos Serviços Veterinários* é prova disso mesmo, nomeadamente através do reforço da sua qualidade e eficácia. A metodologia da OIE permite identificar o nível de qualidade do seu desempenho (Avaliação OIE-PVS) e definir objectivos e delinear estratégias nacionais (Gap-Análise) para o seu reforço em função do seu contexto e política sanitária necessária. A metodologia da OIE apoia-se assim na aplicação das normas internacionais de qualidade dos Serviços Veterinários de forma progressiva e sistemática, o que contribui fortemente para a melhoria e reestruturação dos Serviços Veterinários principalmente nos países em desenvolvimento. Neste desafio permanente, concorrem muitas vezes a ajuda de doadores financeiros internacionais (Banco mundial, BID, etc).

A OIE, como a organização internacional responsável pela promoção da saúde animal e publicação das normas internacionais de qualidade dos serviços veterinários, mantém nos seus objectivos de trabalho a melhoria continua das suas ferramentas e metodologia, nomeadamente na utilização do itinerário OIE-PVS.

Uma nota importante na Avaliação da OIE-PVS está na capacidade de reconhecer a existência de certas competências críticas dos serviços veterinários mesmo que estas sejam tantas vezes realizadas de diferentes formas, ou seja passar pelo reconhecimento de sistemas menos convencionais, desde que sejam obtidos resultados equivalentes.

As ferramentas desta Metodologia da OIE foram já referidas e explicadas, excepto no que se refere às *Parcerias Público-Privadas* e à *Educação Veterinária* que são áreas de trabalho de grande importância e nas quais a OIE está ainda a dar os primeiros passos. No que se refere às *Parcerias Público-Privadas*, a OIE insiste no reconhecimento necessário de que os Serviços Veterinários em muitos países só podem ser reforçados através do envolvimento real dos veterinários privados e de

para-profissionais (sob supervisão dos médicos veterinários) no terreno. Quanto à *Educação Veterinária*, a OIE, considerando a falta de veterinários em muitos países e a importância de boas universidades na formação de veterinários com capacidades técnicas adequadas, está a preparar um documento para aprovação dos Países-membros que enuncia as competências *do dia 1* que os veterinários devem possuir após a sua formação de base.

Internacionalmente, o desenvolvimento dos conceitos de *Bem Público Global*, *Uma Saúde* e a *Boa Gestão dos Serviços Veterinários* têm contribuído para um trabalho integrado entre as várias organizações e profissionais de forma a promover uma luta efectiva contra a ameaça das *Doenças Infecciosas Emergentes*. Estes conceitos são de facto elementos determinantes para a definição da política de saúde animal global e na promoção desta como factor essencial na Segurança Alimentar à escala mundial. A comemoração dos 250 anos da profissão veterinária em 2011 proporciona uma oportunidade única para que esta mensagem seja entendida em todo o mundo.

Conclusões

Existe actualmente uma variedade de factores que promovem a ocorrência das Doenças Infecciosas Emergentes que devem ser considerados ao planear o seu controlo e erradicação. Estas doenças constituem uma ameaça global à Saúde humana e animal, e estão a ser alavancadas por fenómenos como a globalização, as alterações climáticas, a tecnologia e indústria ou o bioterrorismo.

Pelos impactos que provocam, as Doenças Infecciosas Emergentes representam uma ameaça mundial a vários níveis:

- Acesso ao mercado – a globalização e o comércio internacional aumentam o risco de transmissão de doenças entre países e continentes, o que força actualmente muitos países a colocarem barreiras comerciais não tarifárias, de forma a imporem restrições ao comércio. Assim, muitos países são excluídos do mercado internacional de animais vivos e de produtos por razões sanitárias, resultando num prejuízo económico e em perdas de oportunidades de crescimento produtivo e económico.
- Segurança Alimentar – o crescimento da população humana torna inevitável o aumento da procura global de carne e de leite, calculada em aproximadamente 55%, principalmente nos países em desenvolvimento, nos quais se prevê que a procura aumente em 95% na carne e em 80% no leite até 2050.
- Luta contra a fome – as populações onde se regista um índice de pobreza mais elevado são as mais vulneráveis à doença, porque vivem com padrões de saneamento e de cuidados de saúde muito baixos. Estas doenças ameaçam não só as populações humanas mas também as espécies pecuárias das quais dependem cerca de 70% das pessoas mais desfavorecidas no mundo. Os fenómenos de fome e pobreza estão geralmente associados a populações que possuem animais como o seu único meio de subsistência. Perdas na produção animal por doença agravam proporcionalmente o nível de vida destas populações.

Os Serviços Veterinários são a primeira linha de defesa contra a ameaça colocada pelas DIE, nomeadamente no:

- Acesso ao mercado – a certificação, a credibilidade, a capacidade técnica e a autoridade dos Serviços Veterinários, de forma a fazer cumprir as normas sanitárias internacionais, são pilares para um comércio seguro de animais vivos e de alimentos. As exigências internacionais são cada vez maiores e o cumprimento das normas de qualidade dos Serviços Veterinários proporcionam, de forma gradual e transparente, o acesso a canais de exportação que contribuem para um aumento da riqueza e do comércio responsável e seguro.
- Segurança Alimentar e luta contra a fome – os Serviços Veterinários através das suas actividades de vigilância epidemiológica, de prevenção, controlo e erradicação de doenças, na detecção precoce e na resposta rápida a emergências sanitárias e de capacidade de gestão de crises, mitigam o impacto das DIE e asseguram um melhoramento do rendimento e um crescimento da produção animal para responder às necessidades crescentes a nível global, principalmente nos países em desenvolvimento que frequentemente têm Serviços Veterinários mais débeis. Assim, pode-se favorecer o bem-estar de muitas populações pobres através do investimento no seu gado que constitui o seu único capital financeiro e social.

A Organização Mundial de Saúde Animal é a organização internacional responsável pela promoção da saúde animal global e pela publicação das normas internacionais sanitárias e de qualidade dos Serviços Veterinários, reconhecida como referência pela OMC neste domínio. Neste contexto, esta organização inter-governamental desenvolveu o conceito de *Boa Gestão dos Serviços Veterinários* de forma a apoiar os países no combate às DIE e a melhorar a qualidade e eficácia dos Serviços Veterinários, na aplicação dos requisitos internacionais de acesso aos mercados, nos desafios da Segurança Alimentar e na luta contra a fome. Os Serviços Veterinários enquanto bem público mundial necessitam de ser reforçados em termos de recursos humanos, financeiros e técnicos para garantir uma protecção eficaz da Saúde Pública, da sanidade animal e do comércio seguro.

Bibliografia

Abalos, P. & Retamal, P. (2004). Tuberculosis: a re-emerging zoonosis?. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 583-594.

Ahuja, V. (2004). The economic rationale of public and private sector roles in the provision of animal health services. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 33-45.

Alexander D. J. & Brown I. H. (2000). Recent zoonoses caused by influenza A viruses. In An update on zoonoses (P.-P. Pastoret, ed.). *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **19** (1), 197-225.

Allan, B.F., Langerhans, R. B., Ryberg, W., Landesman, W., Griffin, N., Katz, R., Oberle, B., Schutzenhofer, M., Smyth, K., De St Maurice, Clark, L., Crooks, K., Hernandez, D., McLean, R., Ostfeld, R. & Chase J. (2009). Ecological correlates of risk and incidence of West Nile virus in the United States. *Oecologia*, **155**, 699-708.

Antia, R., Regoes, R.R., Koella, J.C. & Bergstrom, C.T. (2003). The role of evolution in the emergence of infectious diseases. *Nature*, **426**, 658-661.

Armstrong, G.L., Conn, L.A. & Pinner, R.W. (1999). Trends in infectious disease mortality in the United States during the 20th century. *JAMA*, **281**, 61-66 (1999).

Ashford, D.A., Whitney, E., Raghunathan, P. & Cosivi, O. (2001). Epidemiology of selected mycobacteria that infect humans and other animals. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **20**, 325-337.

Badrane H., Bahloul C., Perrin P. & Tordo N. (2001). - Evidence of two Lyssavirus phylogroups with distinct pathogenicity and immunogenicity. *Journal of Virology*, **75** (7), 3268-3276.

Barnett T. & Whiteside A. (2002). *AIDS in the twenty-first century: disease and globalization*. New York: Palgrave MacMillan.

Barret, C. B. (2010). *Measuring food insecurity*. *Science*, **327**, 825-828.

Bengis, R.G., Leighton, F. A., Fischer, J. R., Artois, M., Mörner, T. & Tate, C. M. (2004). The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 497-511.

Bonnet P., Lancelot R., Seegers H. & Martinez D. (2011). *Contribution of veterinary activities to global food security for food derived from terrestrial and aquatic animals*. Acedido em 2 de Junho de 2011, disponível em: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/A_79SG_Food_Security.pdf.

Brosch R., Pym A., Gordon S. & Cole S. (2001). The evolution of mycobacterial pathogenicity: clues from comparative genomics. *Trends in Microbiology*, **9**, 452-458.

Brown, C. (2004). Emerging zoonoses and pathogens of public health significance - an overview. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 435-442.

Bruckner, G. K. (2011). Ensuring safe international trade: how are the roles and responsibilities evolving and what will the situation be in ten years' time?. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **30**, 317-324.

Castrucci M. R., Donatelli I., Sidoli L., Barigazzi G., Kawaoka Y. & Webster R. G. (1993). Genetic reassortment between avian and human influenza A viruses in Italian pigs. *Virology*, **193**, 503-506.

Centers for Disease Control and Prevention. (1994). *Addressing Emerging disease threats: a prevention strategy for the United States*. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

Centers for Disease Control and Prevention (1999). - Update: West Nile virus encephalitis - New York, 1999. *MMWR*, **48** (41), 944-955

Center for Food Security and Public Health (2004). *Animal Disease Information*. Acedido em Março 13, 2011, disponível em <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/powerpoint.php>.

Chomel, B.B. (1998). New emerging zoonoses: a challenge and an opportunity for the veterinary profession. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, **21**, 1-14.

Cleaveland, S., Laurenson, M.K. & Taylor, L.H. (2001). Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* **356**, 991 -999.

Cliquet, F. & Picard-Meyer, E. Rabies and rabies-related viruses: a modern perspective on an ancient disease. (2004). *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 625-642.

Cohen, M.L. (2000). Changing patterns of infectious disease. *Nature*, **406**, 762-767.

