
A VIROLOGIA POLÍTICA DA AGRICULTURA OFFSHORE

Hong Kong, março de 1997. Um surto mortal de gripe aviária devasta duas fazendas. O surto é encerrado, mas, dois meses depois, um menino de três anos morre da mesma cepa, identificada como uma versão altamente patogênica do *influenza A (H5N1)*. Autoridades estão chocadas. Essa parece ser a primeira vez que essa cepa ultrapassa a barreira de espécie e mata um humano. Igualmente impressionante é a persistência do surto. Em novembro, uma criança de seis anos é infectada, mas se recupera. Duas semanas depois, um adolescente e dois adultos são infectados — entre eles, dois morrem. Catorze novas infecções ocorrem logo em seguida.

As mortes provocam pânico na cidade e, com o início da estação regular de gripe, muitos pacientes vão parar no hospital, preocupados que seus sintomas possam ser os da nova doença. Em meados de dezembro, aves domésticas começam a morrer em massa nos mercados da cidade, e parece que a maior parte dos humanos infectados lidava com aves. Hong Kong atua de forma decisiva a partir dessa informação. Autoridades ordenam a eliminação de todas as 1,5 milhão de aves de criação de Hong Kong e bloqueiam novas importações de Guangdong, a província do outro lado do Rio Shenzhen, de onde teriam vindo algumas das aves infectadas. Apesar de outra morte humana em janeiro, o surto é interrompido.

As aves infectadas com essa versão do vírus sofrem mais do que do típico distúrbio gastrointestinal da gripe aviária.

Os sintomas clínicos também incluem inchaço das barbas e seios infraorbitais, congestão e manchas de sangue na pele na altura dos jarretes e canelas, e uma descoloração azulada da crista e das pernas (Yuen & Wong, 2005). Este último sintoma é característico da cianose e da privação de oxigênio sofrida por muitas vítimas humanas na pandemia de 1918. Internamente, as aves infectadas são marcadas por lesões e hemorragias no trato intestinal e na traqueia, com secreção sanguínea a partir do bico e da cloaca. Muitas aves também sofrem infecção em outros órgãos, incluindo fígado, baço, rim e cérebro, esta última infecção capaz de levar à ataxia e causar convulsão.

O mais preocupante para a saúde humana é a ampla capacidade de transmissão xeno-específica dessa cepa. O surto de Hong Kong, o primeiro alerta para o mundo sobre o H5N1, infectou os seres humanos com um *influenza* muito mais patogênica do que as infecções relativamente leves de outros surtos em aves que atingiram intermitentemente as populações humanas. Esses pacientes apresentaram febre alta, desenvolvendo posteriormente uma combinação de pneumonia aguda, sintoma semelhante à *influenza*, infecções respiratórias das vias superiores, conjuntivite, faringite e uma síndrome gastrointestinal que incluía diarreia, vômito, vômito com sangue e dor intestinal (Buxton-Bridges *et al.*, 2000; De Jong *et al.*, 2006). Os pacientes também sofreram disfunções em múltiplos órgãos, incluindo fígado, rim e medula óssea. As síndromes respiratórias envolveram extensa infiltração em ambos os pulmões, consolidação difusa de múltiplos locais infectados e colapso pulmonar. Se a grande morbidade do H5N1 já é angustiante, sua mortalidade associada é alarmante. Uma vez infectada, a vasculatura dos pulmões se torna porosa, e o fibrinogênio — uma proteína envolvida na coagulação do sangue — vaza para dentro dos pulmões (De Jong *et al.*, 2006). Os fibroblastos presentes nos exsudados entopem os sacos alveolares dos pulmões, onde ocorrem trocas gasosas, o que resulta em uma síndrome respiratória aguda. Em um esforço desesperado para salvar o organismo, o sistema imunológico recruta uma tempestade de citocinas que levam a

um edema pulmonar. Na realidade, os pacientes se afogam em seus próprios fluidos apenas alguns dias após a infecção.

Após seu primeiro ataque em Hong Kong, o H5N1 desapareceu do mapa, com surtos em grande parte limitados a aves no Sul da China. O vírus sofreu o primeiro de uma série de eventos de rearranjo, nos quais vários segmentos genômicos foram substituídos por segmentos de outros sorotipos, antes de ressurgir como uma infecção humana em Hong Kong em 2002 (Li *et al.*, 2004; Webster *et al.*, 2006). No ano seguinte, o H5N1 ressurgiu novamente, dessa vez com uma vingança. O genótipo Z, que apareceu como o rearranjo preponderante, espalhou-se por China, Vietnã, Tailândia, Indonésia, Camboja, Laos, Coreia, Japão e Malásia. Duas cepas adicionais vieram à tona posteriormente. Desde 2005, a cepa do tipo Qinghai (H5N1, hemaglutinina Clado 2.2) se espalhou pela Eurásia, até o oeste da Inglaterra e a África (Salzberg *et al.*, 2007). A cepa do tipo Fujian (Clado 2.3), que emergiu da província homônima no Sul da China, espalhou-se pelo Sudeste Asiático e, mais recentemente, por Coreia e Japão (Smith *et al.*, 2006).

Desde 2003, o H5N1 infectou 440 pessoas, matando 262 (OMS, agosto de 2009). A maioria dessas infecções tem relação com aves, geralmente atingindo os filhos de pequenos agricultores que brincam com uma ave de estimação. Mas casos documentados de transmissão humano a humano se acumulam — em Hong Kong, Tailândia, Vietnã, Indonésia, Egito, China, Turquia, Iraque, Índia e Paquistão (Kandun *et al.*, 2006; Yang *et al.*, 2007). As cadeias relativamente curtas de transmissão consistem em grande parte de parentes que vivem ou cuidam de um paciente. A preocupação, tornada pública, é que o H5N1 se desenvolva a partir dessas primeiras infecções, evoluindo um fenótipo de humano para humano que inicie uma pandemia nos moldes da gripe suína deste ano [2009], mas com uma manifestação mais mortal.

A difusão geográfica do vírus está intimamente relacionada ao surgimento desse fenótipo. Assim como outros patógenos, o H5N1 está encontrando as regiões do mundo onde a vigilância de saúde animal continua pouco rígida ou degradada por programas

de ajustes estruturais associados a empréstimos internacionais e acordos comerciais neoliberais (Rweyemamu *et al.*, 2000). Atualmente, além disso, existe uma maior integração da criação de animais, da aquicultura e da horticultura, com um crescente sistema de mercado de aves vivas e uma proximidade generalizada da avicultura (Cristalli & Capua, 2007; Gilbert *et al.*, 2012). As paisagens rurais de muitos dos países mais pobres são agora caracterizadas por agronegócios não regulamentados grudados a favelas periurbanas (Fasina, Bisschop & Webster, 2007; Guldin, 1993). A transmissão sem qualquer acompanhamento em áreas vulneráveis aumenta a variação genética a partir da qual o H5N1 pode desenvolver características específicas para humanos. Ao se espalhar por três continentes, o H5N1, em rápida evolução, também entra em contato com uma variedade crescente de ambientes socioecológicos, incluindo combinações específicas a cada localidade, de tipos de hospedeiros prevalentes, modos de avicultura e práticas veterinárias.

Dessa maneira, por meio de um tipo de seleção dêmica (populacional) crescente, o H5N1 pode explorar melhor suas opções evolutivas (Wallace, R. G. & Wallace, R., 2003). Uma série de variantes bem adaptados, cada uma mais transmissível que a anterior, pode evoluir em resposta às condições locais e, subsequentemente, se espalhar. O recombinante Z, a cepa do tipo Qinghai e a cepa do tipo Fujian superaram todas as demais cepas locais do H5N1, agora preponderantes em escala regional, e a cepa do tipo Qinghai, preponderante em escala continental. Quanto maior a variação genética e fenotípica produzida no espaço geográfico, mais curto é o tempo até que uma infecção humana evolua.

Como entramos nessa enrascada? Por que essa doença mortal agora? Em um fluxo que rivaliza com a pesquisa realizada sobre o mistério central do livro *Solaris*, de Stanislaw Lem, milhares de relatórios foram publicados sobre a estrutura molecular, genética, virologia, patogênese, biologia do hospedeiro, curso clínico, tratamento, modos de transmissão, filogenética e distribuição geográfica do vírus. Esse corpo de trabalho, em grande parte fascinante,

parece se basear em uma narrativa molecular que retrata a doença em grande parte em termos de um conflito entre vírions [partícula do vírus localizada fora da célula hospedeira] e imunidade, entre evolução viral e a capacidade da humanidade de produzir vacinas e antivirais adequados, entre a natureza vermelha da glicoproteína e a cultura branca do jaleco (Braun, 2007). Os paradigmas competem e, ao investirem em uma narrativa — talvez por causa de seus benefícios políticos, comerciais ou institucionais —, deixam outras explicações de lado. Algumas das perguntas mais básicas sobre a natureza da gripe aviária parecem perdidas na nevasca de micrografias, alinhamentos de sequências, estruturas de soluções terciárias, modelos SIR [usados para prever a evolução de epidemias], cartogramas antigênicos e dendrogramas filogenéticos. Qual o contexto maior do vírus?

