

Invasões Biológicas e Segurança: uma frente descurada?

Bio invasions and Security: a neglected front?

JORGE FONSECA DE ALMEIDA

Doutorando em Sociologia

*Pós graduado em Estudos Estratégicos e de Segurança pelo Instituto
de Defesa Nacional em colaboração com a Universidade Nova de Lisboa*

Resumo: As invasões biológicas têm vindo a constituir-se nas últimas décadas como um importante fator de destruição dos ecossistemas naturais e a emergir como uma ameaça séria ao modo de vida de várias populações, consistindo um importante problema de segurança humana. Em Portugal a questão das invasões biológicas tem sido sistematicamente esquecida pelos governantes não estando presente no elenco de ameaças identificadas no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN).

Este artigo chama a atenção desta importante ameaça à segurança nacional e defende a participação das forças policiais portuguesas na definição de uma estratégia nacional de prevenção e contenção deste risco económico e humano.

Palavras-Chave: Invasões Biológicas, Espécies invasivas, Segurança, Polícia.

Abstract: Biological invasions raised, in the last few decades, as an important factor of destruction of natural ecosystems and emerged as a serious threat to the way of life of human populations in many different places across the globe and becoming as an important issue of human security.

In Portugal the issue of biological invasions have been systematically overlooked by the government and is not present in the list of threats

identified in the Strategic Concept of National Defense (CEDN).

This article draw attention to this important national security threat and supports the participation of the Portuguese Police Forces in the definition of a national strategy for the prevention and containment of this economic and human risk.

Keywords: Bio invasions, Invasive species, Security, Police.

As invasões biológicas têm vindo a constituir-se nas últimas décadas como um importante fator de destruição dos ecossistemas naturais e a emergir como uma ameaça séria ao modo de vida de várias populações, constituindo um importante problema de segurança humana.

Em Portugal a questão das invasões biológicas tem sido sistematicamente esquecida pelos governantes não estando presente no elenco de ameaças identificadas no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN).

É certo que parte significativa das invasões biológicas são fruto de causas naturais (ventos, desastres naturais, etc.) ou acidentais o que não exige uma estratégia, de acordo com a visão dominante em Portugal que restringe o domínio da estratégia às situações em que possa ser detetada uma oposição, declarada ou potencial, de vontades (Couto, 1985).

Numa visão alternativa, que aqui adotamos, promovida pela Organização das Nações Unidas, a da segurança humana, as ameaças naturais necessitam igualmente de uma resposta ao nível estratégico e de segurança.

Refira-se contudo que se a maioria das invasões biológicas podem ser fruto das alterações climáticas ou provocadas involuntariamente pelo ser humano através de atividades como o turismo ou o comércio internacional, outras podem ser provocadas de forma maliciosa, incluindo através de descargas ilegais na costa ou de ações de sabotagem em terra, exigindo-se assim uma vigilância e uma estratégia de atuação dos órgãos nacionais apropriados mesmo quando eivados da noção tradicional de estratégia.

O objetivo deste trabalho é o de chamar a atenção desta importante ameaça à segurança nacional e o de defender a participação das diversas autoridades policiais portuguesas na definição de uma estratégia nacional de prevenção e contenção deste risco económico e humano.

1. Invasões Biológicas

Apesar de já no século XIX, Charles Darwin e outros naturalistas terem chamado à atenção sobre as invasões biológicas, o moderno conceito da Invasão Biológica foi pela primeira vez avançado por Charles Elton com a publicação em 1958 da sua obra “The ecology of invasions by animals and plants” e hoje mais de 60 anos depois este é o livro mais citado quando se estuda esta temática apesar dos enormes progressos feitos pela ciência desde então (Richardson e Pysek, 2008). Elton escreveu que as “*invasões biológicas são hoje tão frequentes em todos os continentes e ilhas e mesmo nos oceanos que se torna necessário perceber o que as está a causar*” (Elton, 2000).

Já nos anos 60 do século XX o livro de George Laycock, “The Alien Animals: The Story of Imported Wildlife” veio dar outro impulso ao estudo das invasões biológicas e demonstrar que é o ser humano, com a sua atividade comercial, com as suas viagens, mas também com as suas guerras, que está na base de grande parte da introdução de espécies invasoras em ecossistemas em que nunca estiveram presentes.

Até ao final da década de 1990 os cientistas definiam a espécies invasoras como as que colonizam ecossistemas que nunca ocuparam antes (Davis, 2013). A invasão biológica consistia, então, na introdução de espécies exóticas invasivas (IAS¹) numa comunidade natural ou num ecossistema.

Desde então duas condições adicionais foram introduzidas na definição de invasão biológica: que essa introdução tenha causa humana e que a espécie invasora constitua um perigo para o ecossistema em que se fixa – “*In the latter 1990s ecologists and policymakers began to distinguish between nonnative species that did and did not cause harm, with the term invasive being reserved for only those nonnative species that cause harm*” (Davis, 2013).

Assim para que uma espécie seja invasiva ela tem de constituir um perigo, muitas vezes mortal, para as espécies autóctones. Assim para se classificar como IAS não basta que seja uma espécie fora do seu habitat natural mas e principalmente tem de ser uma ameaça para o ecossistema que invade.

As IAS podem ser oriundas dos seis reinos da natureza²: Reino dos Fungos, Reino das Bactérias, Reino Protozoário, Reino Chromista

¹ Do inglês “invasive alien species”.

² Segue-se aqui a classificação de Cavalier-Smith de 1998.

(algas), Reino das Plantas ou Reino dos Animais, desde que cumpram os dois critérios definidos acima.

As invasões ocorrem “*quando os organismos são transportados para novas, muitas vezes longínquas, áreas onde os seus descendentes proliferam, se espalham e persistem*” (Mack et al, 2000).

Esta ameaça pode materializar-se num comportamento predatório, na destruição do habitat natural de plantas e animais locais, na introdução de parasitas e doenças ou na disrupção da cadeia alimentar mas também, no caso das plantas, através da hibridação ou da polinização cruzada, (Stoett, 2010). As invasões biológicas constituem a segunda maior ameaça à biodiversidade na América do Norte e noutros continentes, incluindo a Europa – “*Bio invasion is now thought to be the second gravest threat to biodiversity in North America, after habitat destruction and degradation*” (Gao, 2015).