Cosivi O., Grange J. M., Daborn C. J., Raviglione M. C., Fujicura T., Cousins D., Robinson R. A., Huchzermeyer H. F. A. K., de Kantor I. & Meslin F. X. (1998). Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerging infectious Diseases*, **4**, 59-70.

Cowdrey D. (2002). *World Wildlife Fund/TRAFFIC Report: Switching channels - wildlife trade routes into Europe and the UK*. Acedido em Março de 2011, disponível em www.traffic.org/news/press-releases/switching_channels.pdf

Cunningham, A.A., (2005). A walk on the wild side-emerging wildlife diseases. *British Medical Journal*, **331**, 1214-1215.

Daszak, P. & Cunningham, A. A. (1999). Extinction by infection. *Trends in Ecology & Evolution*, **14**, 279.

Daszak, P., Cunningham, A.A. & Hyatt, A.D. (2000). Emerging Infectious Diseases of Wildlife-- Threats to Biodiversity and Human Health. *Science*, **287**, 443-449.

Daszak, P., Cunningham, A.A. & Hyatt, A.D. (2001). Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. *Acta Tropica*, **78**, 103-116.

Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE) (2009). *Handbook of alien species in Europe*. Netherlands: Springer series in invasion biology.

Delgado C.M., Rosegrant M., Steinfeld H., Ehui S. & Courbois C. (1999). Livestock to 2020: the next food revolution. Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 28. International Food Policy Research Institute, Washington, DC, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, International Livestock Research Institute, Nairobi, 72 pp. (Website: <http://www.ifpri.org/2020/dp/dp28.pdf>)

Delgado, C. & Narrod, C.A. (2002). *Impact of changing market forces and policies on structural change in the livestock industries of selected fast growing developing countries*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.

De Haan, C., Schillhorn van Veen, T., Brandenburg, B., Gauthier, J., Le Gall, F. & Simeón, M. (2001). *Livestock development, implications for rural poverty, the environment and global food security. Directions in development*. Washington, DC: World Bank Publications.

De Haan, C. (2004). Introduction: The provision of animal health services in a changing world. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 15-32.

De Lisle G. W., Mackintosh C. G. & Bengis R. G. (2001). - Mycobacterium bovis in free-living and captive wildlife, including farmed deer. *Infecciones micobacterianas en animales domésticos y salvajes* (E. J. B. Manning & M. T. Collins, edit). *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **20** (1), 86-111.

Diamond J. (2002). - Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, **418** (6898), 700-707.

Dobson, A. & Foufopoulos, J. (2001). Emerging infectious pathogens of wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences*, **356**, 1001-1012.

Earn D.J.D., Dushoff J. & Levin S.A. (2002). Ecology and evolution of the flu. *Trends in Ecology & Evolution*, **17** (7), 334-340.

Enria, D.A., Briggiler, A.M., Pini, N. & Levis, S. (2001). Clinical manifestations of New World hantaviruses. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, **256**, 117-134.

Enria, D.A.M. & Levis, S.C. (2004). Emerging viral zoonoses: hantavirus infections. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 595-611.

Ezenwa, V.O., Godsey, M.S., King, R.J. & Guptill, S.C. (2006). Avian diversity and West Nile virus: testing associations between biodiversity and infectious disease risk. *Proc Biol Sci*, **273**, 109-117.

Fauci, A.S. (2001). Infectious diseases: considerations for the 21st century. *Clinical Infectious Diseases*, **32**, 675-685.

Food and Agriculture Organization (FAO). *FAOSTAT*. Acedido em Fevereiro 14, 2011. Disponível em <http://faostat.fao.org/default.aspx>.

FAO (1996). *Rome Declaration on World Food Security: World Food Summit and World Food summit Plan of action*. Acedido em Março 22, 2011. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/003/x0736m/x0736m00.htm>.

FAO / OIE / The World Bank / UN System Influenza Coordination / UNICEF / WHO (2008). *Contributing to One World, One Health. A Strategic Framework for reducing risks of Infectious Diseases at the Animal-Human-Ecosystems Interface*. Consultation Document. 14 October.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/ World Organisation for Animal Health (OIE)/ World Health Organization (WHO). (2009). *Global Early Warning and Response System for major animal diseases, including zoonoses (GLEWS)*. Acedido em Fevereiro 14, 2011. Disponível em http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/About_us/docs/pdf/GLEWS_Tripartite-Finalversion010206.pdf

FAO (2010). *Food Security Statistics*. Acedido em Maio 8, 2011. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/es/Hunger_Portal/Hunger_Map_2010b.pdf.

Furmanski, M. (2006). Misperceptions in preparing for biological attack: an historical survey. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **25**, 53-70.

Gallagher J. & Clifton-Hadley R. S. (2000). Tuberculosis in badgers; a review of the disease and its significance for other animals. *Research in Veterinary Science*, **69**, 203-217.

Galvani A.P. (2003). - Epidemiology meets evolutionary ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, **18** (3), 132-139.

Garland, T. & Bailey, E.M. (2006) Toxins of concern to animals and people. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **25**, 341-351.

Gauthier, J., Siméon, M. & De Haan, C. (1999). *The Effect of Structural Adjustment Programmes on the Delivery of Veterinary Services in Africa*. Acedido em Março 10, 2011. Disponível em <http://www.oie.int/doc/ged/D5655.PDF>

Grmek M. D. (1993). *History of AIDS: emergence and origin of a modern pandemic*. New Jersey, Princeton: Princeton University Press.

Gummow, B. (2010). Challenges posed by new and re-emerging infectious diseases in livestock production, wildlife and humans. *Livestock Science*, **130**, 41-46.

Guernier, V., Hochberg, M.E. & Guégan, J.-F. (2004). Ecology Drives the Worldwide Distribution of Human Diseases. *PLoS Biol*, **2**, 740-746.

Hahn B. H., Shaw G. M., De Cock K. M. & Sharp P. M. (2000). - AIDS as a zoonosis: scientific and public health implications. *Science*, **287** (5453), 607-614

Hancox M. (2002).- Bovine tuberculosis: milk and meat safety. *Lancet*, **359**, 706-707.

Hassan, R.M., Scholes, R. & Ash, N. (2005). *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Washington DC: Island Press.

Higgins, R. (2004). Emerging or re-emerging bacterial zoonotic diseases: bartonellosis, leptospirosis, Lyme borreliosis, plague. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 569-581.

Horimoto, T. & Kawaoka, Y. (2001). Pandemic threat posed by avian influenza A viruses. *Clinical Microbiology Reviews*, **14**, 129-149.

Hugh-Jones, M. (2006). Distinguishing between natural and unnatural outbreaks of animal diseases. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **25**, 173-186.

Hugh-jones, M. & Brown, C.C. (2006). Accidental and intentional animal disease outbreaks: assessing the risk and preparing an effective response. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **25**, 21-33.

Institute of Medicine (2003). *Microbial threats to health: emergence, detection, and response*. Washington DC: National Academies Press.

Institute of Medicine (2010). *Infectious disease movement in a borderless world*. Washington, DC: National Academies Press.

International Data Base (IDB). (2010). *World Population: 1950-2050 - U.S. Census Bureau*. Acedido em Abril 3, 2011. Disponível em <http://www.census.gov/ipc/www/idb/worldpopgraph.php>

IUCN [International Union for Conservation of Nature] (2010). *IUCN Red List of Threatened Species*. Acedido em Março 8, 2011. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>.

Johnson K.M. (2001). Hantaviruses: history and overview. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, **256**, 1-14.

Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L. & Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, **451**, 990-993.

Kahn, R. E., Clouser, D. F. & Richt, J. A. (2009). Zoonoses and Public Health. *Blackwell*, Volume **56** (No 6/7), 407-428.

Kahn, L.H., Kaplan, B. & Steele, J.H. (2007). Confronting zoonoses through closer collaboration between medicine and veterinary medicine (as “one medicine”). *Veterinaria Italiana*, **43**, 5-19.

Kahn, L., Kaplan, B., Monath, T. & Steele, J. (2008). Teaching “One Medicine, One Health”. *The American Journal of Medicine*, **121**, 169-170.

Karesh WB, Cook RA, Bennett EL, Newcomb J. (2005). Wildlife trade and global disease emergence. *Emerg Infectious Diseases*; **11**, 1000-2.

Keesing, F., Belden, L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R. D., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K. E., Mitchell, C. E., Myers, S. S., Bogich, T. & Ostfeld, S. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, **468**, 647-652.

King, L.J. (2004). Emerging Zoonoses and Pathogens of Public Health Significance. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**(2), 429-433.

King, D.A., Peckham, C., Waage, J.K., Brownlie, J. & Woolhouse, M.E.J. (2006). Epidemiology. Infectious diseases: preparing for the future. *Science*, **313**, 1392-1393.

Krauss, H., Weber A., Appel, M., Enders B., Isenberg, H.D., Schiefer, H.G., Slenczka, W., von Graevenitz, A. & Zahner H. (eds) (2003). *Zoonoses - infectious diseases transmissible from animals to humans*, (3th Ed.). Washington DC: American Society for Microbiology (ASM), ASM Press.

La Rocque, S., Rioux, J.A. & Slingenbergh, J. (2008). Climate change: effects on animal disease systems and implications for surveillance and control. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **27**, 339-354.

Lederberg, J., Shope, R.E. & Oakes, S.C. (1992). *Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States*. Washington D.C.: Institute of Medicine. National Academy Press.

Le Gall, F. & Leboucq, N. (2004). The Role of Animal Disease Control in Poverty Reduction, Food Safety, Market Access and Food Security in Africa. Acedido em Março 8, 2011. Disponível em <http://www.oie.int/doc/ged/D2959.PDF>

Le Gall, F. (2007). Economic and social justification of investment in animal health and zoonoses. Acedido em 12 de Março de 2011, disponível em http://www.oie.int/doc/en_document.php?numrec=3489603.

Lipatov A.S., Govorkova E.A., Webby R.J., Ozaki H., Peiris M., Guan Y., Poon L. & Webster R.G. (2004). - Influenza: emergence and control. *Journal of Virology*, **78** (17), 8951-8959.

Li K.S., Guan Y., Wang J., Smith G.J., Xu K.M., Duan L., Rahardjo A.P., Puthavathana P., Buranathai C., Nguyen T.D., Estoepangestie A.T., Chaisingh A., Auewarakul P., Long H.T., Hanh N.T., Webby R.J., Poon L.L., Chen H., Shorrigde K.F., Yuen K.Y., Webster R.G. & Peiris J.S. (2004). - Genesis of a highly pathogenic and potentially pandemic H5N1 influenza virus in eastern asia. *Nature*, **430** (6996), 209-213.