Noel Castree revisou recentemente uma nova bibliografia destinada a abordar exatamente esse contexto (Castree, 2008a; Castree, 2008b). A bibliografia, neste momento amplamente afiliada a estudos de caso, acompanha os modos como o atual modelo financeiro e de produção globalizado, estruturante para grande parte da vida cotidiana da humanidade, é incorporado ao controle e à exploração de sistemas não humanos. O trabalho traça o caminho pelo qual a natureza é “neoliberalizada”. Aos exemplos de Castree — gerenciamento de água, pesca, exploração madeireira, mineração, genômica de plantas e animais e emissões de gases de efeito estufa —, podemos adicionar agricultura e programas de melhoramento e produção de fármacos. Este artigo representa outro exemplo, embora caminhe de certo modo em uma direção transversal. Analiso o *influenza* como um estudo de caso das inadvertidas consequências biológicas dos esforços dedicados a direcionar a ontogenia animal e a ecologia à lucratividade multinacional. (Benton, 1989).

Abordo aqui as origens sociais do vírus *influenza* A (H5N1) altamente patogênico e, dentro do possível, a partir da bibliografia atual, busco conectá-las à evolução e à disseminação do vírus. Primeiro, reviso os principais conceitos sobre virulência e diversificação de patógenos. Em seguida, formulo uma hipótese

sobre a forma como a presente virulência e diversidade da gripe surgiu na Revolução Pecuária. No contexto de uma avicultura agora globalizada, exploro uma questão fundamental, até agora mal abordada, considerando a quantidade surpreendente de trabalhos dedicados à caracterização do vírus: por que o H5N1 patogênico evoluiu no Sul da China? Além disso, por que isso aconteceu em 1997? Localizar a virulência da gripe aviária nos esforços de intensificação produtiva da avicultura da China é um problema. A persistência do surto no país e em outros lugares, contudo, é outro: também analiso as complicações na epidemiologia da gripe que surgem para além do portão da indústria. Por fim, proponho um amplo programa de intervenção, embora preliminar, que vai além das ações de emergência que surgem regularmente a cada temporada de surtos. Ao longo do caminho, enfrento também questões epistemológicas. Ao combinar saberes disciplinares, busco uma virologia evolutiva que integre o impacto da humanidade na evolução de patógenos como ponto de partida para qualquer investigação.

Para começar, abordo a letalidade da gripe aviária, indo além da descrição dos mecanismos moleculares pelos quais o vírus transforma as células em descendentes, por mais importantes que tais mecanismos sejam.



INFLUENZA CADA VEZ MAIS MORTAL

Apesar de seus impactos epidemiológicos e psicológicos, o H5N1 de Hong Kong não produziu o primeiro surto de gripe aviária. Na realidade, apenas nos Estados Unidos, onde o H5N1 altamente patogênico ainda não se espalhou, uma série de surtos vêm se acumulando na última década (Davis, 2005). Esses surtos eram tipicamente de baixa patogenicidade, causando menos danos à avicultura. Houve, no entanto, um surto de H5N2 altamente

patogênico no Texas, em 2002, e um surto de H6N2 de baixa patogenicidade na Califórnia, que começou em grandes fazendas nos arredores de San Diego e adquiriu maior virulência à medida que se espalhou pelo Vale Central da Califórnia. Outro surto digno de nota é o de uma cepa de baixa patogenicidade do H5N1 em Michigan, em 2002. O H5N1, então, já invadiu os Estados Unidos de uma forma menos mortal e com diferentes composições genéticas, nos fazendo entender que a identidade molecular de uma cepa é insuficiente para definir o perigo de qualquer surto específico. Cepas de baixa e alta patogenicidade precisam ser distinguidas de outra forma. Algum mecanismo deve transformar cepas de baixas patogenicidade em versões mais virulentas (e vice-versa, espera-se).

O dano causado pelo *influenza* patogênico, em parte, pode ser devido a uma alteração antigênica para a qual as populações suscetíveis atualmente não têm imunidade. Os seres humanos, por exemplo, foram infectados no século XX quase exclusivamente por cepas H1, H2 e H3, para as quais desenvolvemos anticorpos de memória. Quando muitos de nós somos confrontados por uma variante sazonal desses mesmos tipos, podemos retardar a infecção. Temos imunidade parcial no nível individual e imunidade de rebanho no nível da população. Mas, como nunca fomos expostos em massa a infecções por H5, não temos nada para diminuir a infecção dentro de cada pessoa e nada para mantê-la contida na população em geral. O que não pode ser retardado chega mais cedo. Então, provavelmente como aconteceu no caso das pandemias de 1957 e 1968, as próximas principais ondas de *influenza* humana irão varrer o planeta mais cedo do que a típica temporada de gripe, com a gripe suína (2009) que chegou antes, em agosto deste ano [2009], ou, se outra cepa surgir, teremos algum ano terrível em um futuro próximo (Cliff, Haggatt & Ord, 1986).

Mas como devemos explicar um aumento na virulência dentro de um subtipo específico de gripe? Lembre-se da cepa de baixa patogenicidade do H5N1 em Michigan. E, na direção oposta, há o caso macabro das aves aquáticas devastadas pelo

H5N1, que normalmente agem como o reservatório natural (e incólume) de várias cepas H5.

Outra explicação se baseia em uma extensa bibliografia sobre modelagem que propõe a existência de uma relação entre a taxa de transmissão e a evolução da virulência, que é o tamanho do dano que uma cepa causa ao hospedeiro (Dieckmann *et al.*, 2002; Ebert & Bull, 2008). Simplificando, para começar, existe um limite para a virulência de patógenos. Os patógenos devem evitar desenvolver a sua capacidade de causar dano em seu hospedeiro de maneira que impeça a sua própria transmissão. Se um patógeno mata seu hospedeiro antes de infectar o próximo hospedeiro, ele destrói sua própria cadeia de transmissão. Mas o que acontece quando o patógeno “sabe” que o próximo hospedeiro está chegando cedo demais? O patógeno pode ser virulento porque pode infectar com sucesso o próximo hospedeiro suscetível da cadeia antes de matar seu hospedeiro. Quanto mais rápida a taxa de transmissão, menor o custo da virulência.

Uma chave para a evolução da virulência é o suprimento de hospedeiros suscetíveis (Lipsitch & Nowak, 1995). Enquanto houver hospedeiros suscetíveis suficientes para infectar, um fenótipo virulento pode funcionar como uma estratégia evolutiva. Quando o suprimento se esgota, não importa qual a virulência o patógeno tenha evoluído. O tempo não é mais aliado dessa cepa específica. O fracasso no suprimento de hospedeiros suscetíveis, drenado por uma alta mortalidade ou por incremento de imunidade, força todas as epidemias de *influenza* a se esgotarem em algum momento. Obviamente, isso é pouco reconfortante se milhões de pessoas forem mortas na esteira de uma pandemia.

Dada essa explicação, quais circunstâncias alteraram a relação entre vírus e hospedeiro de forma a elevar o H5N1 a uma virulência de tirar o fôlego? As crescentes evidências circunstanciais apontam para a avicultura intensiva ou, no léxico mais crítico, a criação de animais por meio do confinamento (FAO, 2004; Graham *et al.*, 2008; Greger, 2006; Shortridge, 2003a; CAST, 2005). Ilaria Capua e Dennis Alexander, ao analisarem surtos recentes de *influenza* em todo o mundo, não encontraram

cepas endêmicas altamente patogênicas em populações de aves selvagens, o reservatório principal de quase todos os subtipos de *influenza* (Capua & Alexander, 2004). Em vez disso, vários subtipos de *influenza* de baixa patogenicidade nessas populações desenvolveram maior virulência apenas quando entraram nas populações de aves domésticas. Embora as populações domésticas possam ser divididas entre as de quintal e as industriais, de qualquer maneira as primeiras foram criadas por séculos sem conviver com os vírus *influenza* patogênicos mais recentes, agora tão presentes. As condições que dão suporte para essas cepas parecem melhor representadas na indústria avícola. Graham *et al.* (2008) encontraram probabilidades significativamente maiores de surtos do H5N1 nas operações comerciais de aves em larga escala do que na criação de rebanhos familiares na Tailândia, em 2004. O padrão se repete em outros sorotipos de *influenza*. Na Colúmbia Britânica, no Canadá, em 2004, 5% das grandes fazendas da província apresentavam infecções por H7N3 altamente patogênicas, enquanto 2% das pequenas fazendas apresentavam surtos (Otte *et al.*, 2007). Na Holanda, em 2003, 17% das fazendas industriais apresentavam surtos de H7N7, e o número caiu para 0,1% quando são consideradas as pequenas produções locais.