A extinção de espécies nativas ou a destruição de ecossistemas específicos pode transformar-se num grave problema económico e/ou alimentar.

Mais imediatamente perigosos são os IAS capazes de provocar doenças nos seres humanos, doenças por vezes fatais. Temos variadíssimos casos de doenças locais que rapidamente se espalham e se tornam endémicas noutras geografias³. Outras tornam-se mais facilmente propagáveis quando na presença de um vetor de transmissão, normalmente um mosquito, que transporta o vírus, ou a bactéria, de um indivíduo doente para um indivíduo são. Ratos viajando em barcos de carga podem ser importantes vetores de várias doenças.

1.1. Invasões involuntárias ou invasões propositadas

A introdução de IAS pode ser propositada ou involuntária. “*Species that become invasive can be introduced either intentionally or unintentionally*” (Guo, 2015). A introdução de espécies exóticas invasoras pode ser propositada com o intuito de erradicar outras espécies vistas como indesejáveis, para melhorar o desempenho agrícola, com fins económicos de cariz industrial (veja-se a introdução do eucalipto em certas zonas em Portugal) ou com fins turísticos.

³ Foi o caso do vírus do Nilo ocidental, que afeta o sistema nervoso central, que sendo originário do Uganda, onde foi identificado pela primeira vez em 1935 está hoje presente em várias partes dos Estados Unidos.

No caso de introdução propositada ela pode ter uma intenção positiva, ainda que produzindo depois resultados negativos, ou ser maliciosa. Inclui-se no primeiro caso a introdução do sapo-boi venenoso, ou cururu (*Rhinella marina*), na Austrália para controlar pragas mas que teve um efeito devastador em várias espécies, nomeadamente na dos quoll-setentrionais. Hoje sabe-se que a introdução desta espécie significa uma acentuada diminuição da biodiversidade num curto espaço de tempo (Stoett, 2010).

Os casos de introdução involuntária são mais frequentes, podendo resultar do simples turismo, do comércio internacional ou de muitos outros fatores.

Por exemplo estima-se que as águas de lastro estrangeiras despejadas por navios de longo curso nas águas dos Estados Unidos sejam responsáveis pela introdução de uma IAS por minuto. Particularmente afetadas têm sido a Baía de São Francisco e a costa marítima da Flórida (Pratt, 2003). Estima-se que as águas de lastro transportem cerca de 10.000 espécies em permanência (Bax et al, 2003).

É, também, nesta categoria que se pode inserir o caso da introdução da cobra arbórea castanha (*Boiga irregularis*) na ilha de Guame⁴ pelos aviões militares americanos que a trouxeram como passageiro clandestino e que teve consequências devastadoras no ambiente e na cultura locais (Stoett, 2010).

Outro exemplo é o do inseto atirador de asas envidraçadas (*Homalodisca vitripennis*) que alberga a bactéria *Xylella Fastidiosa* e que, desde os anos 90, tem provocado grandes danos económicos nas vinhas californianas. Este inseto terá, não há certezas, sido introduzido nos EUA acidentalmente em plantas ornamentais importadas (Pratt, 2003).

1.2. Invasões maliciosas

A introdução propositada de IAS com intenção maliciosa pode ser potencialmente mais perigosa já que o intuito inicial é o de causar dano.

Esta ameaça pode vir de várias fontes: Estados com interesses divergentes, empresas multinacionais com pretensão de dominar alguns mercados (alimentar, saúde, outros) ou ainda de indivíduos agindo em grupo ou isoladamente (com vasto leque de motivações incluindo políticas, religiosas ou simplesmente criminosas).

⁴ Ilha norte-americana não incorporada localizada na Micronésia.

Um ataque deste tipo poderia ser desencadeado e passar despercebido durante algum tempo, o de maturação, desenvolvimento e alastramento da espécie invasora. Um tal ataque se não reivindicado pode, inclusivamente, ser indetetável protegendo, assim, os perpetradores de enfrentar a Justiça.

Trata-se aqui de uma ameaça assimétrica em que não estamos em presença da guerra tradicional baseada na força militar do “aço contra aço” mas de um confronto em que uma das partes procura atingir áreas de vulnerabilidade da outra de forma não convencional⁵.

1.3. Consequências económicas das invasões biológicas

De acordo com o relatório *Global Strategy on Invasive Alien Species* do Global Invasive Species Programme (GISP) “A propagação de espécies exóticas invasoras (IAS) é hoje reconhecida como uma das maiores ameaças ao bem-estar ecológico e económico do planeta”⁶ (GIPS, 2001).

Os maiores danos ocorrem, pois, ao nível económico e ao nível da saúde pública.

As espécies exóticas invasoras atuam ao nível dos ecossistemas, diminuindo a biodiversidade, com graves repercussões ao nível da agricultura, das pescas, da indústria alimentar e do turismo.

Estudos efetuados no início do milénio apontavam para que os custos económicos nos EUA e na Índia resultantes de invasões biológicas ascendiam a mais de 130 mil milhões de dólares norte-americanos no conjunto destes dois países (GIPS, 2001). Desde então os custos não param de aumentar.

Ao nível da saúde animal é conhecido o padrão de alastramento de doenças infecciosas transmissíveis como a gripe das aves que regularmente tem tido surtos importantes⁷ com graves prejuízos económicos.

⁵ Veja-se a definição de Guerra assimétrica da Força Aérea Americana: “*Asymmetrical warfare avoids traditional force-on-force battles. Asymmetrical warfare favors pitting your strength against an enemy’s weakness in a non-traditional and sometimes unconventional manner*” (Department of Air Force, 1997).

⁶ Tradução livre do autor.

⁷ Um surto da gripe aviária em 2015 nos Estados Unidos com o subtido H5N2 levou ao abate de 43 milhões de aves, perus e galinhas, em 15 Estados federados.

1.4. Consequências na saúde pública das invasões biológicas

O mesmo vírus aviário que tem provocado enormes perdas máterias, pode em alguns casos ser transmissível para o ser humano e causar importantes danos humanos, como foi o caso do surto de gripe causada pela estirpe H5N1 que em 2003 matou pessoas em doze países diferentes. Em 2013 a estirpe H7N9 da gripe aviária, altamente letal, foi contida graças à pronta atuação do governo da República Popular da China não chegando a alastrar.