Livestock in Development. (1999). *Livestock in Poverty-Focused Development*. UK: Crewkerne, 95 pp.

Maplecroft (2011). *Maplecroft Food Security Index and interactive global map*. Acedido em Maio 12, 2011. Disponível em: http://www.maplecroft.com/about/news/Food_Security_Pressrelease.pdf.

Miller, M. J. (2008). *Migration and development: past, present, and future*. Prepared for International Organization for Migration/Center for Migration Studies, Conference on International Migration and Development: Continuing the Dialogue - Legal and Policy Perspectives. Acedido em Fevereiro 14, 2011. Disponível em: <http://www.udel.edu/poscir/faculty/MMiller/MigrationDevelopmentPastPresentFuture.htm>.

Montali R. J., Mikota S. K. & Cheng L.I. (2001). Mycobacterium tuberculosis in zoo and wildlife species. *Infecciones micobacterianas en animales domésticos y salvajes. Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **20** (1), 291-303.

Morse, S.S., (1993). Examining the origins of emerging viruses. New York: Oxford University Press.

Morse, S.S. (1995). Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases*, **1**, 7-15.

Morse, S.S. (1996). *Emerging viruses*. Oxford: Oxford University Press.

Morse, S.S. (2004). Factors and determinants of disease emergence. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 443-451.

Morens, D.M., Folkers, G.K. & Fauci, A.S. (2004). The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, **430**, 242-249.

Morens, D.M., G.K. Folkers, and A.S. Fauci. (2008). Emerging infections: a perpetual challenge. *Lancet Infectious Diseases*. **8**(11), 710-719.

Moutou, F. & Pastoret, P.P. (2010). Defining an invasive species. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **29**, 37-45.

Murphy, F.A. (1998). Emerging zoonoses. *Emerging Infectious Diseases*, **4**, 429-435.

Naeem, S., Bunker, D., Hector, A., Loreau, M. & Perrings, C. (2009). *Biodiversity, ecosystem functioning, and human wellbeing: an ecological and economic perspective*, Oxford: Oxford University Press.

Narro, C., Tiongco, M. & Scott, R. (2011). Current and predicted trends in the production, consumption and trade of live animals and their products. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **30**(1), 31-49.

National Creutzfeldt-Jakob Disease Research & Surveillance Unit (NCJDRSU). (2011). *Creutzfeldt-Jakob Disease Surveillance*. Acedido em Maio 17, 2011. Disponível em <http://www.cjd.ed.ac.uk/index.htm>.

Nature (2010). *SARS Focus*. Acedido em Maio 14, 2011. Disponível em: <http://www.nature.com/nature/focus/sars/>.

Nin Pratt, A., Perry, B.D., Randolph, T.F., Kaitibie, S. (2006). *The distributional impacts of animal health constraints and interventions on poverty. ISVEE 11: Proceedings of the 11th Symposium of the International Society for Veterinary Epidemiology and*

Economics, Cairns, Australia. Acedido em Maio 3, 2011. Disponível em: <http://www.sciquest.org.nz/node/64459>.

Santos, N., Correia-Neves, M., Ghebremichael, S., Källenius, G., Svenson, S., Almeida, V. (2009). Epidemiology of Mycobacterium bovis infection in wild boar *Sus scrofa* from Portugal. *Journal of Wildlife Diseases*, Vol.45 (4), p. 1048-1061).

OIE (World Organisation for Animal Health). (2004). *Report of the meeting of the OIE Working Group on wildlife diseases*, 9-11 February. Paris: OIE.

OIE (World Organisation for Animal Health). (2005). *Implementation of OIE Standards in the framework of SPS Agreement*. Acedido em Maio 10, 2011, disponível em <http://www.oie.int/doc/ged/D1346.PDF>

OIE (World Organisation for Animal Health). (2009). *Economic and Social Justification of Investment in Animal Health and Zoonoses*. Acedido em Março 10, 2011, disponível em <http://www.oie.int/support-to-oie-members/global-studies/cost-of-national-prevention-systems/>.

OIE (World Organisation for Animal Health). (2010). *OIE Tool for the Evaluation of Performance of Veterinary Services (OIE PVS Tool)*. Acedido em Fevereiro 14, 2011. Disponível em http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Support_to_OIE_Members/docs/pdf/A_2010_PVSToolexcludingindicators.pdf.

OIE (World Organisation for Animal Health). (2010). *Terrestrial Animal Health Code*. Acedido em Fevereiro 12, 2011, disponível em <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>.

OIE (World Organisation for Animal Health). (2009). *Prevention and control of animal diseases worldwide: Economic analysis - Prevention versus outbreaks costs*. Acedido em Março 10, 2011, disponível em http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Support_to_OIE_Members/docs/ppt/OIE_-_Cost-Benefit_Analysis_Part_I_.pdf

OIE (World Organisation for Animal Health). (2011). *Contribution of Veterinary Activities to Global Food Security for Food derived from Terrestrial and Aquatic*

Animals. Acedido em Junho 2011, disponível em http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/A_79SG_Food_Security.pdf.

Otte M.J., Nugent R. e McLeod A. (2004). Transboundary animal diseases: assessment of socio-economic impacts and institutional responses. Acedido em Abril 12, 2011, disponível em http://www.fao.org/ag/AGAinfo/resources/en/publications/sector_discuss/PP_Nr9_Final.pdf

Ospina S. (2001). - La tuberculosis, una perspectiva histórico-epidemiológica. *Infectio*, **5**, 241-250.

Perry, B.D., Randolph, T.F., McDermott, J.J., Sones, K.R. & Thornton, P.K. (2002). *Investing in animal health research to alleviate poverty*. Nairobi, Kenya: ILRI.

Perry, B.D., Randolph, T.F., McDermott, J.J. & Sones, K.R. (2003). *Pathways out of poverty: a novel typology of animal diseases and their impacts*. *ISVEE 10: Proceedings of the 10th Symposium of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics*, Vina del Mar, Chile. Acedido em Abril 12, 2011 em: <http://www.sciquest.org.nz/node/63263>.

Perry, B. & Grace, D. (2009). The impacts of livestock diseases and their control on growth and development processes that are pro-poor. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, **364**, 2643-2655.

Pini, N., Levis, Silvana, Calderón, G., Ramirez, J., Bravo, D., Lozano, E., Ripoll, C., St. Jeor, S., Ksiazek, T. G., Barquez, R. M. & Enria, D. (2003). *Emerging Infectious Diseases*, **9**, 1070-1076.

Ramsay, G.C., Philip, P. & Riethmuller, P. (1999). The economic implications of animal diseases and disease control at the national level. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **18**, 343-356.

Reid A.H. & Taubenberg J.K. (2003). - The origin of the 1918 pandemic influenza virus: a continuing enigma. *The Journal of General Virology*, **84** (Pt 9), 2285-2292.

Reiter, P. (2008) Climate change and mosquito-borne disease: knowing the horse before hitching the cart. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **27**, 383-398.

Rupprecht C. E., Stohr K. & Meredith C. (3rd Ed.). (2001). *Infectious diseases of wild mammals - Rabies*. Iowa: Iowa State University Press.

Saunders, L.Z. (2000). Virchow's Contributions to Veterinary Medicine: Celebrated Then, Forgotten Now. *Veterinary Pathology Online*, **37**, 199 -207.

Saif, L.J. (2004). Animal coronaviruses: what can they teach us about the severe acute respiratory syndrome? *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 643-660.

Schwabe C.W. (3th ed.). (1984). *Veterinary medicine and human health*. Baltimore: Williams and Wilkins.

Schrag S.J. & Wiener P. (1995). - Emerging infectious disease: what are the relative roles of ecology and evolution?. *Trends in Ecology & Evolution*, **10** (8), 319-324.

Schneider, H. (2011). Good Governance of national Veterinary Services. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **30**, 325-338.

Slingenbergh, J.I., Gilbert, M., de Balogh, K.I. & Wint, W. Ecological sources of zoonotic diseases. (2004) *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 467-484.

Swaddle, J.P. & Calos, S.E. (2008). Increased Avian Diversity Is Associated with Lower Incidence of Human West Nile Infection: Observation of the Dilution Effect. *PLoS ONE*, **3**, e2488. (2008).

Taylor, L.H., Latham, S.M. & woolhouse, M.E.J. (2001). Risk factors for human disease emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **356**, 983 -989.

Thrusfield, M. (3th ed.). (2007). *Veterinary epidemiology*. Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing.

Thiermann, A. (2004). Adapting veterinary infrastructures to meet the challenges of globalisation and the requirements of the World Trade Organization Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 109-114; discussion 391-401.

Thiermann, A. (2004). Emerging diseases and implications for global trade. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **23**, 701-707.

Thiermann, A. B. (2011). International standards in mitigating trade risks. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizootics*, **30**(1), 273-279.

Tomo, A. A. (2009). *Economic Impact of Newcastle Disease Control Village Chickens: a Case Study in Mozambique*. Master of Science Thesis. Michigan: Michigan State University.

United Nations Programme (UNDP) (2003). *Providing global public goods – glossary*. Oxford: Oxford University Press.

UNTWO (United Nations World Tourism Organization). (2008). *UNWTO World Tourism Barometer*. Acedido em Março 12, 2011, disponível em: <http://www.unwto.org/facts/eng/barometer.htm>.

Whipple D. L. & Palmer M. V. (2000). - Reemergence of tuberculosis in animals in the United States. *Emerging diseases of animals* (C. Brown & C. Bolin, edit.). ASM Press, Washington, DC, 281-299.

Will R G, Ironside J W, Zeidler M, Cousens S N, Estibeiro K, Alperovitch A, Poser S, Pocchiari M, Hofman A, Smith P G. (1996). A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. *Lancet*, **347**, 921-25.

Wilson, M.E. 1995. Travel and the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases*, **1**(2), 39-46.

Wilson, M.E. 2003. The traveller and the emergence infections: sentinel, courier, transmitter. *Journal of Applied Microbiology*, **94** (Suppl):1S-11S.

World Health Organisation (1999). *Removing Obstacles to Healthy Development*.