Mesmo que essas e outras cepas se desenvolvam primeiro nas pequenas propriedades, uma possibilidade à qual voltaremos, o rebanho industrial se apresenta como uma população ideal para dar suporte aos patógenos virulentos. O crescimento de monoculturas genéticas de animais domésticos pode remover qualquer barreira de imunidade capaz de desacelerar a transmissão (Garrett & Cox, 2008). Tamanho e densidade populacional maiores facilitam maiores taxas de transmissão. As condições de confinamento deprimem a resposta imune. A alta produtividade, parte de qualquer produção industrial, fornece uma oferta continuamente renovada de hospedeiros suscetíveis: o combustível para a evolução da virulência.

Existem pressões adicionais sobre a virulência do *influenza* em tais fazendas. Assim que os animais da indústria atingem o

peso adequado, são abatidos. As infecções residentes de *influenza* devem atingir seu limiar de transmissão rapidamente em qualquer animal, antes que o frango, o pato ou o porco seja abatido. Quanto mais rápida é a produção de vírus, maior o dano ao animal. O aumento da mortalidade específica por idade no rebanho industrial deve contribuir para uma maior virulência. Com as inovações na produção, a idade em que as galinhas são processadas foi reduzida de sessenta para quarenta dias (Striffler, 2005), aumentando a pressão sobre os vírus para atingir seu limiar de transmissão — e carga de virulência — em um ritmo muito mais acelerado. Uma trajetória semelhante para a evolução da virulência foi registrada de forma ampla nos esforços para mitigar os surtos de H5N1 por meio do abate sanitário em massa: quanto maior o abate, mais pressão sobre o vírus para evoluir a virulência (Shim & Galvani, 2009).

O modelo, contudo, perde de vista como surgiu a virulência de um micro-organismo que demanda um abate sanitário em massa. A produção industrial de animais compreende pouco mais do que abate contínuo. Os vírus de *influenza* resultantes, que devem ser transmitidos a partir de animais cada vez mais jovens, não são apenas mais virulentos, mas capazes de crescer em face do sistema imunológico mais robusto de uma população hospedeira. Em resumo, com uma simples troca de hospedeiro, encontramos aqui uma receita para o surgimento de uma pandemia mortal que afete jovens de quinze a 45 anos.

Embora não haja atualmente nenhuma evidência conclusiva que demonstre o surgimento específico de cepas mortais de H5N1 em fazendas determinadas, uma crescente bibliografia filogenética não tem sido capaz de refutar essa hipótese de trabalho. Duan *et al.* (2007) identificaram parentes de baixa patogenicidade do H5N1 altamente patogênico em aves migratórias, linhagens que remontam à década de 1970. Nenhum dos parentes pouco patogênicos de H5 recém-surgidos foram encontrados em aves aquáticas ou terrestres. Por outro lado, as origens da virulência recente do H5 parecem ser características apenas das aves domésticas. Vijaykrishna *et al.* (2008), enquanto isso, mostraram

que a fonte da cepa de Guangdong de 1996 passou para a avicultura regional com todos os oito segmentos genômicos intactos. A diversificação subsequente em múltiplos genótipos, incluindo o mortal genótipo Z que predomina nos surtos desde 2003, ocorreu em patos domésticos na China, entre 1999 e 2000.

Muito trabalho, no entanto, ainda precisa ser feito. O trabalho de filogenia continua em ritmo acelerado, focando em escalas geográficas mais precisas e em paisagens mais bem inventariadas. Pesquisas atualmente em desenvolvimento acompanham a evolução do H5N1 na Eurásia e na África em séries de nichos definidos por combinações de variáveis agroecológicas, como a intensificação da avicultura (Cecchi *et al.*, 2008). Uma recente conferência internacional de cientistas que estudam H5N1 reunida em Bangcoc estabeleceu uma agenda de pesquisa destinada a integrar melhor os estudos filogeográficos do vírus com análises geocodificadas da cadeia de valor de produtos agrícolas.

Em paralelo, um número crescente de estudos se concentra na sero-epidemiologia de regiões densamente povoadas de aves no Sul da China, o suposto epicentro do H5N1, analisando inclusive unidades de produção específicas. Lu *et al.* (2008) mostraram que Guangdong hospedou uma variedade de *influenza*. Os vírus sazonais H1N1 e H3N2 compuseram a maioria dos 1.214 casos humanos descobertos. Mas também foram encontrados anticorpos para H5N1 (2,5%) e H9N2 (4,9%) entre todos os testados, com uma prevalência significativamente maior de anticorpos para H9N2 (9,5%) naqueles expostos a aves por meio de seus trabalhos. Enquanto isso, Wang, Fu e Zheng (2009) detectaram poucos casos de H5 entre os 2.191 trabalhadores de Guangzhou cujo trabalho os expõe ao contato com aves. O vírus H9, por outro lado, apareceu amplamente em toda a cadeia de produtos avícolas, especialmente entre os varejistas do mercado avícola (15,5%), atacadistas (6,6%) e trabalhadores de empresas de criação de aves em larga escala (5,6%). A título explicativo, os vírus H5 são alvo de campanhas de vacinação, enquanto os H9 geralmente não. Os varejistas lidam com diferentes espécies de aves de vários atacadistas, enquanto os atacadistas lidam com seus próprios lotes sozinhos. Por fim,

Zhang *et al.* (2008) acompanharam surtos de H9N2 ao longo de cinco anos em uma única operação de frangos de corte em Xangai. Os vírus em todos os surtos da planta pareciam estar relacionados ao primeiro surto, apesar dos esforços de vacinação. Os H9N2 isolados, com *loci* internos produzidos por meio de rearranjo local com H5N1, mostraram evolução por deriva antigênica ao longo do período do estudo. Em resumo, estão sendo feitos avanços significativos, conectando os detalhes da produção humana e a disseminação e evolução do *influenza*.

A produção industrial já foi implicada no aumento da diversidade dos vírus *influenza* capazes de infectar humanos. Nos últimos quinze anos, uma variedade sem precedentes desses tipos de *influenza* surgiu na cadeia global de fazendas industriais. Juntamente com o H5N1, existem agora as gripes suínas H1N1, H7N1, H7N3, H7N7, H9N2, com toda a probabilidade H5N2, e talvez até alguns dos sorotipos de H6 (Myers *et al.*, 2007; Ogata *et al.*, 2008; Puzelli *et al.*, 2005).⁴⁰ Não obstante, os próprios esforços empreendidos para controlar a gripe aviária patogênica podem, de passagem, aumentar a diversificação e a persistência viral. No final de 2006, o virologista Guan Yi e seus colegas da Universidade de Hong Kong identificaram a linhagem H5N1 do tipo Fujian, anteriormente não caracterizada (Smith *et al.*, 2006). A equipe atribuiu o surgimento da cepa como uma reação evolutiva viral à campanha do governo chinês de vacinar aves. Como no caso de outros sorotipos de *influenza*, o vírus parecia evoluir sob a pressão da cobertura vacinal (Escorcia *et al.*, 2008; Suarez, Lee & Swayne, 2006).

As práticas fabris fornecem o que parece ser um ambiente propício para a evolução de uma variedade de *influenza* virulento, incluindo cepas pandêmicas. A gripe suína H1N1, o exemplo mais recente surgido no início de 2009, o qual abordaremos apenas de passagem, surge, por definição, de origem industrial. O ancestral mais próximo de cada um dos oito segmentos

40. “Avian influenza: assessing the pandemic threat”, OMS, jan. 2005. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/68985>.

genômicos desse H1N1 é de origem suína. Os segmentos foram identificados como originários de diferentes partes do mundo: neuraminidase e a proteína da matriz de cepas que circulam na Eurásia, os outros seis da América do Norte. Nenhum pequeno agricultor tem a capacidade industrial necessária para exportar animais em escala por essas longas distâncias, nem o *influenza* de rebanhos para abate necessita de uma cadeia internacional de *commodities* para se espalhar.

Se o H1N1 suíno ou qualquer *influenza* subsequente específica para humanos se provar mortal, a poluição epidemiológica passa a ameaçar a própria existência da indústria de animais, incorporando aquilo que James O'Connor chama de “segunda contradição do capitalismo”, na qual o sistema destrói as bases naturais de sua própria reprodução (O'Connor, 1998). Mas parece ser um risco que o agronegócio está disposto a correr para manter os preços baixos das suas mercadorias.