Noutros casos as doenças tornam-se endêmicas e persistentes. Por vezes são as grandes obras públicas que propiciam as invasões biológicas com repercussões na saúde pública – “*Grandes obras, tais como represas, projetos de irrigação, recuperação de terras, construção de estradas e programas de reassentamento têm contribuído para a invasão de doenças como a malária, o dengue, a esquistossomose e a tripanossomíase*” (Matthews, 2005).

O desflorestamento, causado por fogos ou pela simples desbastação de florestas pode também criar um ambiente favorável à instalação de organismos patogénicos exóticos – “*Exemplos incluem a febre hemorrágica argentina e os vírus Guarano, Machupo e Basia*” (Matthews, 2005).

A água de lastro dos navios⁸ pode transportar bactérias e outros agentes patogénicos como a malária. Uma variedade de caranguejo chinês que invadiu as costas europeias trazido nas águas de lastro alberga o verme do fígado causando esta doença em quem o come (Bax, 2003).

Pensa-se que os agentes patológicos sejam na maioria dos casos espécies invasoras – “*Agentes causadores de doenças infecciosas são com frequência – e talvez tipicamente – espécies exóticas invasoras. Agentes infecciosos desconhecidos, transmitidos aos seres humanos por animais ou importados inadvertidamente por viajantes, podem ter efeitos devastadores sobre populações humanas*” (Matthews, 2005).

2. Segurança

O Relatório do Desenvolvimento Humano (HDR) de 1994, preparado no âmbito do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas

⁸ Note-se que cerca de 80% das mercadorias comercializadas a nível mundial é transportada por via marítima, num volume que não cessa de crescer. Só entre 1970 e 2000 os volumes transportados passaram de 2.490 milhões de toneladas para 5.330 milhões de toneladas (Bax, 2003).

(UNDP), vem afirmar que a segurança não é uma questão de armas mas antes uma preocupação com a vida humana e a sua dignidade – “*Human security is not a concern with weapons – it is a concern with human life and dignity*” (UNDP, 1994).

O HDR de 1994 define a segurança humana como a libertação do medo e da necessidade – “*freedom from fear and freedom from want*” (UNDP, 1994). Neste novo paradigma a segurança é uma preocupação universal, baseada na interdependência, uma vez que num mundo crescentemente globalizado não é possível confinar os fenómenos às fronteiras nacionais⁹, centrada nas pessoas e que deve ser obtida preferencialmente por ações preventivas. Neste sentido alerta também para ameaças tradicionalmente negligenciadas como as colocadas pela pobreza, pelas epidemias, pelos Estados falhados, pelas guerras civis longínquas, pela violência criminal e pela violência extremista¹⁰.

Este novo paradigma veio alargar o conceito de segurança, que passa de um conceito centrado no território para um conceito centrado no ser humano (Arostegui, 2015) e ajusta-lo à realidade de um mundo globalizado.

No âmbito deste conceito as ameaças, a que é necessário responder, ganham novos contornos. A natureza das ameaças deve ser tal que ponham em causa as atividades humanas básicas – “*the core activities and functions of human lives*” (Alkire, 2003) – que sejam generalizadas, i.e., ameaças em larga escala, envolvendo populações e comunidades, e recorrentes ((i) *the threat is large scale (within the population under consideration; what is large scale will differ for local vs. international institutions); and/or4 (ii) the threat may come again and again over*

⁹ Veja-se o caso dos sírios que em largas milhares, no ano de 2015, procuraram asilo na Alemanha em consequência de uma guerra civil claramente delimitada geograficamente.

¹⁰ Curiosamente Portugal define como valores fundamentais da sua segurança e defesa nacional plasmados no Conceito Estratégico de Defesa Nacional são “a independência nacional, o primado do interesse nacional, a defesa dos princípios da democracia portuguesa, bem como dos direitos humanos e do direito internacional, o empenhamento na defesa da estabilidade e da segurança europeia, atlântica e internacional” (Governo de Portugal, 2013) que embora dando ênfase aos direitos humanos na sua generalidade não coloca o indivíduo no centro das suas preocupações. Veja-se em contraste o documento sobre estratégia norte-americano em que se afirma que “*The United States government has no greater responsibility than protecting the American people*” (USA, 2015), colocando a proteção das pessoas no topo das prioridades.

time; it is not an anomalous event for which strategic preparation is impossible)” (Alkire, 2003).

Vejam agora se as ameaças colocadas pelas IAS são de molde a configurar uma ameaça à segurança humana.

O primeiro critério indica-nos que a ameaça deve colocar em risco funções básicas para a vida humana. Na verdade a IAS, como vimos atrás, podem destruir os ecossistemas, eliminando importantes fontes alimentares e de subsistência económica, bem como colocar em risco a saúde das pessoas. O primeiro critério é assim preenchido.

O segundo critério é o de que a ameaça não seja meramente individual ou sobre um pequeno grupo mas que seja de larga escala. Hoje estão identificados em quase todos os países largos milhares de IAS que se instalaram e estão a ter impactos nocivos no ambiente e nas pessoas. A ameaça de invasão biológica não incide sobre zonas particulares, embora algumas sejam mais ameaçadas do que outras, mas é um desafio planetário envolvendo potencialmente todos os habitantes da Terra.

Por último trata-se de saber se é uma ameaça recorrente ou apenas um acontecimento único ou esporádico. Sabemos que os múltiplos canais usados pelas IAS para se introduzirem involuntariamente nos territórios que invadem se prendem com o turismo, a navegação internacional, o tráfego aéreo, o comércio externo atividades que não cessam de se expandir. Por outro lado existe um recrudescimento da utilização de ataques do tipo terrorista no âmbito de guerras assimétricas. Nessas circunstâncias é claro que a ameaça das invasões biológicas é recorrente e crescente.

Estão, assim, preenchidos todos os requisitos para que as invasões biológicas possam ser consideradas uma séria ameaça à segurança humana.