Acedido em Março 12, 2011, disponível em <http://www.who.int/infectious-disease-report/index-rpt99.html>

World Health Organization (2004). *The world health report 2004: changing history*. Acedido em Março 22, 2011, disponível em http://www.who.int/whr/2004/en/report04_en.pdf

World Health Organization (2009). *AIDS epidemic update*. Acedido em Março 22, 2011, disponível em <http://www.who.int/hiv/pub/epidemiology/epidemic/en/index.html>

World Health Organization (WHO) (2010). - Tuberculosis. Fact sheet N.º 104. Acedido em Março 10, 2011, disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/index.html>

World Health Organization (2010). *Global tuberculosis control 2010*. Acedido em Março 12, 2011, disponível em http://www.who.int/tb/publications/global_report/2010/en/index.html.

WHO Website. (2011). HIV/AIDS. Acedido em Março 12, 2011. Disponível em http://www.who.int/topics/hiv_aids/en/.

WHO Website. (2011). Avian Influenza. Acedido em Junho 22, 2011. Disponível em http://www.who.int/topics/avian_influenza/en/.

World Organisation for Animal Health (OIE)/ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2009). *Global conference on Foot and Mouth Disease – final recommendations*. Acedido em Maio 14, 2011. Acessível em <http://www.oie.int/for-the-media/press-releases/detail/article/oiefao-global-conference-on-foot-and-mouth-disease-final-recommendations/>.

WWF [World Wildlife Fund] (2008). *2010 and Beyond: Rising to the Biodiversity Challenge*. Acedido em Março 10, 2011, disponível em <http://www.wwf.org.au/publications/wwf-2010-and-beyond/>

World Trade Organization (1995). *The result of the Uruguay Round of multilateral trade negotiations. The legal texts: Agreement on the Application of Sanitary and*

Phytosanitary Measures. Acedido em Março 28, 2011, disponível em http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/03-fa.pdf.

Zepeda, C., Salman, Thiermann, A., Kellar, J., Rojas, H. & Willeberg, P. (2005). The role of veterinary epidemiology and veterinary services in complying with the World Trade Organization SPS agreement. *Prev Vet Med*, **67**(2-3), 125-40.

Anexos

Anexo I - Proposal for the OIE to develop guidelines on the assessment of the invasiveness of animals

A. Malta Reis ⁽¹⁾, W. Pelgrim & S. Kahn ⁽²⁾

(1) Veterinary Medicine Integrated Master Trainee, Faculty of Veterinary Medicine, Technical University of Lisbon, Portugal

(2) World Organisation for Animal Health (OIE), 12, Rue de Prony, 75017 Paris, France

1. Introduction

The Convention on Biological Diversity (CBD) is an international treaty to sustain the diversity of life on earth, with 193 parties (member countries). The CBD has requested the OIE to develop a paper examining the issues relevant to broadening its mandate to address invasive species that are not currently OIE listed disease agents. This paper is a first step towards addressing the CBD request.

2. Convention on Biological Diversity (CBD)

The CBD entered into force in 1993. The CBD has three main objectives:

- The conservation of biological diversity
- The sustainable use of the components of biological diversity and
- The fair and equitable sharing of the benefits arising from the utilization of genetic resource.

Invasive alien species (IAS) are considered to be an important direct driver of biodiversity loss globally. The CBD defines IAS as species whose introduction and/or spread outside their natural past or present distribution cause damage to biological diversity. Notably, in some texts the CBD includes OIE listed pathogens, such as rinderpest and avian influenza, as IAS. The text of the CBD states “Each contracting Party shall, as far as possible and as appropriate, prevent the introduction of, control or eradicate those alien species which threaten ecosystems, habitats or species”.

The inter-agency liaison group (IALG) on invasive alien species was established by the Executive Secretary of the CBD in 2008 with the objective of dealing with gaps and inconsistencies in international regulatory frameworks, to prevent, control and eradicate invasive alien species. The WTO, FAO, International Plant Protection Convention, the International Maritime Organization (IMO), the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) and the OIE are members.

The OIE hosted the first meeting of the IALG on 17-18 June 2010. One of the recommendations of this meeting was that the OIE should develop a paper examining the issues relevant to broadening its mandate to address invasive species that are not OIE listed disease agents.

3. Invasive Alien Species, SPS agreement and OIE mandate

The WTO definition of 'sanitary and phytosanitary measures' is broad, with the key references being 'to protect animal and plant life' or the 'territory of a Member' and 'against the establishment or spread of pests'. 'Animal and plant life' are defined as including wild flora and fauna, as well as fish and forests, and 'pests' includes weeds. The SPS Agreement could be interpreted as supporting the objectives of preventing the spread of IAS and preserving biodiversity. The SPS Committee has repeatedly refused to admit the CBD as an observer organisation to meetings.

The current mandate of the OIE as an international standard-setting body under the SPS Agreement relates to animal health (including zoonoses), with a focus on the OIE listed diseases. If OIE Members considered IAS and biodiversity to be priorities, they could ask the OIE to play a more direct role, for matters relating to the protection of animal health (including wildlife).

To date, the OIE has not undertaken to set standards for the containment or exclusion of IAS except for those pathogens that are listed by the OIE. The OIE addresses the protection of biodiversity, in that diseases that affect wildlife but not domesticated animals can be eligible for listing. However, this has been practiced more in relation to aquatic animals (e.g. the listing of chitrid fungus, a pathogen of amphibians) than terrestrial animals. The proposed modification of the listing criteria for pathogens of terrestrial animals, if adopted in May 2011, could give rise to the listing of more wildlife diseases in future.

At the 78th General Session in May 2010 the OIE adopted the 5th Strategic Plan (2011-2016). The priorities identified in the Strategic Plan include the role of wildlife in the spread of animal diseases; and emerging diseases, both of which are or could be relevant to diseases that affect wildlife but not domestic animals. Environmental issues are also identified in the 5th Strategic Plan, principally with reference to the human–animal–ecosystems interface, and to climate change.

The financial implications of extending the OIE mandate to include IAS and biodiversity would need to be considered carefully. Any significant expansion of the OIE's work

program would require funding, to be obtained from Members' contributions or other source.

4. Assessment of invasiveness of animal species

Many organisations and countries have developed tools to assess the invasiveness of animal species.

Most of these tools apply the concept of risk analysis.

The IPPC uses Pest risk analysis (PRA) to assess risks associated with quarantine pests or other organisms harmful to plants and to identify options for their management.

ICES developed a Code of Practice on Introductions and Transfers of Marine Organisms and the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) Code of Practice and the Manual of Procedures on the introduction and transfer of marine and freshwater organisms.

In April 2008, the CBD convened an expert workshop on best practices for pre-import screening of live animals in international trade. The workshop noted that various tools (qualitative and quantitative) for use in risk assessment have been developed and adapted, and that their successful application has been demonstrated in a range of countries (although not for all geographical areas nor all taxa). The workshop demonstrated that it is possible to distinguish, with acceptable levels of accuracy, between alien species that will probably be harmful and those that will probably be benign to the importing country. These concepts and tools combine the discipline of invasion biology with standard practices in the discipline of risk assessment. Recent developments in assessing the risks posed by potential import species enable accurate and cost-effective management of those risks.

5. Proposal

That, as a first step, the OIE convenes an ad hoc group to develop guidelines on the assessment of invasiveness of terrestrial and aquatic animals, with participation of the CBD Secretariat or its nominated experts.

References

1. Convention on Biodiversity (CBD) (2010). – About the Convention. Available at: <http://www.cbd.int/convention/about.shtml>.

2. Convention on Biodiversity (CBD) (2010). – Invasive Alien Species. Available at: <http://www.cbd.int/invasive/>
3. European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS) (2010). – International legal instruments. Available at: http://www.nobanis.org/Regulations_International.asp
4. European Union (EU) (2009) – Assessment of the impact of IAS in Europe and the EU. Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Kettunen2009_IAS_Task%201.pdf (accessed on 8 November 2010)
5. European Union (EU) – Developing an EU Framework for Invasive Alien Species Discussion Paper. Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/ias_discussion_paper.pdf (accessed on 8 November 2010)
6. European Union (EU) (2008) – Policy options to minimize the negative impacts of invasive alien species on biodiversity in Europe and the EU. Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Shine2008_IAS_Task%202.pdf (accessed on 8 November 2010)
7. European Union (EU) (2009) – Analysis of the impacts of policy options/measures to address IAS. Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Shine2009_IAS%20Task%203.pdf (accessed on 8 November 2010)
8. Hoffmann I. (2010). – Livestock biodiversity. *In* Invasive Alien Species. Part 1: general aspects and biodiversity (P.-P. Pastoret & F. Moutou, eds). Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 73-86.
9. Morand S. (2010). – Biodiversity: an international perspective. *In* Invasive Alien Species. Part 1: general aspects and biodiversity. (P.-P. Pastoret & F. Moutou, eds). Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 65-71
10. Kahn S. & Pelgrim W. (2010). The role of the World Trade Organization and the “three sisters” (the World Organisation for Animal Health, the International Plant Protection Convention and the Codex Alimentarius Commission) in the control of invasive alien species and the preservation of biodiversity. *In* Invasive Alien Species. Part 2: concrete examples. (P.-P. Pastoret & F. Moutou, eds). Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 411-414.

Anexo II – Distribuição dos Hantavirus conhecidos, os seus reservatórios e as doenças que causam (adaptado de Enria & Levis, 2004)⁵.

Hospedeiro reservatório principal	Vírus	Distribuição geográfica	Doença em humanos
Ordem Muridae			
Subfamília Murinae			
<i>Apodemus (mantchuricus)</i>	<i>agrarius</i> Hantaan (HTN)	Ásia, Europa Central e de Este	FHSR grave
<i>Apodemus (agrarius)</i>	<i>agrarius</i> Saarema (SAA)	Estónia e Dinamarca	FHSR
<i>Apodemus flavicollis</i>	Dobrava (DOB)	Balcãs, Rússia e Estónia	FHSR grave
<i>Apodemus peninsulae</i>	Amur (AMR)	Este de Ásia	FHSR
<i>Bandicota indica</i>	Thailandia (THAI)	Tailândia	Desconhecida FHSR
<i>Rattus norvegicus</i>	Seoul (SEO)	Provavelmente mundial	moderada
Subfamília Arvicolinae			
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Puumala (PUU)	Balcãs, Rússia, Europa Central, do Norte e de Este	FHSR leve
<i>Clethrionomys rufocanus</i>	Puumala-símil Topografov	Japão	Desconhecida
<i>Lemmus sibiricus</i>	(TOP)	Sibéria	Desconhecida
<i>Microtus arvalis/Microtus rossiameridionalis</i>	Tula (TUL)	Europa	Desconhecida
<i>Microtus californicus</i>	Isla Vista (ILV)	Estados Unidos de América (EUA)	Desconhecida
<i>Microtus fortis</i>	Khabarovsk (KBR)	Este da Rússia	Desconhecida
<i>Microtus ochrogaster</i>	Bloodland Lake (BLL)	Estados Unidos de América (EUA)	Desconhecida
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Prospect Hill (PH)	Estados Unidos de América e Canadá	Desconhecida
Subfamília Sigmodontine			
<i>Akodon azarae</i>	Pergamino (PGM)	Centro da Argentina	Desconhecida
<i>Bolomys lasiurus</i>	Araraquara (ARA)	Sudeste do Brasil	SPH
<i>Calomys callosus</i>	Laguna Negra símil	Norte da Argentina	SPH
<i>Calomys laucha</i>	Laguna Negra (LN)	Paraguai	SPH
<i>Necromys benefactus</i>	Maciel (MAC)	Centro da Argentina	Desconhecida
<i>Oligoryzomys chacoensis</i>	Bermejo	Norte da Argentina	SPH

⁵ O quadro continua na próxima página.