A EXPORTAÇÃO DO MODELO DA TYSON INC.

Em Israel, pesquisadores recentemente selecionaram geneticamente uma linhagem de galinhas sem penas (Yaron, Hadad & Cahaner, 2004). À primeira vista, alguém pode sofrer um trauma latouriano⁴¹ quando perceber como pássaros nus se parecem com mantimentos vivos. Capazes de sobreviver apenas em climas quentes, as galinhas foram desenvolvidas no interesse do produtor, não do consumidor. Há muito que os consumidores evitam arrancar as penas, uma etapa normalmente realizada na fábrica. Uma ave sem penas permitirá que os produtores eliminem a

41. Referência ao pensamento do filósofo francês Bruno Latour. [N.E.]

etapa de depenagem. A ave careca é o equivalente anatômico da epidemiologia da fábrica, imposta pelo agronegócio à avicultura — gerando ecologias artificiais que nunca poderiam persistir na natureza devido aos custos das doenças a que estão suscetíveis, mas que permitem que mais aves sejam processadas mais rapidamente. Os custos resultantes são transferidos para os pássaros, é claro, mas também para os consumidores, trabalhadores rurais, contribuintes, governos locais e animais selvagens próximos.

O agronegócio alterou a produção pecuária de forma profundamente notável, inclusive, mais recentemente, na atual zona de gripe aviária. O Sul da China serve como uma incubadora regional para novos métodos de melhoramento de aves (Luo, Ou & Zhou, 2003). Sun *et al.* (2007), por exemplo, descrevem um programa de Guangdong no qual os gansos são expostos a um cronograma de iluminação contrassazonal que induz a postura de ovos fora de estação. A inovação ajudou a duplicar os lucros da produção local de gansos e expandiu o mercado e o apetite chinês por sua carne. As vantagens de mercado resultantes forçaram a falência de fazendas menores e levaram a uma consolidação do agronegócio na província. A mudança estrutural marca uma volta perversa à coletivização agrícola que o governo chinês abandonou em 1980, mas dessa vez sob o controle de muito menos mãos. Como resultado de tais inovações, às quais voltaremos, milhões de aves foram adicionadas à capacidade produtiva.

Karl Marx atribuiu muitas das bases de esforços desse tipo à mercantilização. No primeiro capítulo do primeiro volume de *O capital*, escreveu que objetos feitos pelo homem têm múltiplas características (Marx, 1990 [1867]). Eles têm valor de uso — um martelo pode ser usado para martelar os pregos. Em determinadas economias sociais, os objetos também ostentam um valor de troca — quantos outros objetos (por exemplo, chaves de fenda) podem ser trocados por esse martelo. Uma economia capitalista acrescenta uma terceira característica: a venalidade que transforma objetos, incluindo o trabalho que os produz, em mercadorias negociáveis no mercado. A diferença entre o valor

adicionado à mercadoria pelo trabalho, como evidencia o seu preço, e o salário que os capitalistas pagam em troca do trabalho, entre outros fatores, caracteriza a mais-valia de uma mercadoria, que aparece para os capitalistas como lucro.

Essa é, claro, uma apresentação rudimentar da teoria de Marx, e outros autores elaboraram melhor suas aplicações aos organismos e suas ecologias (Castree, 2008a; Foster, 2000; Heynen *et al.*, 2007; Kovel, 2002). Mas, nesses primeiros esforços para melhor relacionar a evolução dos vírus *influenza* com seu contexto social, abordaremos apenas os pontos mais gerais da teoria de Marx, a saber: os capitalistas produzem mercadorias não porque as mercadorias sejam úteis — ou seja, tenham valor de uso —, mas porque produzem valor: a característica mais importante do objeto para os capitalistas. Alterar a cor ou o estilo de um martelo para atrair mais consumidores pode parecer insignificante, mas, para outros objetos, as alterações no valor de uso podem ter consequências de longo alcance — e até perigosas. Nesse caso, o agronegócio alterou sua mercadoria — organismos vivos e respirantes — para maximizar a produção do valor. Mas o que significa mudar o valor de uso das criaturas que comemos? O que acontece quando a alteração do valor de uso transforma nossas aves em transportadoras de pestes? A produção de gansos fora de estação, por exemplo, permite que cepas de *influenza* evitem a extirpação sazonal, normalmente uma interrupção natural na evolução da virulência? Os lucros resultantes são defensáveis face a uma acumulação tão rápida dos custos?

A mercantilização em massa de aves surgiu a partir da chamada “Revolução Pecuária”. Antes dessa mudança, as aves eram em grande medida uma atividade de fundo de quintal. No mapa de criação de aves distribuídas pelos Estados Unidos em 1929, feito por William Boyd e Michael Watts (1997), cada ponto representa cinquenta mil galinhas. Vemos uma grande dispersão em todo o país: trezentos milhões de aves no total, com um tamanho médio de bandos de apenas setenta galinhas. A cadeia de produção daquela época mostra incubadoras locais que vendiam ovos para pequenos produtores de aves e agricultores

independentes, que por sua vez contratavam caminhoneiros independentes para levar aves vivas para os mercados da cidade.

Isso mudou após a Segunda Guerra Mundial. Tyson, Holly Farms, Perdue e outras empresas intensificaram a produção de frangos, comprando produtores locais e incorporando todos os passos da produção ao comando da empresa (Striffler, 2005). Boyd e Watts mostram que a produção de aves dos Estados Unidos em 1992 estava amplamente concentrada no Sul e em partes de alguns outros estados. Agora, cada um dos pontos de seus mapas representa um milhão de frangos, seis bilhões no total, com um tamanho de bando médio de trinta mil aves. Um mapa de 2002 reproduzido por Graham *et al.* (2008) mostra uma distribuição geográfica semelhante, mas, dez anos depois, mostrava três bilhões de frangos a mais. As populações de porcos e leitões nos Estados Unidos explodiram de tamanho de modo semelhante, principalmente nos últimos quinze anos, e agora estão amplamente concentradas na Carolina do Norte, Iowa, Minnesota e partes de outros estados do Meio-Oeste. Na década de 1970, o novo modelo de produção foi tão bem-sucedido que criava mais aves do que, até então, as pessoas estavam habituadas a comer. Quantas galinhas assadas as famílias aguentariam comer por semana? Com a ajuda do marketing e da ciência, a indústria avícola embalou o frango em uma variedade impressionante de novos produtos, incluindo *nuggets* de frango, tiras de frango para saladas e comida de gato. Foram desenvolvidas cotas de mercado de tamanho suficiente para absorver a produção de valor agregado, tanto no mercado interno quanto no externo. Os Estados Unidos foram por muitos anos o principal exportador mundial de aves.

Desde então, a produção industrial de aves se espalhou geograficamente. Com essa generalização, a produção avícola mundial anual aumentou de treze milhões de toneladas no final da década de 1960 para cerca de 62 milhões no final da década de 1990, com o maior crescimento futuro projetado na Ásia (FAO, 2003). Na década de 1970, empresas com sede na Ásia, como Charoen Pokphand (CP), montaram produções intensivas na Tailândia e, logo depois, em outros lugares da região. De fato,

a CP foi a primeira empresa estrangeira autorizada a montar a produção em Guangdong sob as reformas econômicas de Deng Xiaoping. Desde então, a China promoveu uma verdadeira explosão na produção anual de galinhas e patos (Gilbert *et. al.*, 2012). Aumentos na produção de aves também ocorreram em todo o Sudeste Asiático, embora nem se aproximem da magnitude do crescimento na China.

Segundo o economista político David Burch, a transformação na geografia da produção avícola tem algumas consequências (Burch, 2005). Sim, os agronegócios estão transferindo as operações das suas empresas para o Sul global para tirar vantagem dos custos baixos de trabalho e terras, regulamentação fraca e agroexportação fortemente subsidiada, em detrimento do consumo doméstico (Manning & Baines, 2004; McMichael, 2006). Mas as empresas também estão envolvidas em uma sofisticada estratégia corporativa. Os agronegócios estão espalhando sua produção por grande parte do mundo. Por exemplo, o Grupo CP, agora o quarto maior produtor de aves do mundo, possui instalações de aves na Turquia, na China, na Malásia, na Indonésia e nos Estados Unidos, além de operações de alimentação na Índia, na China, na Indonésia e no Vietnã, e uma variedade de cadeias de restaurantes de *fast-food* em todo o Sudeste Asiático.