Adotando este conceito o problema de segurança deixa de se limitar às invasões biológicas propositadas do tipo malicioso para se alargar a toda e qualquer invasão biológica que deve ser, pois, escrutinada e, se colocar uma ameaça séria, ser erradicada.

A própria União Europeia reconhece tratar-se de uma ameaça séria – *“A ameaça à biodiversidade e aos serviços ecossistémicos conexos que as espécies exóticas invasoras representam pode assumir diferentes formas, designadamente consequências graves para as espécies endógenas e a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas através da alteração dos habitats, predação, competição, transmissão de doenças, substituição de espécies endógenas numa percentagem significativa da área de distribuição e de efeitos genéticos por hibridação. Além disso, as espécies exóticas invasoras podem ter também um significativo impacto adverso na saúde humana e na economia”* (Parlamento Europeu, 2014).

Curiosamente no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) de 2013 a ameaça das invasões biológicas não aparece na extensa lista das ameaças à segurança nacional¹¹.

Um perigo iminente e de consequências potencialmente calamitosas tanto na dimensão económica como na dimensão humana é subestimado e outras ameaças mais longínquas como a da pirataria (que é ameaça para levar a sério mas que não ocorre nas nossas águas) são sobrestimadas. Era sem dúvida importante que na próxima revisão do CEDN as invasões biológicas possam ser incluídas na lista de ameaças à segurança nacional.

2.1. Bio Segurança

Existindo um ameaça para a segurança humana advinda das invasões biológicas faz então sentido o falar-se em Bio segurança. Inicialmente o conceito procurava agrupar o conjunto das medidas preventivas destinadas a evitar a proliferação de doenças e pragas em plantas e animais “*The original definition of biosecurity started out as a set of preventive measures designed to reduce the risk of transmission of infectious diseases in crops and livestock*” (Gao, 2015).

O conceito alargou-se para incluir também a segurança humana. A Organização Mundial de Saúde define biossegurança como “*a strategic and integrated approach to analysing and managing relevant risks to human, animal and plant life and health and associated risks for the environment*” (WHO, 2010).

O conceito de biossegurança (*biosecurity*) deve ser claramente separado de bio proteção (*biosafety*) que se refere à contenção de materiais laboratoriais inertes e/ou vivos que possam causar malefícios à saúde, ao ambiente ou que possam a vir a ser usados para fins militares por terceiros: “*bioiosafety covers the containment of new (e.g. genetically modified) and unwanted organisms in laboratories, quarantine facilities and experimental field trials*” (Hulme, 2012).

Depois do 11 de Setembro existe uma maior atenção à questão da biossegurança que claramente extravasou a preocupação inicial com as pragas e incluiu hoje temas como as invasões biológicas que possam

¹¹ As ameaças identificadas no Conceito Estratégico de Defesa Nacional de 2013 incluem entre outras ameaças como a pirataria, a proliferação de armas de destruição massiva, a multiplicação de estados frágeis e de guerras civis, o ciberterrorismo, os desastres naturais e as mudanças climáticas.

ser de utilização dual, civil e militar, i.e. aquelas que têm potencial para serem usadas maliciosamente, mas também a preocupação com as armas biológicas.

Neste contexto o conceito de biossegurança evoluiu e o National Research Council dos Estados Unidos define-o do seguinte modo: “*security against the inadvertent, inappropriate, or intentional malicious or malevolent use of potentially dangerous biological agents or biotechnology, including the development, production, stockpiling, or use of biological weapons, as well as natural outbreaks of newly emergent and epidemic disease*” (NRC, 2002).

Como se pode ver a definição é muito mais lata, incluindo não só as invasões biológicas como um conjunto mais vasto de agentes biológicos e não só a sua introdução no meio ambiente mas também a sua produção e armazenamento. A ameaça advém não só da utilização malévola e intencional mas também a situações inadvertidas ou inapropriadas.

3. Estratégia de resposta às Invasões Biológicas

Naturalmente que sendo este um problema planetário a solução passa inevitavelmente por uma cooperação internacional que estabeleça objetivos, institua percursos e aloque meios no combate a esta ameaça económica e sanitária. Tal não invalida, antes pressupõe, que cada Estado cumpra a sua quota-parte no esforço global e proteja a sua economia e os seus cidadãos.

O principal acordo internacional sobre as invasões biológicas é a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB ou COP¹²) no âmbito da qual se tomou a Decisão VI/23 intitulada “Espécies exóticas que ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies”. Esta Decisão estabelece 15 princípios básicos¹³ que devem guiar a atuação dos Estados nesta área (Nações Unidas, 1992b).

¹² COP da sigla em inglês de “Convention on Biological Diversity”.

¹³ São eles: 1) Prevenção 2) Abordagem em três níveis hierárquicos (prevenção, deteção precoce e ação rápida) 3) Abordagem ecossistémica 4) Papel central dos Estados 5) Pesquisa e Monitorização 6) Educação e consciência pública 7) Controlo de Fronteiras e Quarentenas 8) Troca de Informações 9) Cooperação e reforço de capacidades 10) Introdução propositada 11) Introdução não intencional 12) Mitigação do Impacto 13) Erradicação 14) Contenção 15) Controlo.

A estratégia de resposta às invasões biológicas assenta em quatro eixos fundamentais: prevenção, deteção precoce, resposta rápida (erradicação, contenção) e controlo.

A prevenção é a primeira barreira e aquela que deve ser mais forte e efetiva. De facto uma vez introduzida e alojada pode ser muito difícil erradicar uma espécie invasora (vimos casos de doenças que se tornaram endémicas em vários países e que não existiam anteriormente).

Este princípio foi solidamente estabelecido na Declaração da Conferência das Nações Unidas do Rio de Janeiro em 1992, que inclusivamente prevê que quando há ameaças de danos sérios ou irreversíveis a ausência de total certeza científica, muitas vezes difícil de assegurar, não pode ser obstáculo a que se tomem todas as medidas que sejam custo-efetivas para prevenir uma calamidade. O preambulo da COP refere-se também ao Princípio da Precaução afirmando que é vital “antecipar, prevenir e atacar as causas” (Nações Unidas, 1992a).