	(BMJ)		
	Lechiguanas		
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	(LECH)	Argentina Central	SPH
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Hu 39694	Argentina Central	SPH
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Central Plata	Uruguai	SPH
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Choclo	América Central	SPH
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Orán (ORN)	Norte da Argentina	SPH
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Andes (AND)	Sul da Argentina e Chile	SPH
<i>Oligoryzomys microtis</i>	Río Mamoré (RIOM)	Bolívia	Desconhecida
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Juquitiba (JUQ)	Brasil	SPH
<i>Oryzomys palustris</i>	Bayou (BAY)	Sudeste dos Estados Unidos de América Este de los Estados Unidos	SPH
<i>Peromyscus leucopus</i>	New York 1 (NY)	Estados Unidos de América	SPH
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Sin Nombre (SN)	Estados Unidos de América (EUA)	SPH
<i>Peromyscus maniculatus (nubiterrae)</i>	Monongahoeela (MON)	Estados Unidos de América (EUA)	Desconhecida
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	El Moro Canyon (ELMC)	Estados Unidos de América e México	Desconhecida
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Río Segundo (RIOS)	Costa Rica e Panamá	Desconhecida
<i>Sigmodon alstoni</i>	Caño Delgadito (CD)	Venezuela	Desconhecida
<i>Sigmodon hispidus</i>	Black Creek Canal (BCC)	Estados Unidos de América (EUA)	SPH
Desconhecido	Castelo dos Sonhos	Brasil	SPH
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	Calabazo	América Central	Desconhecida
Ordem Insectivorae			
<i>Suncus murinus</i>	Thottapalayam (TPM)	Índia	Desconhecida

Anexo III - Vírus da Família Rhabdoviridae do Género Lyssavirus
(adaptado de Cliquet & Picard-Meyer).

Gt	Nome do Vírus	Distribuição Geográfica	Hospedeiros Reservatórios	Mortes em Humanos	Outros hospedeiros mamíferos susceptíveis
1	Vírus da Raiva	Generalizada excepto na Austrália, Grã-Bretanha, Islândia, Irlanda, Nova Zelândia, Escandinávia	África: chacais e várias espécies de mangustos; Europa e Ásia: várias espécies como as raposas, cão-guaxinim (<i>Nyctereutes procyonoides</i>) e morcegos. América do Sul: morcegos vampiros; Norte da América: espécies como guaxinim (<i>Procyon lotor</i>), doninha fedorenta (<i>Mephitis mephitis</i>), coiotes (<i>Canis latrans</i>) e morcegos.	70,000 por ano	Uma gama ampla de mamíferos
2	Vírus Lagos de Morcegos	África	Morcegos da fruta (<i>Eidolon helvum</i> , <i>Micropteropus pusillus</i> , <i>Epomophorus wahlbergi</i>) e morcegos insectívoros (<i>Nycteris gambiensis</i>)	Não foi detectado no homem	Cães e gatos
3	Vírus Mokola	África	Roedores, gatos e cães	2 (Nigéria: 1969 e 1971)	Roedores, gatos e cães
4	Vírus Duvnhage	África do Sul	Morcegos insectívoros (<i>Miniopterus schreibersii</i> e <i>Nycteris thebaica</i>)	1 (África do Sul: 1971)	Não detectado
5	Vírus Lyssa 1 do morcego europeu	Europa	Morcegos insectívoros (especialmente <i>Eptesicus serotinus</i>)	2 (Rússia:1985; Ucrânia 1977)	Ovinos
6	Vírus Lyssa 2 do morcego europeu	Europa	Morcegos insectívoros (especialmente <i>Myotis dasycneme</i> e <i>M. daubentonii</i>)	2 (Finlândia: 1985; Escócia: 2002)	Não detectado
7	Vírus Lyssa do morcego australiano	Austrália e Filipinas	Morcegos insectívoros (<i>Saccolaimus flaviventris</i>) e morcegos da fruta (<i>Pteropus alecto</i> , <i>P. poliocephalus</i> , <i>P. scapulatus</i> e <i>P. conspicillatus</i>)	2 (Austrália: 1997, 1998)	Não detectado

Anexo IV

Quadro 1 – Número de migrantes internacionais por região, de 1950 a 2005 (em milhões). (Retirado de Institute of Medicine, 2010; Fonte: UNDESA, 2006).

Region	1960	1970	1980	1990	2000	2005
World	76	81	99	155	177	191
More developed regions	32	38	48	82	105	115
Less developed regions	43	43	52	73	72	75
Africa	9	10	14	16	17	17
Asia	29	28	32	50	50	53
Europe	14	19	22	49	58	64
Latin America & Caribbean	6	6	6	7	6	7
Northern America	13	13	18	28	40	45
Oceania	2	3	4	5	5	5

NOTE: The UN defines migrants as persons who have lived outside their country of birth for 12 months or more.

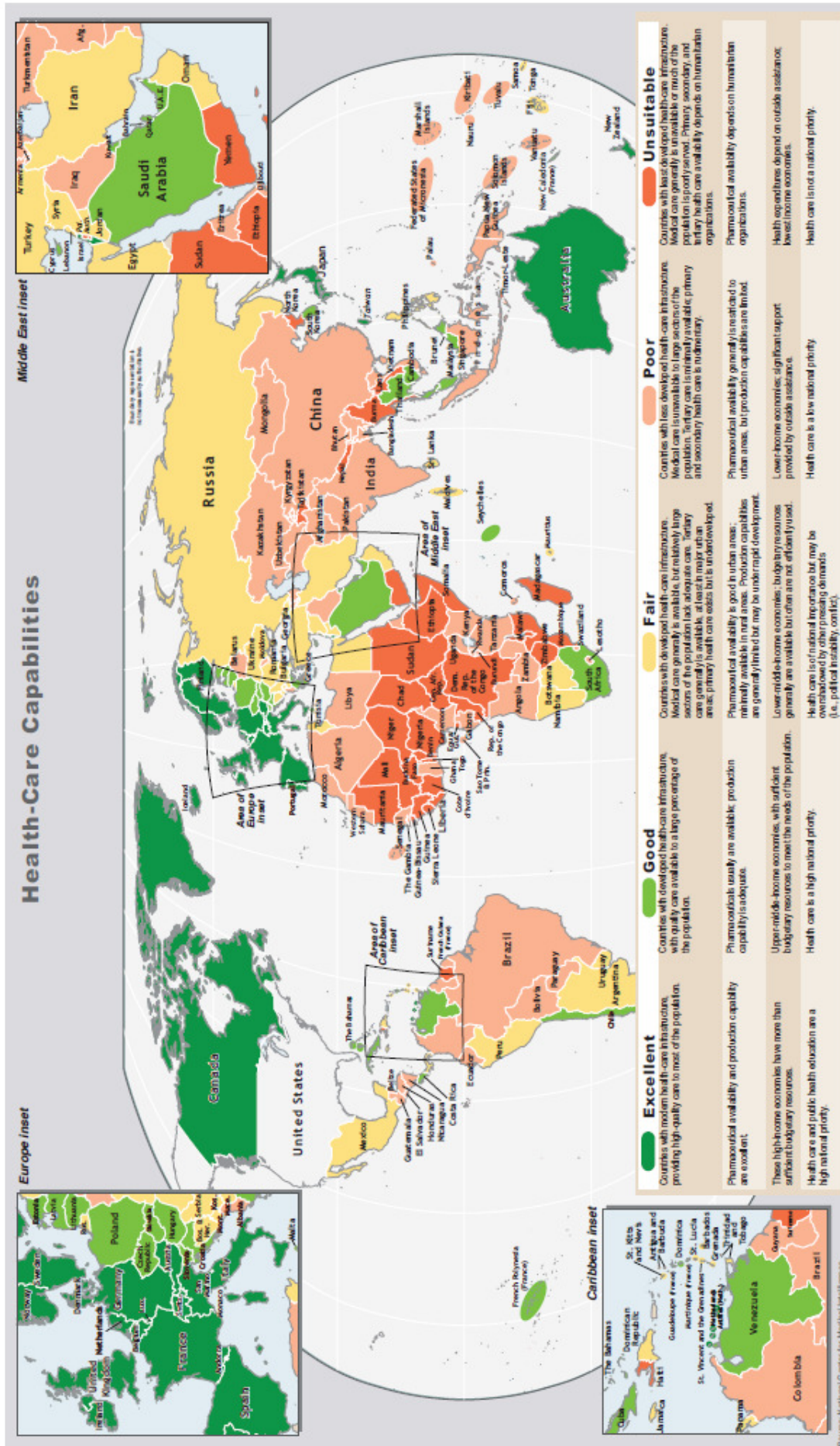
Quadro 2 – Os 10 países com maior número de migrantes internacionais (em milhões). (Retirado de Institute of Medicine, 2010; Fonte: UNDESA, 2006).

Rank	1990		2005	
1	United States of America	23.3	United States of America	38.4
2	Russian Federation	11.5	Russian Federation	12.1
3	India	7.4	India	10.1
4	Ukraine	7.1	Ukraine	6.8
5	Pakistan	6.6	France	6.5
6	Germany	5.9	Saudi Arabia	6.4
7	France	5.9	Canada	6.1
8	Saudi Arabia	4.7	India	5.7
9	Canada	4.3	United Kingdom	5.4
10	Australia	4.0	Spain	4.8

Quadro 3 – População (em milhões) por Nação (em 2008). (Retirado de Institute of Medicine, 2010).