Tais rearranjos falsificam a suposição amplamente difundida de que o mercado pode corrigir as ineficiências corporativas. Pelo contrário, o multinacionalismo vertical amortece as consequências de seus próprios erros para as empresas. Em primeiro lugar, as multinacionais que produzem em economias de escala podem levar à falência empresas locais desprotegidas — o efeito Walmart. Os consumidores passam a não ter onde comprar, caso queiram punir futuros erros corporativos. Em segundo lugar, ao ameaçar transferir as operações para o exterior, as multinacionais podem controlar os mercados de trabalho locais, minar os sindicatos, bloquear impulsos de organização dos trabalhadores e estabelecer condições de trabalho e salário. Os sindicatos são uma forma importante de fazer frente às práticas de produção que afetam não apenas trabalhadores e consumidores, mas,

diretamente e por procuração, os animais envolvidos na produção. Em terceiro lugar, o agronegócio intensivo atua como fornecedor e distribuidor de aves. O Grupo CP, por exemplo, possui uma variedade de cadeias de *fast-food* em diversos países que vendem, claro, frango da CP. Em resumo, passam a existir menos distribuidores independentes que possam suprir os fornecedores que buscam melhorias nas condições de criação de animais.

Ao operar em diversos países, as multinacionais podem proteger suas apostas por meio de uma versão daquilo que David Harvey chamou de “ajuste espacial” (Harvey, 2006 [1982]). O Grupo CP opera instalações de aves em *joint venture* em toda a China, produzindo seiscentos milhões dos 2,2 bilhões de frangos vendidos anualmente na China (Burch, 2005). Como mencionado pela primeira vez na descrição da gripe do Nafta, quando ocorreu um surto de gripe aviária em uma fazenda operada pelo Grupo CP na província de Heilongjiang, o Japão proibiu a importação de aves da China. As fábricas da CP na Tailândia preencheram a lacuna do mercado aumentando as exportações para o Japão. Uma cadeia de suprimentos distribuída em vários países aumenta o risco de disseminação do *influenza*, ao mesmo tempo que permite a algumas empresas os meios para compensar possíveis interrupções nos negócios (Manning, Baines & Chadd, 2007; Sanders, 1999).

Para proteger os interesses do agronegócio, mesmo quando suas operações enfrentam dificuldades ou fracassam, as multinacionais também financiam políticos ou apresentam às eleições candidatos próprios. O magnata das telecomunicações Thaksin Shinawatra, primeiro-ministro da Tailândia durante os primeiros surtos de gripe aviária no país, chegou ao poder prometendo administrar a nação como uma empresa — uma promessa que ele seguiu à risca (Phongpaichit & Baker, 2004). As políticas de Shinawatra eram por vezes difíceis de distinguir dos planos de negócios das indústrias tailandesas que o apoiavam, com destaque para o agronegócio. Seu governo desempenhou um papel primordial para bloquear os esforços tailandeses de controle da gripe aviária. Como descreve Mike Davis (2005), quando

os surtos começaram na Tailândia, as plantas industriais de processamento de frango aceleraram a produção. Segundo os sindicalistas, o processamento aumentou, em uma única fábrica, de noventa mil para 130 mil aves por dia, mesmo que fosse óbvio que muitas das galinhas estavam doentes. Depois que a imprensa tailandesa informou sobre a doença, o vice-ministro da Agricultura da Tailândia fez alusões vagas a uma “cólera aviária”, e Shinawatra e seus ministros comeram frango, em demonstrações públicas de confiança.

Mais tarde, constatou-se que o Grupo CP e outros grandes produtores estavam colaborando com funcionários do governo para que agricultores silenciassem sobre suas criações infectadas. Por sua vez, os funcionários do Departamento de Pecuária secretamente forneceram vacinas aos agricultores corporativos. Agricultores independentes foram prejudicados ao serem mantidos no escuro sobre a epidemia, e suas granjas sofreram por isso (Delforge, 2007). Depois que o encobrimento foi exposto, o governo tailandês demandou uma modernização completa da indústria, exigindo inclusive que todas as criações ao ar livre expostas a aves migratórias fossem abatidas e que novas instalações adequadas às normas de biossegurança fossem construídas, ainda que somente os agricultores mais ricos pudessem pagar por elas.

As tentativas de alterar, de maneira proativa, a produção pecuária, no interesse de interromper a gripe pandêmica, enfrentam severas resistências por parte dos governos por causa de seus financiadores corporativos. Na realidade, vírus *influenza* como o H5N1, em virtude de sua associação com o agronegócio, têm alguns dos representantes mais poderosos ao seu dispor, defendendo seus interesses nos corredores do governo. Ao encobrir surtos para proteger os lucros trimestrais, essas instituições contribuem para a sorte evolutiva dos vírus. A própria biologia da gripe está enredada na economia política dos negócios de alimentos.

Se o agronegócio multinacional pode definir a geografia da produção para obter enormes lucros, independentemente dos surtos que possam ocorrer, quem paga os custos? Os custos

das fazendas industriais são rotineiramente externalizados. Há muito que o Estado é forçado a pagar a conta pelos problemas causados por essas fazendas, como deterioração na saúde dos trabalhadores, poluição lançada em terras vizinhas, intoxicação alimentar e danos à infraestrutura de saúde e transporte.⁴² Uma fenda em uma represa de avicultura, que despeje fezes em um afluente do Rio Cape Fear e cause uma matança massiva de peixes, é problema para os governos locais.

Com o espectro do *influenza* a rondar, o Estado está novamente preparado para pagar a conta, para que as fazendas industriais possam continuar operando sem interrupção, dessa vez diante das pandemias que o agronegócio ajuda a causar em primeiro lugar. A matemática é surpreendente. Os governos do mundo estão preparados para subsidiar bilhões e bilhões para o agronegócio, destinados ao controle de danos em forma de vacinas animais e humanas, Tamiflu, operações sanitárias de abate e sacos para corpos. Juntamente com a vida de milhões de pessoas, o *establishment* parece disposto a apostar grande parte da produtividade econômica do mundo, que sofrerá catastróficamente se uma pandemia mortal surgir, por exemplo, no Sul da China.



POR QUE GUANGDONG? POR QUE 1997?

Ao reorganizar suas indústrias de criação de animais no modelo estadunidense de produção intensiva, a agricultura chinesa ajudou a acelerar uma mudança de fase na ecologia do *influenza*, selecionando cepas de maior virulência, maior variedade de

42. SINGER, Peter. “Who Pays for Bird Flu?”, *Project Syndicate*, 10 nov. 2005. Disponível em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/who-pays-for-bird-flu>.

hospedeiros e maior diversidade. Durante décadas, uma variedade de subtipos de gripe foi descoberta emanando do Sul da China, incluindo Guangdong (Chang, 1969; Cheung *et al.*, 2007; Shortridge & Stuart-Harris, 1982; Xu *et al.*, 2007). No início dos anos 1980, com a intensificação da produção animal em andamento, Kennedy Shortridge, microbiologista da Universidade de Hong Kong, identificou em uma única indústria avícola de Hong Kong 46 das 108 diferentes combinações possíveis de subtipos de hemaglutinina e neuraminidase que circulavam mundialmente (Shortridge, 1982). Shortridge detalhou as prováveis razões pelas quais o Sul da China serviu e servirá como ponto de partida para as pandemias de *influenza*:

- o Sul da China hospeda a produção em massa de patos em inúmeras lagoas, facilitando a transmissão fecal-oral de vários subtipos de *influenza*. Os patos domésticos foram transferidos dos rios para os campos de arroz cultivados no início da dinastia Qing, em meados do século XVII (Shortridge, 2003b);
- a maior combinação de sorotipos de *influenza* no Sul da China aumenta a possibilidade de a combinação correta de segmentos gênicos surgir por rearranjo genético, selecionando uma cepa humana recém-emergente;
- a gripe circula o ano todo, sobrevivendo ao período interepidêmico, sendo transmitida pelo modo de infecção fecal-oral;
- a densidade populacional e a proliferação de mercados de aves vivas fornecem uma interface ideal por meio da qual uma cepa específica para humanos pode emergir.

As condições descritas por Shortridge há 25 anos se intensificaram com a liberalização da economia da China. Milhões de pessoas se mudaram para Guangdong na última década, uma das maiores migrações em massa da história da humanidade, da China rural para as cidades das províncias costeiras (Fan, 2005). Shenzhen, uma das Zonas Econômicas Especiais de Guangdong para comércio aberto, deixou de ser uma cidade de 337 mil habitantes em 1979 para ser uma metrópole de 8,5 milhões em 2006.

Conforme discutimos anteriormente, mudanças concomitantes na tecnologia agrícola e na estrutura de propriedade puseram centenas de milhões de animais a mais em produção (Luo, Ou & Zhou, 2003; Sun *et al.*, 2007; Burch, 2005). A produção de aves aumentou na China de 1,6 milhão de toneladas em 1985 para quase treze milhões de toneladas em 2000.