A deteção precoce é fundamental no caso de agentes patológicos para evitar a sua propagação, mas também no caso de outras IAS, na medida em que a sua erradicação será tanto mais cara quanto mais espalhada e enraizada estiver a espécie invasora. A deteção precoce exige estruturas locais alertadas para o problema, dotadas de conhecimento, e um sistema de aviso precoce.

Após a deteção é necessário agir com rapidez e com eficácia para primeiro conter a propagação da espécie invasora e de seguida proceder à sua erradicação. Para esta fase é necessário convocar o conhecimento científico nacional e internacional sobre a espécie invasora e as formas de contenção e erradicação apropriadas. Ação voluntarista, amadora e ignorante não permite eliminar este tipo de ameaças, antes pode provocar maiores danos.

Os Estados Unidos têm uma estrutura o National Invasive Species Council (NISC) organização do Departamento¹⁴ do Interior que coordena um conjunto de agências do Departamento da Agricultura, do Departamento do Comércio, do Departamento da Defesa, da Agência Americana de Proteção do Ambiente (EPA), do Departamento de Transportes, do Departamento de Estado, do Departamento de Segurança Interna, Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional, Departamento do Tesouro e do Departamento de Saúde e Serviços Humanitários, e é responsável pelo combate às invasões biológicas.

¹⁴ Os Departamentos na estrutura governamental federal norte-americana correspondem aos ministérios portugueses.

No âmbito do Departamento da Agricultura americano, a APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service), tem autoridade para proibir, inspecionar, por em quarentena, ou exigir medidas de mitigação antes de permitir a entrada de plantas, animais, ou outras espécies biológicas. É uma agência chave ao nível da agricultura no combate às invasões biológicas.

O Departamento da Defesa americano para além do controlo das espécies invasivas nos terrenos e águas que lhe estão afetos apoia um conjunto de outros programas como o controlo de águas de lastro, de plantas daninhas aquáticas e de quarentena militar. O Conselho de Gestão de Pragas das Forças Armadas americano (AFPMB) gere programas de controlo de pragas e fornece informação para as tropas deslocadas no exterior. Este organismo centra grande parte da sua atenção no estudo de mosquitos e outros vetores transmissores de doenças¹⁵.

Muitos outros países têm planos e estruturas nacionais para combate às invasões biológicas articulando ações a vários níveis. É, por exemplo, o caso da Espanha que está a implementar o seu Plano Estratégico para o Património Natural e a Biodiversidade 2011-2017 em que se determinam objetivos como “*Establecer mecanismos para la prevención de la entrada, detección, erradicación y control de las especies exóticas invasoras*” (BOEE, 2011). Este documento contém 281 políticas que mobilizam e articulam diversos organismos públicos e instituições privadas.

Em contrapartida a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ENCNB) portuguesa datada de 2001 apenas contempla três objetivos nenhum dos quais se refere às invasões biológicas, embora inclua como a opção estratégica “Promover a investigação científica e o conhecimento sobre património natural, bem como a monitorização de espécies e ecossistemas” no âmbito da qual encontramos o propósito de elaborar estudos destinados a “*h) Promover a identificação e caracterização ecológica das espécies exóticas invasoras e desenvolver técnicas e metodologias para o seu controlo e erradicação*” (República Portuguesa, 2001). Ou seja o que para outros é um objetivo estratégico a alcançar para Portugal não passa, ainda, de um dos muitos temas a estudar.

No mesmo documento, ENCBNB, um pouco mais adiante, lê-se “*Uma área de intervenção cada vez mais importante é a que diz res-*

¹⁵ O AFPMB desenvolveu um interessante programa o Deployed War-Fighter Protection Program que desenvolve e teste novas metodologias de combate a doenças transmitidas por mosquitos. Atualmente já estão em curso ações e disponível muito informação sobre o Zyka.

peito às espécies invasoras, cuja introdução no meio natural está hoje sujeita a regulamentação restritiva, que importa aplicar¹⁶” (Republica Portuguesa, 2001). Reconhece-se implicitamente uma não aplicação da regulamentação.

4. Portugal que respostas?

Portugal, país particularmente envolvido no comércio internacional, importando grande parte da sua alimentação e outros produtos essenciais, país de costa extensa, país de turismo intenso, país de fronteiras abertas e pouco vigiadas, tem características que propiciam a introdução de IAS.

A extensão das águas territoriais, a indústria de reparação naval, e os múltiplos portos ao longo da costa (Leixões, Lisboa, Setúbal, Sines, etc.) tornam o nosso país particularmente vulnerável a invasões provenientes de águas de lastro.

Múltiplas invasões biológicas foram detetadas e estudadas no nosso país, algumas como a da azeda (*Oxalis pes-caprae*) que sofreu uma mutação para se poder reproduzir no nosso território, não representam um grande perigo mas outras podem não ser tão seguras.

Em 2009 um estudo efetuado na Universidade de Coimbra detetou em Portugal cerca de 100 plantas invasoras como trepadeiras, ervas aquáticas, ervas, árvores e outras (Marchante et al, 2014).

Áreas particularmente vulneráveis são os estuários dos principais rios que desaguam na costa portuguesa (o Tejo, Vouga e Sado) e a Lagoa de Santo André perto de Sines. Em alguns casos a espécie invasora conseguiu mesmo extinguir espécies autóctones, como foi o caso da ameijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) que se estabeleceu no estuário do Tejo e que eliminou a ameijoia portuguesa (*Ruditapes decussates*).

O Parque Natural Sintra-Cascais importante polo natural e base para uma importante atividade turística enfrenta graves problemas com espécies invasoras, nomeadamente a acácia – “A acácia ...sendo a principal espécie exótica invasora, teve origem na Austrália e na África do

¹⁶ De facto a regulamentação europeia prevê no Regulamento 338/97 a proibição de importação de várias espécies nomeadamente: o esquilo de Pallas (*Callosciurus erythraeus*), o esquilo cinzento (*Sciurus carolinensis*), o pato-de-rabo-alçado americano (*Oxyura jamaicensis*), a Rana (*Lithobates*), a rã-touro (*Catesbeianus*), o esquilo-raposa (*Sciurus Niger*), a tartaruga pintada (*Chrysemys picta*), e a tartaruga da Florida (*Trachemys scripta elegans*).