Country	Population (millions)
China	1,325
India	1,149
United States of America	305
Indonesia	240
International Migrants	200
Brazil	195
Pakistan	173
Nigeria	148
Bangladesh	147
Russia	142
Japan	128

Figura 1 – Capacidades Sanitárias (Retirado de Institute of Medicine, 2010).



Anexo V – Bioterrorismo.

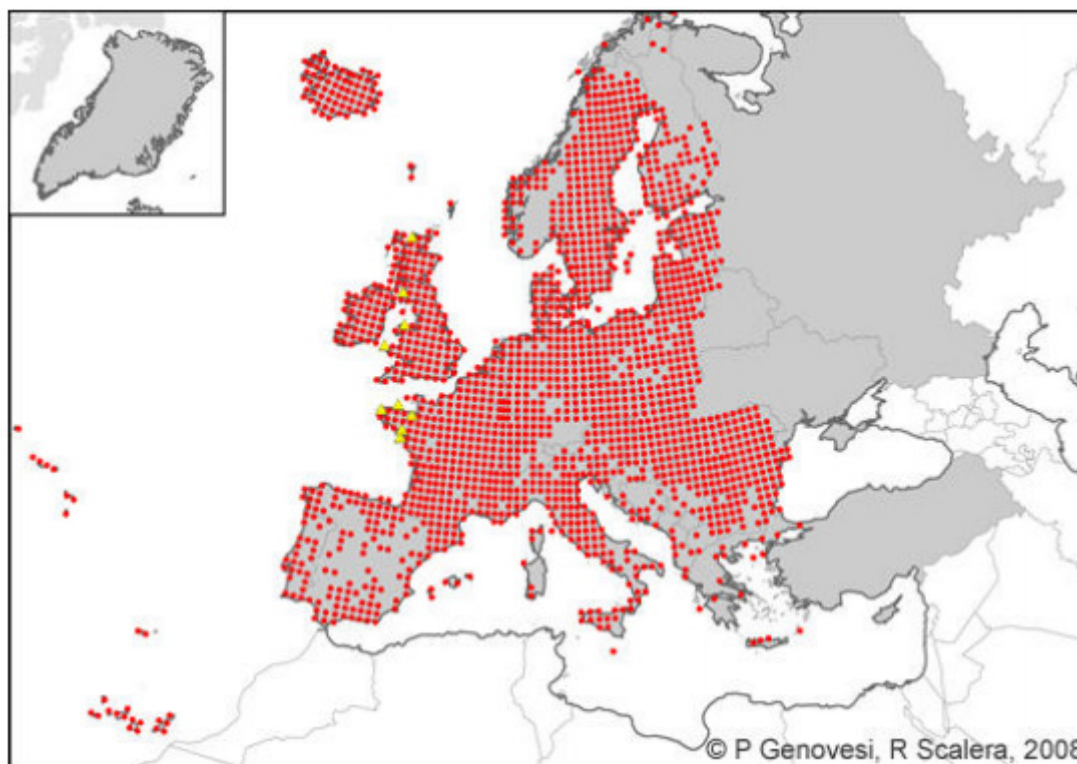
Tactic	The number of terrorist groups employing this tactic 1968-2005
Armed attack	198
Arson	88
Assassination	137
Barricade/hostage	56
Bombing	528
Hijacking	51
Kidnapping	170
Other	27
Unconventional attack	9

Quadro 1 – Táticas utilizadas em ataques terroristas realizados entre 1968 e 2005. (Retirado de Hugh-Jones & Brown, 2006).

Type of event	Terrorist	Criminal	Other/uncertain	Total cases
Murder	4	17	0	21
Terrorise	6	9	22	37
Extortion	0	13	3	16
Disruption	0	5	0	5
Anti-animal/crop	1	2	0	3
Mass murder	4	0	0	4
Revenge	0	3	0	3
Incapacitation	2	0	0	2
Political act	1	0	0	1

Quadro 2 – Objectivos criminais e terroristas de todos os ataques realizados entre 1900 e 1998. (Retirado de Hugh-Jones & Brown, 2006).

Anexo VI - Mapa dos países europeus afectados pela espécie animal invasiva *Rattus norvegicus* (retirado de <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=52894>)



Legenda:

●●●● Presente

■●●● Erradicado.

Anexo VII

Quadro 1 – Crescimento médio anual global *per capita* de vários alimentos. O consumo foi medido em Quilograma (adaptado de Narrod, Tiongco & Scott, 2011).

Alimentos	1962 – 1971	1972 – 1981	1982 – 1991	1992 – 2001	2002 – 2007	1962 – 2007
Cereais (excluindo a cerveja)	0.4	0.7	0.3	-0.3	-0.1	0.3
Frutos (excluindo o vinho)	1.4	0.7	0.6	1.4	2.4	1.3
Leguminosas	-2.5	-1.3	-0.3	0.4	1.2	-0.9
Produtos hortícolas	-0.2	1.3	1.2	3.9	1.1	1.5
Ovos	1.4	0.8	1.7	2.5	0.9	1.4
Peixe e Marisco	2.0	0.4	1.1	2.4	0.8	1.4
Carne	1.7	1.0	1.2	1.2	0.8	1.2
Leite (excluindo manteiga)	0.1	0.2	-0.1	0.6	1.5	0.3

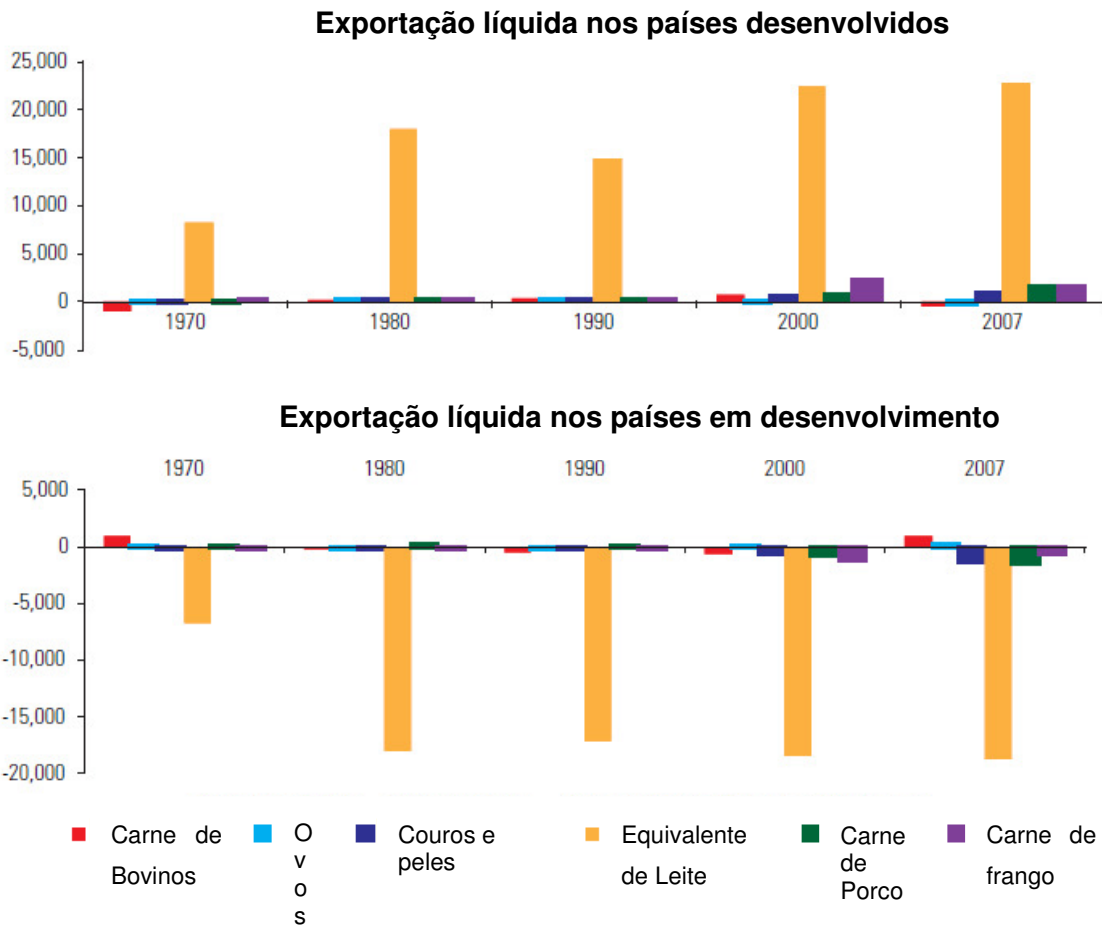


Gráfico 1 – Exportações de produtos animais nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento de 1970 a 2007 (adaptado de Narrod, Tiongco & Scott, 2011).

Anexo VIII

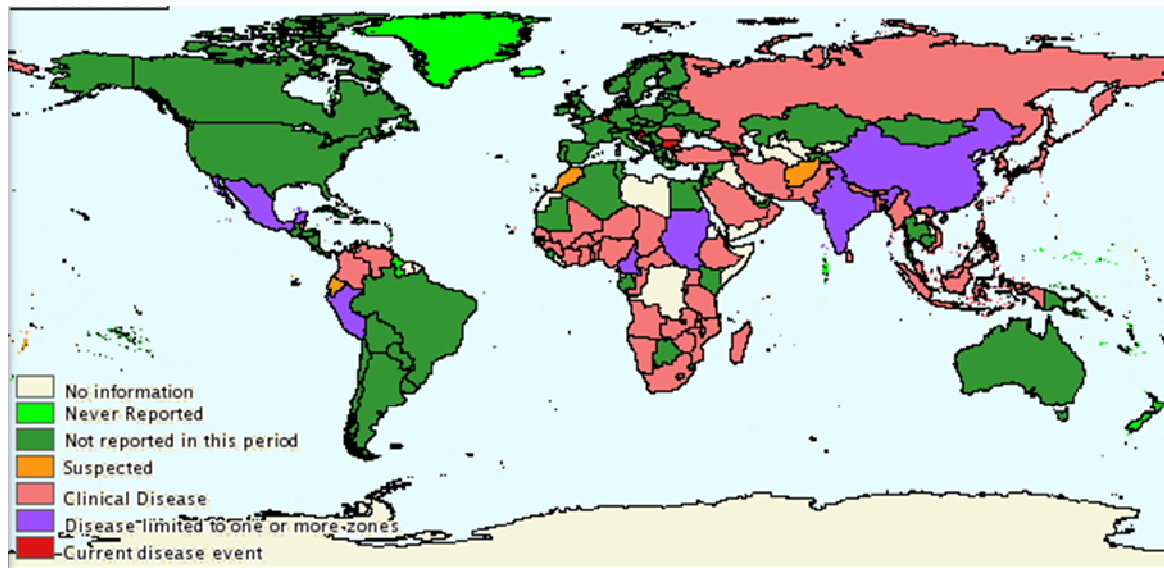


Figura 1 - Distribuição geográfica mundial da Doença de Newcastle em 2009 (Julho a Dezembro). (Retirado de OIE World Animal Health Information Database - <http://web.oie.int/wahis/public.php?page=home>).