Como resume Mike Davis (2005), durante o surgimento do H5N1 patogênico, o mais recente patógeno a surgir sob tais condições socioecológicas,

vários subtipos de influenza estavam caminhando em direção ao potencial pandêmico. A industrialização do Sul da China pode ter alterado parâmetros cruciais em seu sistema ecológico já muito complexo, expandindo exponencialmente a área de superfície de contato entre influências aviárias e não aviárias. À medida que a taxa de transmissão interespecie de influenza se acelerava, o mesmo ocorria com a evolução das cepas protopandêmicas.

A proteína hemaglutinina do H5N1 patogênico foi identificada pela primeira vez por cientistas chineses a partir de um surto em 1996 em uma fazenda de gansos em Guangdong (Tang *et al.*, 1998). As notícias durante o surto inicial de H5N1 em Hong Kong oferecem detalhes sobre a decisão das autoridades locais de saúde de proibir as importações de aves domésticas de Guangdong, origem dos lotes de galinhas infectadas.⁴³ As análises filogeográficas do código genético do vírus apontaram para o papel de Guangdong no surgimento das primeiras e subsequentes cepas do H5N1 patogênico (Wallace, R. G. *et al.*, 2007). Cientistas da Universidade Agrícola do Sul da China, em Guangdong, contribuíram com um artigo de 2005 que mostra que um novo genótipo H5N1 surgiu no oeste de Guangdong em 2003-2004 (Wan *et al.*, 2005).

43. “Chicken imports slashed by third”, *South China Morning Post*, 15 dez. 1997.

Pesquisas posteriores tornaram o cenário mais complexo. Com amostras adicionais de H5N1 vindas do Sul da China, Wang *et al.* (2008) mostraram que o vírus dos primeiros surtos na Tailândia, no Vietnã e na Malásia parecia mais relacionado a vírus isolados em Yunnan, outra província do Sul da China. Os surtos da Indonésia provavelmente foram semeados por cepas isoladas pela primeira vez na província de Hunan. Esses são resultados importantes, que mostram a complexidade da paisagem filogeográfica da gripe. Ao mesmo tempo, eles não nos permitem inocentar Guangdong. Mesmo que algumas cepas de H5N1 tenham surgido em outros lugares da região, a centralidade socioeconômica de Guangdong pode ter atuado como um atrativo epidemiológico, acolhendo novas cepas de aves provenientes do Sul da China antes de as dispersar novamente pelo país e além.

Enquanto isso, Mukhtar *et al.* (2007) registraram as origens dos segmentos genômicos desde o surto original de 1996 em Guangdong. As proteínas internas — que codificam outras proteínas que não as de superfície, como a hemaglutinina e a neuraminidase — pareciam filogeneticamente mais próximas às amostras H3N8 e H7N1 isoladas em Nanchang, na província vizinha de Jiangxi. A hemaglutinina e a neuraminidase de 1996 pareceram mais próximas às dos H5N3 e H1N1 isolados no Japão. Nos meses que antecederam o surto em Hong Kong, várias proteínas foram novamente substituídas por rearranjo, dessa vez por cepas de H9N2 e H6N1 (Guan *et al.*, 1999; Hoffmann *et al.*, 2000). Nos anos seguintes, as cepas de H5N1 posteriores a Hong Kong surgiram por novos rearranjos (Li *et al.*, 2004). Os mecanismos sociogeográficos pelos quais os vários segmentos primeiramente convergiram (e foram repetidamente embaralhados) em Guangdong ainda precisam ser mais bem compreendidos. Os resultados até agora indicam que a extensão espacial a partir da qual os rearranjos se originam pode ser maior do que Kennedy Shortridge ou qualquer outra pessoa imaginou antes. Mas as origens genômicas nos dizem pouco sobre como esse complemento específico levou a um vírus que

evoluiu uma virulência localmente, além de mostrar a variação genética na qual o vírus se baseou.

Um olhar mais atento às circunstâncias socioeconômicas sob drásticas transformações de Guangdong, então, parece ser necessário para melhor esclarecer as condições locais para a seleção desses patógenos mortais que se espalham com tanta facilidade, não apenas o H5N1, mas um portfólio viral diversificado, incluindo *influenza A (H9N2)*, H6N1 e Sars (Cheung *et al.*, 2007; Liu *et al.*, 2003; Poon *et al.*, 2004). Quais são exatamente os “parâmetros cruciais” para o ecossistema de doenças da área? Quais são os mecanismos pelos quais as mudanças na composição humano-animal no Sul da China levam a surtos virais regulares que emanam para o resto da China e para o mundo? Por que Guangdong? Por que 1997 e depois?



SETECENTOS MILHÕES DE GALINHAS

Começamos com a morte de Mao Tsé-Tung e a reabilitação de Deng Xiaoping. No final da década de 1970, a China começou a se afastar da política mais fechada da Revolução Cultural, segundo a qual se esperava que cada província produzisse a maior parte dos alimentos e bens para o próprio consumo. Em seu lugar, o governo central iniciou um experimento focado na reabertura para o comércio internacional a partir das Zonas Econômicas Especiais instaladas em partes de Guangdong (perto de Hong Kong), Fujian (em frente a Taiwan) e, depois, em toda a província de Hainan. Em 1984, catorze cidades costeiras — incluindo Guangzhou e Zhanjiang, em Guangdong — também foram abertas, embora não na extensão das Zonas Econômicas Especiais (Tseng & Zebregs, 2003).

De acordo com os indicadores macroeconômicos fornecidos por economistas do *establishment*, a política foi um sucesso. Entre 1978 e 1993, a relação entre comércio e Produto Interno Bruto na China saltou de 9,7% para 38,2% (Perkins, 1997). A maior parte desse crescimento ocorreu no setor de bens manufaturados produzidos por *joint ventures* financiadas por capital externo em empresas de municípios e vilarejos (Township and Village Enterprise, ou TVEs), que ganharam maior autonomia do controle central. A partir de 1979, o investimento estrangeiro direto (IED) aumentou de zero para 45 bilhões de dólares no final dos anos 1990, fazendo com que a China assumisse a posição de segundo maior beneficiário de investimentos no mundo, logo depois dos Estados Unidos. Indústrias que pagam baixos salários aos seus trabalhadores receberam 60% do IED. Dada a importância da agricultura familiar na China, no início pouco capital foi direcionado ao setor (Rozelle, Pray & Huang, 1999).

Mas isso logo mudou. Nos anos 1990, a produção avícola cresceu a notáveis 7% ao ano (Hertel *et al.*, 1999). As exportações de aves processadas saltaram de seis milhões de dólares em 1992 para 774 milhões em 1996 (Carter & Li, 1999). As disposições provisórias da China para orientar a direção do investimento estrangeiro, revisadas em 1997, visavam a incentivar o IED ao longo de uma maior extensão do país e em indústrias específicas, incluindo a agricultura (Tseng & Zebregs, 2003). O último plano quinquenal do governo visava à modernização da agricultura (Tan & Khor, 2006). Desde que a China ingressou na Organização Mundial do Comércio (OMC), em 2002, com maiores obrigações de liberalizar o comércio e o investimento, o investimento externo no setor dobrou (Whalley & Xin, 2006). Contudo, o investimento em agricultura permanecia amplamente disponível. No final dos anos 1990, a participação de Hong Kong e Taiwan no IED na China havia caído pela metade, marcando um influxo nos novos investimentos europeus, japoneses e estadunidenses.

Como uma espécie de sinal, em agosto de 2008, dias antes das Olimpíadas de Pequim, a empresa de investimentos em participações privadas Goldman Sachs comprou dez fazendas

de aves em Hunan e Fujian por trezentos milhões de dólares.⁴⁴ A aquisição definitiva da propriedade parece um passo além das *joint ventures* das quais a empresa tinha participado até então. A Goldman Sachs já possuía uma participação minoritária na China Yurun Food Group, empresa de capital aberto sediada em Hong Kong, voltada para o processamento de carne para a China continental, e 60% da Shuanghui Investment and Development, empresa de capital aberto em Xangai, também processadora de carnes. A nova compra da Goldman Sachs, avançando sobre o setor agrícola, indica uma mudança no ambiente fiscal global. A empresa habilmente abandona suas hipotecas de alto risco nos Estados Unidos e, durante uma crise global de alimentos, salta para o admirável mundo novo da agricultura *offshore* na China.

Em outubro de 2008, o líder chinês finaliza os planos para formalizar a privatização desse setor.⁴⁵ Sob a justificativa de que se trataria de reforma agrária e da duplicação da renda rural, os camponeses passam a ter permissão para se envolver em comércio irrestrito, bem como — isso é fundamental — para negociar contratos de posse de terra. Além disso, a validade desses contratos é estendida de trinta para setenta anos. O arrendamento permite ao governo manter a soberania da terra como um emblema político. Mas, como as empresas nacionais e estrangeiras são em grande parte as únicas entidades com recursos disponíveis para celebrar os contratos — agora estendidos para quase a perpetuidade e quase de graça para as companhias —, as pequenas fazendas da China em breve estarão abertas a uma grande corrida por terras. Temos, então, uma “acumulação por espoliação” administrada por um Partido Comunista (Harvey, 2006).