Sul. Esta espécie fixa o azoto atmosférico alterando a disponibilidade deste no solo, afetando assim o desenvolvimento de outras espécies. Esta espécie produz um elevado número de sementes muito resistentes, sendo a sua germinação estimulada pelo fogo” (Rodrigues et al, 2014).

Em 2009 a então presidente da Sociedade Portuguesa de Ecologia Helena Freitas¹⁷ referiu publicamente que Portugal estava em “*grave risco*” de invasões biológicas com sérias consequências para a saúde pública e para a economia nacional.

Mais recentemente a indústria da cortiça, que é das poucas em que Portugal mantém liderança mundial, se viu a braços com a invasão de pragas que impediram a extração da cortiça de várias dezenas de hectares de montado (DN, 2012). Recorde-se que Portugal compete com a Espanha pela liderança das áreas plantadas, com Portugal a deter 736 mil hectares de montado, 34% do total mundial, contra 574 da Espanha, 27% do total mundial. Ao nível da produção de cortiça Portugal produz 49,6% da produção mundial e a Espanha 30,5% surgindo em terceiro lugar Marrocos com apenas 5,8% da produção mundial (Soares, 2014).

Mas apesar das ameaças Portugal não tem avançado com uma estratégia integrada de prevenção, deteção e resposta. O Relatório da reunião de 2014 realizada na Lituânia do Grupo de Trabalho sobre a Introdução e Transferência de Organismos Marítimos ICES (International Council for the Exploration of the Sea) refere que Portugal identificou “*33 of which were new additions to the 2013 report*” o que compara com uma a duas novas adições na maioria dos outros países e que mesmo assim que Portugal “*did not include fish species and freshwater species*” (ICES, 2014).

4.1. Dispersão exige coordenação

Em Portugal são múltiplas as forças policiais e administrativas que investigam e fiscalizam os crimes ambientais e que, consequentemente devem garantir a segurança do nosso país em termos de bio invasões maliciosas. A Guarda Nacional Republicana (GNR), a Polícia Florestal, o IGAMAOT, a Agência do Ambiente, o Ministério da Agricultura, a Autoridade Marítima e a Polícia Marítima são as principais entidades a quem está atribuída a manutenção da segurança ambiental. Acrescem

¹⁷ Atualmente (Fevereiro de 2016) Helena Freitas continua ligada à Sociedade Portuguesa de Ecologia ocupando o cargo de Presidente da Mesa da Assembleia Geral.

também, com papel relevante, a Polícia de Segurança Pública, a Polícia Judiciária e o Serviço de Estrangeiros e Fronteiras (SEF).

De facto com a extinção em 2005 do Corpo Nacional da Guarda Florestal foram em sua substituição criados as Equipas de Proteção Florestal (EPF) e o Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA). Estas duas organizações têm natureza de polícia criminal e estão ambas integradas na GNR. Ao SEPNA compete “*Zelar pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares referentes a conservação e proteção da natureza e do meio ambiente, dos recursos hídricos, dos solos e da riqueza cinégetica, piscícola, florestal ou outra, previstas na legislação ambiental, bem como investigar e reprimir os respetivos ilícitos*” (GNR, 2016a).

A SEPNA inclui várias estruturas operacionais como o “*Núcleo de Proteção Ambiental (Anexo C), que é composto por uma Equipa de Investigação de Crimes e Contra-Ordenações Ambientais (EICCOA), uma Equipa de Proteção da Natureza e Ambiente (EPNA), uma Equipa de Proteção Florestal (EPF), uma Equipa de Proteção da Natureza e Ambiente em Zonas Específicas (EPNAZE-em zonas com áreas protegidas e de Rede Natura 2000) e uma Equipa Náutica e de Mergulho Ambiental (ENMA)*” (Massa, 2009).

Dotada de meios humanos a SEPNA conta com “*um efetivo composto por 511 militares especializados para a fiscalização ambiental, a que se juntam 424 elementos oriundos do extinto CNGF, cuja missão é assegurar todas as ações de polícia florestal, de caça e pesca*” (Massa, 2009).

A GNR através da sua Unidade de Controlo Costeiro garante também a segurança marítima “*unidade responsável pelo cumprimento da missão da Guarda em toda a extensão da costa e no mar territorial, com competências específicas de vigilância, patrulhamento e interceção terrestre ou marítima em toda a costa e mar territorial do continente e das Regiões Autónomas*” (GNR, 2016b)

Mas a GNR não está só nesta magna tarefa. Desde logo nas regiões autónomas da Madeira e dos Açores continuam a existir corpos de Polícia Florestal, bem como em alguns municípios, nomeadamente em Lisboa. Mas também a Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT) exerce “*funções próprias de órgão de polícia criminal*” com jurisdição em “*todo o território nacional*” e podendo, nomeadamente “*Instaurar, instruir e decidir processos de contraordenação ambiental, nos termos da lei-quadro das contraordenações ambientais, bem como nos demais casos previstos na lei*” (IGAMAOT, 2016).

A Polícia Marítima tem também atribuições na segurança ambiental da costa portuguesa “é um órgão de polícia e de polícia criminal que garante, e fiscaliza, o cumprimento das leis e regulamentos nos espaços integrantes do Domínio Público Marítimo (DPM), em áreas portuárias e nos espaços balneares, bem como em todas as águas interiores sob jurisdição da AMN e demais espaços marítimos sob soberania e jurisdição nacional, devendo preservar a regularidade das atividades marítimas” (PM, 2016).

Esta dispersão de meios leva a situações preocupantes como os sucessivos atrasos na implementação das regras comunitárias, nomeadamente as referentes às águas de lastro (a maior fonte de invasões biológicas). O relatório do ICES referido acima é muito crítico do nosso país referindo expressamente que “*Portugal has a law on introduction of exotic species, published in 1999, which is currently under revision (since 2009). Although the current law does not include a list of marine species the revision document included marine species and refers to IMO and ICES criteria for ballast water management*” (ICES, 2014). A Lei estava em revisão há cinco anos!

Dados os meios limitados que Portugal dispõe esta dispersão organizativa só pode funcionar adequadamente com a especialização e a coordenação entre as várias forças policiais que atuam quer no território quer no espaço marítimo. Sem essa especialização e coordenação não é possível uma deteção precoce das invasões biológicas, nomeadamente das maliciosas, nem a sua atempada contenção e combate.