Quadro 1 – As 20 doenças/agentes patogénicos com maior impacto nas populações pobres, por região (por ordem alfabética, em cada um dos dois grupos. (retirado de Perry *et al.* 2002).

	West Africa (WA)	Eastern, Central and Southern Africa (ECSA)	South Asia (SA)	South-East Asia (SEA)
T o P 10	Anthrax	East Coast fever (ECF)	<i>Brucella abortus</i>	Duck virus enteritis (DVE)
	Black-leg	Ectoparasites	Coccidiosis	Ectoparasites
	Contagious bovine pleuro-pneumonia (CBPP)	GI parasitism	FMD	FMD
	Dermatophilosis	Haemonchosis	HS	Fowl cholera
	Ectoparasites	Infectious coryza	Liver fluke	Fowl pox
	Gastro-intestinal (GI) parasitism	ND	Neonatal mortality	GI parasitism
	Heartwater	Neonatal mortality	Nutritional/ micronutrient deficiencies	HS
	Liver fluke (fascioliasis)	Nutritional/ micronutrient deficiencies	PPR	Hog cholera
	Respiratory complexes	Respiratory complexes	Reproductive disorders	ND
	Trypanosomosis	RVF	<i>Toxocara vitulorum</i>	<i>Toxocara vitulorum</i>
N e x t 10	Anaplasmosis	Babesiosis	Anthrax	Anthrax
	Brucellosis	CBPP	Diarrhoeal diseases	Black-leg
	Contagious caprine pleuro-pneumonia (CCPP)	Coccidiosis	GI parasitism	<i>Brucella suis</i>
	Foot-and-mouth disease (FMD)	Foot problems	Haemonchosis	Coccidiosis
	Foot problems	Fowl pox	Infectious bovine rhinotracheitis (IBR)	Cysticercosis
	Haemorrhagic septicemia (HS)	Heartwater	Mastitis	Liver fluke
	Newcastle disease(ND)	Liver fluke	ND	Nutritional/ micronutrient deficiency
	Peste des petits ruminants (PPR)	Reproductive disorders	Rinderpest (RP)	Orf
	Rift Valley fever (RVF)	Tick infestation	<i>Trypanosoma evansi</i>	<i>Schistosoma japonicum</i>
	Sheep and goat pox	Trypanosomosis	<i>Theileria annulata</i>	<i>T. evansi</i>

Anexo IX - Avaliação do contributo das actividades dos Serviços Veterinários dos países na Segurança Alimentar (Bonnet *et al.*, 2011).

Caixa 1 – Análise das 108 respostas sobre Organização Geral dos Serviços Veterinários.

Todos os países têm um quadro institucional que, em 80% dos casos pertence ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Em quase 100% dos casos, os Serviços de Veterinária participam na elaboração da legislação sanitária. Em 80% dos países existe um órgão estatutário que regulamenta a profissão de veterinário, em cada 4 países 3 têm pelo menos uma escola de veterinária e 2/3 têm pelo menos uma escola para técnicos de veterinária. No entanto, a existência de uma organização veterinária não significa necessariamente que seja operacionalmente efectivo, um factor que está mais directamente relacionado com os recursos financeiros e humanos que lhe são atribuídos. Assim, mais de 60% dos Serviços Veterinários têm um orçamento anual muito baixo, inferior a 25 milhões de dólares. Em relação ao número de habitantes, isto significa que em mais da metade dos países o investimento público nos Serviços Veterinários é inferior a 2 dólares/per capita/ano. Uma vez que mais de 90% do orçamento é composto por uma subvenção do Estado em mais de 60% dos países, o nível de desenvolvimento dos Serviços Veterinários estão directamente relacionados com o nível de desenvolvimento económico desses países. Este continua muito fraco nos países em desenvolvimento, mesmo quando a contribuição da produção animal em relação ao PIB é muito elevada, como no caso dos países do Sahel, nos quais pode ascender a mais de 40% do PIB agrícola. Uma tipologia semelhante em termos do número de veterinários foi encontrada na qual mais de metade dos países têm menos de 35 médicos veterinários no sector público/milhão de habitantes e menos de 100 veterinários do sector privado/milhão de habitantes no sector privado, e com um número extremamente baixo de veterinários privados com um mandato de saúde animal, o que reflecte um enfraquecimento geral dos sistemas de vigilância nos países em desenvolvimento.

Caixa 2 – Análise das 108 respostas sobre Saúde e Produção animal.

97% dos países relataram que possuem um sistema de Epidemiovigilância passiva, no qual os principais operadores envolvidos incluem os Serviços Veterinários centrais (81%) e regional (33%). Os Serviços Veterinários executados por veterinários com funções sanitárias contam com 19%. No entanto, os laboratórios de diagnóstico que constituem uma parte importantíssima do sistema de epidemiovigilância, foram apenas mencionados em 15% dos casos. A investigação e inspecção veterinária foram mencionadas em 8% dos casos. Os operadores do sector privado envolvidos no sistema incluem produtores de animais e associações de produtores (em 53% dos países), veterinários privados (32%) e veterinários para-profissionais (8%). A um nível funcional, o primeiro elo da vigilância relatado foram os produtores (48%) associados a veterinários privados (16%) que incluem os que têm função sanitária (7%).

95% dos países declararam também praticarem uma vigilância activa. Entre as doenças encontradas neste sistema, metade das 16 doenças mencionadas eram zoonoses. No top da lista encontravam-se doenças que emergiram nos últimos anos, tais como Influenza Aviária, também doenças clássicas como a Brucelose e a Tuberculose, doenças que são frequentemente negligenciadas nos programas internacionais mas que continuam a receber atenção considerável pelos Serviços Veterinários pela sua implicação na saúde.

86% dos países declararam ter uma capacidade de detecção rápida. No entanto, 30% destes relataram que não havia suspeitas nos últimos cinco anos, o que é incompatível com um sistema eficaz de vigilância activa. 87% dos países relataram também ter capacidade de resposta rápida em situações de emergência sanitária, dos quais 99% tinham pelo menos um plano de contingência. No entanto, apenas 78% dos países afirmaram ter tido exercícios de simulação durante os últimos cinco anos.

76% dos países afirmaram ter um sistema de identificação individual para os animais e 94% dos países declararam que existia controle dos movimentos animais a nível nacional com um sistema de quarentena abrangendo os movimentos de importação e exportação.

Paralelamente às actividades de vigilância sanitária, 95% dos países afirmaram que os serviços veterinários estão envolvidos em programas de controlo ou erradicação das principais doenças. Nestes incluem-se doenças emergentes (Influenza Aviária) ou doenças endémicas (Brucelose, Tuberculose e Raiva) que foram as mais frequentemente relatadas como objecto de programas de controlo.

Os laboratórios de diagnóstico existem a nível central em 91% dos países e a nível regional em 82%. 75% declararam que os seus laboratórios de diagnóstico veterinário funcionam sob controlo de qualidade, com 11% destes certificados ou em processos de certificação de acordo com a norma ISO 9001 e 70% acreditados ou em processo de acreditação de acordo com a norma ISSO 17025. Embora estes números possam parecer satisfatórios, não reflectem a grande heterogeneidade da situação entre os países. Por exemplo, mais de metade dos países afirmaram que não realizam mais de 2 testes inter-laboratoriais por ano.

Caixa 3 – Análise das 108 respostas sobre Segurança Alimentar e Saúde Pública.

88% afirmaram efectuar inspecções nas explorações e 94% dos países afirmam que executam inspecções ante e pós-morte às principais espécies domésticas nos matadouros. O número de matadouros aprovados pelos Serviços Veterinários Oficiais parece ser em quantidade suficiente em termos de normas internacionais, sem haver comprometimento da qualidade destes. As empresas de recolha e de transformação dos produtos animais são também inspeccionadas, tal como as de distribuição (retalhistas) em 84% e 79% dos países, respectivamente.

A percentagem de países que fazem inspecção nos serviços de restauração é mais baixa, a qual corresponde apenas a metade dos países. Existe um sistema oficial de recolha de produtos que não estejam em conformidade em 64% dos países, mas pelas descrições dadas pelos países sugerem que na maioria dos casos o sistema não completamente operacional.

Apesar das actividades nos matadouros, nos quais os Serviços Veterinários têm uma forte presença em que os Serviços Veterinários estão envolvidos em actividades de inspecção sanitária, as suas actividades diminuem nas etapas de transformação e distribuição ao longo da cadeia.

90% dos países declararam possuir laboratórios de análise em Microbiologia Alimentar ou de procura de resíduos. Em 74% dos casos estes estão separados dos laboratórios de diagnóstico veterinário. 78% declararam que os seus laboratórios funcionam com garantia de qualidade, com 4% destes certificados ou em processo de certificação sob a norma ISSO 9001, e 71% acreditados ou em processo de acreditação sob a norma ISSO 17025. Tal como no caso dos laboratórios veterinários, a figura global sugere um adequado nível de actividades laboratoriais mas uma grande disparidade no número de análises efectuadas, as quais frequentemente são em número muito pequeno, associadas ao pequeno número de testes inter-laboratoriais (metade dos países pratica não mais de uma análise inter-laboratorial por ano) que revelam uma grande heterogeneidade entre os países.

Anexo X

Quadro 1 – II-6 Detecção precoce e resposta rápida, adaptado de OIE Tool for the Evaluation of Performance of Veterinary Services (OIE PVS Tool), 2010).