Guangdong, como sempre, permanece na vanguarda dessas transformações econômicas. A província sediou os primeiros esforços do governo central para a internacionalização da economia rural (Johnson, 1993; Xueqiang *et al.*, 1995; Zweig, 1991).

44. “Goldman Sachs pays US\$300m for poultry farms”, *South China Morning Post*, 4 ago. 2008.

45. “Hints of Discord on China Land Reform”, *New York Times*, 16 out. 2008.

A partir de 1978, a produção agrícola doméstica de Guangdong foi redirecionada para o mercado de Hong Kong. As empresas de Hong Kong investem em equipamentos para produzir excedentes de vegetais, frutas, peixes, flores, aves e porcos. Como uma espécie de retaliação pelo papel histórico que teve que cumprir, Hong Kong (a parte administrativa da empresa) também passa a oferecer serviços de marketing para Guangdong (o setor produtivo da empresa) e acesso ao mercado internacional (Heartfield, 2005; Sit, 2004). Em poucos anos, a economia de Guangdong se tornou novamente entrelaçada com e dependente das fortunas econômicas de Hong Kong. E vice-versa. Desde o surto de Hong Kong, quatro quintos do investimento direto na China eram compostos pelo fluxo de Hong Kong (Heartfield, 2005). Grande parte da produção financiada por Hong Kong é agora conduzida em Guangdong, o que resultou na desindustrialização de Hong Kong.

Guangdong e outras províncias costeiras receberam 85% do IED agrícola trazido para a China durante os anos 1990 (Rozelle, Pray & Huang, 1999). Guangdong foi autorizada a investir mais em sua infraestrutura de transporte, em parte como um convite para mais investimentos. Muitas das empresas da província foram autorizadas a reivindicar incentivos que cobriam até 100% dos impostos. Guangdong também desenvolveu acordos comerciais com muitos dos 51 milhões de cidadãos chineses no exterior (Heartfield, 2005; Gu *et al.*, 2001). Essa categoria, os expatriados, há quase duzentos anos vivendo no exterior, controla grandes porcentagens de capital do mercado regional, inclusive em Cingapura, Indonésia, Tailândia, Vietnã, Filipinas e Malásia. Na época dos primeiros surtos de H5N1, os chineses no exterior compunham coletivamente o grupo com o maior investimento na China continental (Haley, Tan & Haley, 1998).

Como resultado da liberalização específica da área, Guangdong representou 42% do total das exportações da China em 1997 e gerou o maior PIB provincial da China (Gu *et al.* 2001; Lin, 2000). Dentre as províncias costeiras, Guangdong sedia a maior concentração de empresas orientadas para a exportação por meio de *joint ventures*, e apresenta os menores custos domésticos para

cada dólar líquido de receita exportado (Perkins, 1997). As três Zonas Econômicas Especiais de Guangdong — Shenzhen, Shantou e Zhuhai — ostentavam uma proporção entre exportação e PIB de 67%, em comparação com uma média nacional de 17%.

Em 1997, o ano do primeiro surto de H5N1 em Hong Kong, Guangdong era o lar de setecentos milhões de galinhas e uma das três principais províncias da avicultura na China (OCDE, 1998). Das fazendas chinesas com dez mil ou mais frangos, 14% estavam localizadas em Guangdong (Simpson *et al.*, 1999). Nesse momento, a avicultura doméstica de Guangdong já havia passado por uma modernização tecnológica na criação, no abate e no processamento de aves, e teve a produção intensificada e conectada a fábricas de ração e plantas de processamento de alimentos. O IED voltado para o setor agrícola ajudou a importar bancos de material genético de aves, a apoiar a criação doméstica e a atualizar o processamento e mistura de alimentos para nutrição (Rozelle, Pray & Huang, 1999). A produção tem sido um pouco restringida pelo acesso a grãos oriundos de outras províncias e pela preferência do mercado interno por raças de aves nativas, que possuem conversão alimentar menos eficiente. Essa produção também registrava práticas inadequadas para a saúde animal.

A magnitude da intensificação da avicultura parece ter se combinado com as pressões exercidas sobre as zonas úmidas de Guangdong pela indústria e pela urbanização crescente, possibilitando a infiltração de uma variedade diversificada de sorotipos de *influenza* que circulavam o ano todo com obstinada virulência. A colheita viral resultante — em 1997, por acaso molecular, o H5N1 — é exportada pelo livre acesso ao comércio internacional, facilitado em parte pelo capital expatriado.

A EXPANSÃO DO ESCOPO DOS PATÓGENOS

A ascensão de Guangdong não ocorreu sem levantar críticas — uma dinâmica que teve consequências epidemiológicas. Os produtores domésticos de Hong Kong competiam por permissões de exportação com as *joint ventures* de Hong Kong e Guangdong (Zweig, 1991). A liberalização que o governo central ofereceu apenas às províncias costeiras irritou as províncias do interior. Com tantos recursos domésticos disponíveis, as províncias costeiras ultrapassaram a produção agropecuária das províncias do interior, conduzidas em geral por empresas de municípios e vilarejos. As províncias costeiras conseguiram aproveitar sua vantagem competitiva transformando grãos baratos em aves mais lucrativas ou reexportando as mercadorias do interior rapidamente, e acumulando ainda maiores reservas financeiras. A certa altura, as rivalidades se tornaram tão intensas que Hunan e Guangxi impuseram barreiras ao comércio interprovincial. Os esforços do governo central para negociar rivalidades interprovinciais deram início à liberalização do interior (Tan & Khor, 2006). Outras províncias além de Guangdong e Fujian começaram a se inserir na agricultura voltada para o mercado, embora ainda sejam superadas em magnitude por suas contrapartes do litoral. A expansão da avicultura — através da reexportação e do desenvolvimento do interior — aumenta o escopo geográfico do surgimento do H5N1 e pode explicar os papéis que Yunnan e Hunan parecem ter desempenhado na disseminação do H5N1 no exterior.

Uma fonte adicional de conflito, muitas vezes esquecida na cacofonia de indicadores macroeconômicos, requer um comentário adicional: me refiro à própria população chinesa. O capitalismo de Estado da China induziu a uma polarização da riqueza que, além de ameaçar seu próprio crescimento econômico, empobrece centenas de milhões de chineses. Ao se engajar na

imposição de ajustes estruturais internos, a China se afastou amplamente dos investimentos tanto reais quanto ideológicos em saúde e bem-estar da população (Hart-Landsberg & Burkett, 2005a). Dezenas de milhões de trabalhadores industriais estatais foram demitidos. A renda do trabalho caiu de cerca de 50% para 40% do PIB, entre as décadas de 1980 e 2000 (Li, 2008). Os investimentos externos e as empresas privadas — sem obrigação de oferecer moradia, assistência médica ou benefícios previdenciários — se acostumaram a disciplinar trabalhadores chineses que até então viviam com um salário digno, benefícios básicos e proteção do emprego (Hart-Landsberg & Burkett, 2005b). A disciplina, no entanto, nem sempre funciona. Os protestos que agora se alastram, alguns se transformando em tumultos que exigem o acionamento do Exército, voltam-se contra governos provinciais acusados de corrupção, confisco de terras, expropriação de bens do Estado, roubo de salários e poluição. Em uma virada irônica, ao defender o capital estrangeiro contra seu próprio povo, a liderança comunista da China assumiu o papel da “burguesia compradora”⁴⁶ que derrotou em 1949 (Heartfield, 2005).

Os agricultores foram particularmente afetados pela virada capitalista do governo. Embora a passagem de terras agrícolas coletivas para o controle familiar, acompanhada de um controle dos preços pelo governo, tenha levado a uma duplicação da renda rural até 1984, a infraestrutura rural e o apoio social se deterioraram desde então (Hart-Landsberg & Burkett, 2005a). No final dos anos 1980, a renda agrícola estagnou, devorada pela inflação e pelo enfraquecimento no controle de preços. As famílias começaram a substituir o trabalho na agricultura por empregos informais nas indústrias das cidades. Lá, muitos migrantes rurais são tratados como uma casta indesejada, uma discriminação codificada por níveis de status de migrantes oficialmente

46. “Burguesia compradora” é um conceito formulado por Mao Tsé-Tung nos anos 1920 para se referir ao setor da burguesia chinesa mais associado ao capital externo, atuando no país como uma extensão de interesses estrangeiros. [N.E.]

designados, com uma conseqüente redução da renda (Fan, 2001). O crescimento macroeconômico da China não conseguiu absorver muitos desses cem milhões de migrantes.