Por um lado muitas das forças envolvidas nesta atividade não dispõem dos meios humanos e do conhecimento, nem têm implementadas as rotinas que permitam garantir a prevenção e a reposta rápida em caso de necessidade. Há, pois, que aumentar o grau de especialização e dotar as várias forças dos meios necessário evitando duplicações que geram custos inúteis.

Um órgão especializado como o NICS americano que coordene a atuação das polícias, das Forças Armadas e de outras autoridades civis, se dotado de meios humanos com as competências necessárias, pode ser uma solução que assegure a segurança do nosso país e das nossas águas.

4.2. Preocupações e áreas de atuação

É provável que os danos mais importantes no caso de introdução maliciosa ou não de IAS em Portugal possam também situar-se no

domínio da saúde e da economia, já que este tipo de ataque não visa diretamente as forças armadas do inimigo mas sim as infraestruturas civis.

Ao nível da saúde poderíamos estar em presença de doenças infecciosas de fácil transmissão provocando epidemias de larga escala e um desafio sério para o serviço nacional de saúde.

Recentemente a jornalista Christiana Martins veio alertar publicamente para o perigo do mosquito “*tigre asiático*” que pode invadir o nosso país e que é “*a espécie de mosquito com maior capacidade invasora, capaz de transmitir 22 agentes patogénicos*” (Martins, 2016).

A propagação do vírus Zika tem também sido uma enorme preocupação em Portugal, país onde já “*foi confirmada mais de uma dezena de casos importados desta doença, provenientes de vários países*” (DGS, 2016). Em Portugal continental e na Região Autónoma dos Açores o mosquito transmissor da doença, género Aedes, “*nunca foi detetado, pelo que não é expectável que apareçam casos autóctones*”. Mas “*está presente na RA da Madeira (Ilha da Madeira) desde 2005, embora o vírus Zika não tenha sido identificado na população de mosquitos*” (DGS, 2016).

Portugal dispõe de uma estrutura a Revive (Rede de Vigilância de Vetores) que permite alguma coordenação entre algumas Administrações Regionais de Saúde e o Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e cujo objetivo é o de “*Monitorizar a atividade de artrópodes hematófagos; Caracterizar as espécies e sua ocorrência sazonal e Identificar agentes patogénicos importantes em saúde pública, dependendo da densidade dos vetores, o nível de infeção ou a introdução de espécies exóticas para alertar para as medidas de controlo*” (República Portuguesa, 2016).

A questão de segurança humana colocada pela vulnerabilidade do país às invasões biológicas implica uma resposta integrada e coordenada que abranja não só as invasões maliciosas eventualmente perpetradas por grupos hostis mas todas as invasões biológicas incluindo as involuntárias que tendem a ser a maioria.

É, pois, importante que Portugal se dote de uma política global sobre as invasões biológicas e de mecanismos de coordenação entre as várias áreas envolvidas incluindo as várias forças policiais em presença.

5. Conclusões

As invasões biológicas são hoje reconhecidas como uma das principais ameaças aos ecossistemas, e um perigo para a atividade económica

e para a saúde pública. Reconhecendo este facto muitos países têm vindo a dotar-se de estratégias bem definidas de bio segurança que permitam proteger os seus cidadãos e o seu território.

As estratégias mais eficazes nesta área baseiam-se em quatro fases: prevenção, deteção precoce, resposta rápida e controlo. Nestas fases é importante, nomeadamente nas duas primeiras é importante a atuação das forças policiais.

Portugal tem descurado a ameaça das invasões biológicas, nomeadamente as de cariz involuntário, incidental mas mesmo as propositadas e maliciosas. No Conceito Estratégico de Defesa Nacional nada se diz sobre as invasões biológicas.

No entanto Portugal pela sua extensa costa, pela sua intensa atividade comercial internacional e pela sua inclusão num espaço aberto como a União Europeia e o Espaço Schengen, está particularmente exposto a este tipo de invasões.

É tempo de desenvolver uma resposta nacional adequada à ameaça em causa. Para tanto é por um lado, importante próxima revisão do Conceito Estratégico de Defesa Nacional para aí incluir as invasões biológicas, sendo necessário que as forças policiais participem na discussão e na definição de respostas e planos de ação que consubstanciem essa inclusão.

Crucial é aumentar o nível de especialização dos recursos humanos e técnicos permitindo aumentar a prevenção e a deteção precoce, evitando-se assim custos quer ao nível das vidas e da saúde humanas quer custos económicos quer mesmo custos ambientais.

Dada a atual organização de meios, com a intervenção de diversas forças policiais, GNR, Polícia marítima, Guarda Florestal, entre outras, é importante que exista uma estrutura de coordenação específica para este tipo de ameaça, que coordene meios e esforços, evite duplicações e aumente a eficiência do conjunto.

Nesse sentido gostaríamos de terminar com a seguinte citação referente aos EUA mas que também se aplica a Portugal *“Para alcançar este objetivo, será necessário que as instâncias governamentais relevantes reconheçam e incluam como parte da sua missão principal a prevenção, a deteção precoce e a resposta rápida a incursões de espécies invasivas. Adicionalmente a comunidade científica, industrial e o público devem colaborar para assegurar que a tecnologia e os sistemas de informação necessários estão disponíveis”* (Meyerson e Reaser, 2003).