II-6 Detecção precoce e resposta rápida	
Nível 1	Os SV não possuem uma rede de campo ou procedimento estabelecido para determinar a existência de uma emergência sanitária ou a autoridade para declarar uma emergência e responder apropriadamente.
Nível 2	Os SV possuem uma rede de campo e um procedimento estabelecido para determinar a existência de uma emergência sanitária, mas falta o apoio legal e financeiro necessário para responder apropriadamente.
Nível 3	Os SV possuem um quadro jurídico e apoio financeiro para responder rapidamente às emergências sanitárias, mas a resposta não é coordenada através de uma cadeia de comando.
Nível 4	Os SV possuem um procedimento estabelecido para uma atempada tomada de decisões no caso de emergência sanitária. Os SV possuem um quadro legal e apoio financeiro para responder rapidamente às emergências sanitárias através de uma cadeia de comando. Possuem planos de contingência para algumas doenças exóticas.
Nível 5	Os SV possuem planos de contingência para todas as doenças de maior importância por meio de ações coordenadas com todos os intervenientes da cadeia de comando.

Documento 1 - Ferramenta OIE-PVS para a avaliação do desempenho dos serviços veterinários.

A ferramenta OIE-PVS avalia competências críticas em 39 diferentes categorias.

➤ Capítulo I: Recursos humanos, físicos e financeiros

Secção I-1: Composição do pessoal científico e técnico

Recursos humanos dos serviços veterinários adequados para permitir um eficiente e eficaz desempenho das funções técnicas e de veterinários.

Secção I-2: Competências dos veterinários e paraprofissionais veterinários

A capacidade dos serviços veterinários para realizarem eficientemente as suas funções técnicas e de veterinários; medida pelas qualificações dos funcionários em cargos de veterinários e técnicos.

Secção I-3: Formação contínua

A capacidade dos serviços veterinários para manter e melhorar a competência dos seus funcionários em termos de informação e conhecimentos relevantes, medido em termos de implementação de um programa de formação relevante.

Secção I-4: Independência técnica

A capacidade dos serviços veterinários para realizarem as suas tarefas com autonomia e livre de influências comerciais, financeiras, hierárquicas e políticas que possam afectar as decisões técnicas de forma contrária às disposições da OIE (e do Acordo SPS da OMC, quando aplicável).

Secção I-5: Estabilidade das estruturas e durabilidade das políticas

A capacidade da estrutura e liderança dos serviços veterinários implementarem e manterem as políticas ao longo do tempo.

Secção I-6: Capacidade de coordenação dos sectores e das instituições

Inclui coordenação interna (cadeia de comando) e externa. A coordenação interna corresponde à capacidade dos serviços veterinários para coordenarem os seus recursos e actividades (sector público e privado) com uma clara cadeia de comando, desde o nível central (Chefe dos serviços veterinários), ao nível dos serviços veterinários de campo na sua capacidade de executar todas as actividades nacionais relevantes para os códigos da OIE (vigilância, controlo e erradicação de doenças, segurança alimentar e programas de detecção precoce e resposta rápida). A coordenação externa corresponde à capacidade dos serviços veterinários para coordenar os seus recursos e actividades (sector público e privado) em todos os níveis com outras autoridades competentes, para implementar todas as actividades nacionais relevantes segundo os códigos da OIE. Autoridades relevantes incluem outros ministérios e as autoridades competentes, organismos nacionais e instituições descentralizadas.

Secção I-7: Recursos físicos

O acesso dos serviços veterinários a recursos físicos, incluindo edifícios, transportes, telecomunicações, cadeia de frio e, outros equipamentos relevantes (por exemplo, computadores).

Secção I-8: Financiamento

A disponibilidade dos serviços veterinários para aceder a recursos financeiros suficientes para as suas operações contínuas, independentemente de pressão política.

Secção I-9: Fundo de contingência/indenização

A capacidade dos serviços veterinários para aceder a recursos financeiros extraordinários de forma a responder a situações de emergência ou a assuntos emergentes.

Secção I-10: Capacidade de investimento e de desenvolvimento

A capacidade dos serviços veterinários para aceder a financiamento para investimentos básicos e adicionais (materiais ou não materiais) que permitem um melhoramento da infraestrutur operacional dos serviços veterinários.

Secção I-11: Gestão de recursos e operações

A capacidade dos serviços veterinários para documentar e gerir os seus recursos e operações de forma a analisar, planear e melhorar a eficiência e eficácia dos seus serviços.

➤ **Capítulo II: Autoridade e capacidade técnica**

Secção II-1: Diagnóstico estabelecido pelos laboratórios veterinários

A autoridade e capacidade dos serviços veterinários para identificar e registar os agentes patogénicos, incluindo os que são relevantes para a saúde pública, os que podem afectar os animais e os produtos animais.

Secção II-2: Garantia de qualidade dos laboratórios

A qualidade dos laboratórios que conduzem os testes de diagnóstico ou que realizam análises de resíduos químicos, resíduos de antibióticos, toxinas ou testes para eficácia biológica, etc.

Secção II-3: Análise de risco

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para fundamentar as suas decisões de gestão de risco com uma avaliação científica dos riscos.

Secção II-4: Quarentena sanitária e segurança de fronteiras

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para prevenirem a entrada e a propagação de doenças e outros perigos dos animais ou dos produtos animais.

Secção II-5: Epidemiovigilância

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para determinar, verificar e reportar o estatuto sanitário das populações animais sob o seu mandato. Inclui epidemiovigilância passiva e activa.

Secção II-6: Detecção precoce e resposta rápida

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para detectar e responder rapidamente a uma emergência sanitária (por exemplo, um significativo surto de doença ou uma emergência na segurança dos alimentos).

Secção II-7: Prevenção, controlo e programas de erradicação de doenças

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para executar activamente acções de prevenção, controlo ou erradicação de doenças listadas pela OIE e/ou de demonstrar que o país ou uma zona está livre de doenças relevantes.

Secção II-8: Saúde pública e segurança sanitária dos alimentos

Inclui a inspecção ante e post-mortem nos matadouros e instalações associadas (por exemplo, a desossa da carne, os estabelecimentos de corte e esquartejamento) e a inspecção de recolha, tratamento e distribuição de produtos de origem animal.

Secção II-9: Medicamentos e produtos biológicos de uso veterinário

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para regular os medicamentos veterinários e produtos biológicos de uso veterinários, ou seja, a autorização, registo, importação, produção, rotulagem, distribuição, venda e uso destes produtos.

Secção II-10: Pesquisa de resíduos

A capacidade dos serviços veterinários de realizarem programas de testagem de resíduos de medicamentos veterinários (por exemplo, antibiótico e hormonas), produtos químicos, radionucleótidos, metais, etc.

Secção II-11: Problemas emergentes

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para identificar com antecedência e tomar medidas adequadas de resposta a questões emergentes provavelmente sob o seu mandato, relativos ao estatuto sanitário do país, saúde pública, meio ambiente ou o comércio de animais e produtos animais.

Secção II-12: Inovação técnica

A capacidade e autoridade dos serviços veterinários para se manterem actualizados com os últimos avanços científicos e para cumprirem com as normas da OIE (e da Comissão do Codex Alimentarius, quando aplicável).

Secção II-13: Identificação e rastreabilidade

Inclui a identificação animal e controlo de movimentos e também a identificação e rastreabilidade dos produtos de origem animal.

Secção II-13: Bem-estar animal

A autoridade e capacidade dos serviços veterinários para implementar as normas de bem-estar animal da OIE publicadas no Código Terrestre.

Capítulo III: Interação com os parceiros do sector

Secção III-1: Comunicação

A capacidade dos serviços veterinários para informar as partes interessadas, de forma transparente, eficaz e atempada, sobre os programas e actividades dos serviços veterinários e, na evolução da saúde animal e segurança alimentar.

Secção III-2: Consulta com as partes interessadas

A capacidade dos serviços veterinários para consultar de forma eficaz as partes interessadas sobre as actividades e os programas dos serviços veterinários e, sobre a evolução da saúde animal e segurança alimentar.

Secção III-3: Representação oficial

A capacidade dos serviços veterinários participarem regular e activamente na coordenação e acompanhamento das reuniões das organizações regionais e internacionais, incluindo a OIE (e a Comissão do Codex Alimentarius e o Comité SPS da OMC, quando aplicável).

Secção III-4: Acreditação, autorização e delegação

A autoridade e a capacidade do sector público dos serviços veterinários para acreditar, autorizar e/ou delegar tarefas oficiais no sector privado (por exemplo, médicos veterinários e laboratórios privados).

Secção III-5: Organismo estatutário veterinário

Inclui a autoridade que possui a responsabilidade de regulamentação dos veterinários e paraprofissionais veterinários e, a capacidade para implementar as suas funções e objectivos em conformidade com as normas da OIE,

Secção III-6: Participação dos produtores e outros intervenientes em programas conjuntos

A capacidade dos serviços veterinários e outros intervenientes na formulação e implementação de programas conjuntos de saúde animal e segurança alimentar.

➤ **Capítulo IV: Acesso aos Mercados**

Secção IV-1: Preparação da legislação e regulamentação complementar

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para participar activamente na elaboração da legislação e regulamentação nacional nos domínios que estão sob o seu mandato, de forma a garantir a sua qualidade no que diz respeito aos princípios de elaboração de questões jurídicas e legais (qualidade interna) e a sua acessibilidade, aceitabilidade e aplicabilidade técnica, social e económica (qualidade externa).

Secção IV-2: Cumprimento da legislação e regulamentação complementar pelos operadores

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para garantir que os operadores estejam em conformidade com a legislação e regulamentos no âmbito do mandato dos serviços veterinários.

Secção IV-3: Harmonização Internacional

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários na acção de harmonização internacional das normas e medidas sanitárias e, garantir que a legislação e regulamentação nacionais sob o seu mandato têm em conta as normas internacionais pertinentes.

Secção IV-4: Certificação Internacional

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para certificar animais, produtos animais, serviços e processos no âmbito do seu mandato, de acordo com a legislação e regulamentação nacionais e normas internacionais.

Secção IV-5: Equivalência e outros tipos de acordos sanitários

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para negociar, implementar e manter a equivalência e outros tipos de acordos sanitários com parceiros comerciais.

Secção IV-6: Transparência

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para notificar à OIE o seu estatuto sanitário e outros assuntos relevantes (e notificar ao Comité SPS da OMC), de acordo com os procedimentos estabelecidos.

Secção IV-7: Regionalização

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para estabelecer e manter zonas livres de doença, quando necessário e em conformidade com os critérios estabelecidos pela OIE (e pelo Acordo SPS da OMC, quando aplicável).

Secção IV-8: Compartimentação

A autoridade e a capacidade dos serviços veterinários para estabelecer e manter compartimentos livres de doenças quando necessários e em conformidade com os critérios estabelecidos pela OIE (e pelo Acordo SPS da OMC, quando aplicável).