Referências

- Alkire, Sabina (2003) *A conceptual framework for Human Security. Working Paper*. Center for Research on Inequality, Human Security and Ethnicity. Oxford University.
- Arostegui, Julie L. (2015) Gender and Security Sector: Towards a More Secure Future. *Connections The Quarterly Journal*. XIV (3). p 7 -30.
- Bax, Nicholas, Angela Williamsona, Max Aguerob, Exequiel Gonzalezb, Warren Geeves (2003) Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy*. 27 (4). p 313-323.
- BOEE – Boletín Oficial del Estado Español (2011) *Decreto Real 1274/2011*. Número 226. Sec I. p 103071-103280.
- Chafe, Zoe (2005) *Bio invasions. State of the World – Redefining Global Security*. The Worldwatch Institute. New York: W. W. Norton & Company.
- Connell, Nancy e Brendan Mccluskey (2010) Bringing Biosecurity-related Concepts into the Curriculum: A US View. In Rappert, Brian (eds) *Education and Ethics in Life Sciences*.
- Daleo, Pedro, Juan Alberti e Oscar Iribarne (2009) Biological Invasions and the neutral theory. *Biodiversity Review*. 15. p 547-553.
- Davis, M. A. (2013) *Invasive Species*. In, N MacLeod (ed) *Grzimek's Animal Life Encyclopedia: Extinction*, 1st Edition. p. 779-787.
- Department of the Air Force (1997) *Strategic Force*. USA: US Air Force.
- DGS – Direção Geral de Saúde (2016) Orientação n.º1 de 2016. [Online] Disponível em file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Temp/i022575.pdf. [Consultada a 2 de Junho 2016].
- Elton, Charles S. (2000) *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Chicago: The University of Chicago Press.
- DN – Diário de Notícias (2012) Praga de lagartas-do-sobreiro impede extração de cortiça. [Online] Disponível em <http://www.dn.pt/portugal/sul/interior/praga-de-lagartasdosobreiro-impede-extracao-de-cortica-2642941.html> [Consultado a 30 de Março 2016].
- GNR – Guarda Nacional Republicana (2016a) *Serviço de Proteção da Natureza e Ambiente*. [Online] Disponível em http://www.gnr.pt/atrib_SPENA.aspx. [Consultado a 2 de Junho de 2016].
- GNR – Guarda Nacional Republicana (2016b) *Unidade de Controlo Costeiro*. [Online] Disponível em http://www.gnr.pt/atrib_UCC.aspx. [Consultado a 2 de Junho de 2016].
- Guo, Rongxing (2015) *Cross-Border Management: Theory, Method and Application*. Londres: Springer.
- Hulme, Philip E. (2011) *Biosecurity: the changing face of invasion biology*. In Richardson, David M. (ed). *Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton*. EUA: Wiley-Blackwell.

- ICES – International Council for the Exploration of the Sea (2014) *Report of the ICES Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO)*. Copenhaga, Dinamarca: International Council for the Exploration of the Sea.
- IGAMAOT – Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e Ordenamento do Território (2016). *História, Missão e atribuições*. [Online] Disponível em <https://www.igamaot.gov.pt/quem-somos/historia-missao-atribuicoes>. [Consultado a 2 de Junho de 2016].
- Laycook, George (1966) *The alien animals: The Story of Imported Wildlife*. EUA: Natural History Press.
- Marchante, Hélia, Maria Morais, Helena Freitas e Elizabete Marchante (2014) *Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Mack Richard N., Chair, Daniel Simberloff, W. Mark Lonsdale, Harry Evans, Michael Clout e Fakhri Bazzaz (2000) Biotic Invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences and Control. *Issues in Ecology*. 5. p. 2-19.
- Martins, Christiana (2016) O mosquito chamado “tigre” está a chegar. *O Expresso*. 20 de Fevereiro.
- Massa, Emanuel F. E. (2009) *A importância do SEPNA/GNR no âmbito da proteção do ambiente*. Lisboa: Academia Militar.
- Mathews, Sue (2005) *América do Sul Invasida*. GIPS – Programa Global de Espécies Invasoras.
- Meyerson, Laura A. e Jamie K. Reaser (2003) Bioinvasions, bioterrorism, and biosecurity. *Frontiers in Ecology and Environment*. 1 (6). p 307-314.
- Nações Unidas (1992a) Convention on Biological Diversity. [Online] Disponível em <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf> [Acedido: 10 de Fevereiro 2016]
- Nações Unidas (1992b) Rio Declaration on Environment and Development 1992. [Online] Disponível em <http://www.jus.uio.no/lm/environmental.development.rio.declaration.1992/portrait.a4.pdf> [Acedido: 10 de Fevereiro 2016]
- NRC – National Research Council (2002) *Predicting Invasions of Nonindigenous Plants and Plant Pests*. EUA: National Academy Press.
- Parlamento Europeu e Conselho (2014) *Regulamento (EU) N.1143/2014*. Jornal Oficial da União Europeia. 4 de Novembro de 2014 . L 317/35-317/55.
- Pratt, Robert J. (2003) *Invasive Species- A Threat to the Homeland?* Pennsylvania, Carlisle Barracks: US Army War College.
- República Portuguesa – Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (2001) *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade*. [Online] Disponível em <http://www.icnf.pt/portal/icnf/docref/encnb> [Acedido: 10 de Fevereiro 2016].
- República Portuguesa – Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (2016) *REVIVE – Rede de Vigilância de Vetores*. [Online] Disponível em <http://>

www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/DoencasInfecciosas/Ar-easTrabalho/EstVectDoencasInfecciosas/Paginas/Revive.aspx [Acedido: 15 de Fevereiro 2016].

- Richardson, David M. e Petr Pysek (2008) Fifty years of invasion ecology – the legacy of Charles Elton. *Diversity and Distributions*. 14. p. 161-168.
- Rodrigues, Carina, Marta Gaspar, Leticia Gonçalves, Andreia Santos, Carlos Correia, Joana Silva, Marta Quadros, Guido Teles, Pedro Carranço, Nelson Gomes, Ivone Anacleto (2014) *Plantas em Guerra – Plantas exóticas invadem Parque Nacional de Sintra-Cascais*. [Online] Disponível em http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/plantas_em_guerra.PDF [Acedido: 28 de Janeiro de 2016].
- Soares, João Nuno Tomás Moniz (2014) *A Economia Verde e o Setor da Cortiça em Portugal*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências do e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa. [Online] Disponível em https://run.unl.pt/bitstream/10362/14263/1/Soares_2014.pdf [Acedido: 6 de Março de 2016].
- Stoett, Peter (2010) Framing Bioinvasion: Biodiversity, Climate Change, Security, Trade and Global Governance. *Global Governance*. 16 (1).p 103-120
- UNDP – United Nations Development Programme. (1994) *Human Development Report 1994*. New York: Oxford University Press.
- WHO – World Health Organization (2010) *Biosecurity: An integrated approach to manage risk to human, animal and plant life and health*. Geneva: Infosan.