Enquanto isso, a urbanização se difundiu nas regiões rurais, engolindo terras camponesas. Um milhão de hectares de terras rurais foi convertido para uso urbano (Davis, 2006). O sensoriamento remoto mostra que, de 1990 a 1996, 13% das terras agrícolas em uma região de dez condados no Delta do Rio das Pérolas, em Guangdong, foram convertidos para uso não agrícola — muito provavelmente, a conversão mais rápida da China (Seto, Kaufmann & Woodcock, 2000). As cidades rurais foram transformadas em cidades industriais em franco crescimento, algumas das quais abrigam populações de um milhão de habitantes (Lin, 1997).

O fim do sistema comunal deixou centenas de milhões de camponeses sem acesso a assistência médica e planos de saúde (Shi, 1993). A cobertura universal de saúde regrediu para 21% da população rural assegurada.⁴⁷ O número de médicos disponíveis diminuiu vertiginosamente. A mortalidade infantil aumentou em muitas províncias. A saúde pública rural entrou em colapso em grande parte do país. A hepatite e a tuberculose estão agora disseminadas. A incidência do HIV aumentou em várias províncias do sudeste, incluindo Guangdong (Tucker *et al.*, 2005). A incidência de ISTs por província está correlacionada à imigração de homens excedentes de regiões rurais separados de suas famílias. O ciclo de migrações de multidões de trabalhadores de fábricas e camponeses desnutridos e imunologicamente comprometidos, indo e vindo de regiões que podem ser a origem geográfica de uma pandemia de *influenza*, joga por terra os planos da Organização Mundial da Saúde para intervir em qualquer nova fonte de infecção.

47. “Wealth Grows, but Health Care Withers in China”, *New York Times*, 14 jan. 2006.

GRIFE FINANCEIRA DA ÁSIA

É difícil escrever sobre o ano de 1997 sem mencionar dois eventos de importância geopolítica. Em 1º de julho daquele ano, Hong Kong, que por mais de um século foi colônia britânica, transferiu-se oficialmente para a China como Região Administrativa Especial, a primeira de uma série de etapas para a total integração a ser realizada até 2047. No dia seguinte, o Banco da Tailândia adotou o câmbio flutuante para sua moeda nacional, o baht, atrelado ao dólar estadunidense. O valor do baht havia sido derrubado pela especulação cambial e por uma dívida externa incapacitante. Houve uma corrida por venda do baht e, em seguida, com a força econômica dos vizinhos da Tailândia também sob suspeita, a corrida atingiu outras moedas regionais. Economias de países como Filipinas, Malásia, Indonésia, Taiwan e Coreia do Sul, muito dependentes de investimentos externos diretos, sofreram uma onda de desvalorização. O resto do mundo também sentiu os efeitos do contágio da “gripe asiática”, como a crise passou a ser chamada, e as bolsas de valores despencaram. Embora a transferência de Hong Kong para a China e a crise financeira asiática tenham acontecido logo após os primeiros surtos de gripe aviária, em março, tais eventos marcaram mudanças profundas na economia política regional, com impacto na evolução e disseminação viral.

O papel de Hong Kong no ajuste estrutural imposto internamente pela China, como abordamos acima, está amplamente documentado. A intensificação da avicultura em Guangdong acarretou mudanças permanentes na fronteira da província com Hong Kong (Breitung, 2002). O comércio de aves de criação, no entanto, não é de forma alguma unidirecional. Hong Kong exporta para a China continental grandes quantidades de aves, frutas, vegetais, nozes, oleaginosas e algodão (Carter & Li, 1999). Há também um grande comércio ilegal. No momento do surto, apenas o comércio de

pedaços de frango contrabandeados de Hong Kong para a China atingiu mais de trezentos milhões de dólares por ano (Carter & Li, 1999; USTR, 1998). Hong Kong não é uma vítima da ecologia da gripe aviária de Guangdong, como frequentemente se coloca, mas um participante ativo dessa ecologia.

Nesse meio-tempo, a crise financeira desacelerou o crescimento da economia da China — que, no entanto, evitou o pior da gripe financeira (Lin, 2000). Ao apostar bilhões em obras públicas e empréstimos, o governo central manteve o motor econômico do país aquecido diante da desaceleração das exportações. Profeticamente, quatro anos antes, o governo introduziu medidas de austeridade fiscal para esfriar a inflação e evitar o superaquecimento da economia. Em conjunto, um pacote de regulamentação foi implementado para controlar o tipo de especulação de curto prazo que logo afetaria os vizinhos regionais da China. O Estado central mantém um controle rígido sobre a macroeconomia, os fluxos de capital e a estrutura corporativa, mesmo que ceda grande parte das operações diárias às autoridades provinciais. Ao mesmo tempo, a economia da China é mais do que impulsionada por exportações. Mesmo com as medidas de austeridade deixando milhões de chineses desamparados (Hart-Landsberg & Burkett, 2005a), até a contração global de 2008 a economia doméstica continuava a crescer, embora cada vez mais dependente de bens de consumo de luxo e especulação imobiliária. Por fim, até a crise de 1997, grande parte das exportações da China tinha como destino o Leste e o Sudeste da Ásia. Durante o desenrolar da crise, a China redirecionou seu comércio para Europa, América do Norte, África, América Latina e Oceania. Assim, conseguiu manter o superávit comercial, reter investimentos estrangeiros e apoiar sua moeda — o yuan — diante da pressão externa.

De qualquer maneira, a China era mais do que um espectador da crise. O tamanho crescente da sua economia e seu alcance hemisférico podem ter exposto seus vizinhos aos piores excessos do modelo neoliberal (Tan & Khor, 2006; Hart-Landsberg & Burkett, 2005a). Ao atrair investimentos externos a taxas acima e além das de seus vizinhos, a China se tornou o principal

exportador da região para têxteis, vestuário, utensílios domésticos, televisões, computadores de mesa, uma crescente variedade de eletrônicos de ponta etc. As economias menores foram forçadas a reestruturar sua produção de modo a complementar a produção cada vez mais diversificada de mercadorias da China, em um tipo de divisão regional do trabalho. O impacto transnacional da China nas linhas de fornecimento obriga cada um dos outros países a depender da produção de uma variedade menor de peças a serem montadas na China para exportação final.

As economias resultantes são mais dependentes das poucas multinacionais estrangeiras que conseguem atrair. A cidade-sede da empresa se torna o país da empresa. Essas economias são mais “frágeis” — menos robustas para reagir e reorientar as crises em um único setor, um problema particularmente pernicioso quando os Estados Unidos começam a vacilar em seu papel de principal importador. A fuga de capitais expõe os países às tentações da especulação cambial. Para atrair investimentos adicionais, os economistas do *establishment* declaram que tais países, uma vez exauridos por essa especulação, deveriam agora remover as barreiras remanescentes ao movimento de dinheiro, bens e capital, deixando a produção doméstica desprotegida — as mesmas condições que inicialmente provocaram a crise de 1997 na região.

Parece que a gripe aviária e a gripe financeira estão intimamente conectadas, um relacionamento que se estende para além da analogia acidental. Embora até recentemente a agricultura tenha sido menos dependente das exportações do que a manufatura, em parte devido à sua perecibilidade e às proteções comerciais que agora estão ameaçadas (Hertel *et al.*, 2000), já podem ser notadas várias ramificações epidemiológicas. Isso se deve à expansão geográfica e à intensificação da produção avícola, a maior exposição a aves transnacionais, ao maior comércio ilegal de aves e a um truncamento na infraestrutura de saúde animal por medidas de austeridade impostas domesticamente em troca de empréstimos internacionais ou por imperativos ideológicos (Rweyemamu *et al.*, 2000). E, o mais grave, as consequências da gripe financeira também podem ter fornecido à China uma

janela de oportunidade para expandir as exportações regionais de aves de criação. Uma hipótese que vale a pena testar é se algumas dessas remessas semearam surtos de gripe aviária no exterior.

Mas, como conduzir uma análise a partir desse modelo? Como determinamos se as empresas transnacionais produzem e espalham *influenza*? Identificar lotes de aves de criação que transportam H5N1 de localidade a localidade continua sendo uma tarefa difícil, mas importante (Kilpatrick *et al.*, 2006). O rastreamento de patógenos nas cadeias de mercadorias é cada vez mais visto como um tópico crítico para os estudos e para os modos de intervenção (Duffy, Lyncha & Cagneya, 2008). Uma dificuldade crucial é a disposição dos órgãos reguladores do governo para inspecionar as instalações pecuárias, incluindo as condições sob as quais a virulência de patógenos pode evoluir. Ao mesmo tempo, existe o perigo de que esses esforços, uma vez bem-sucedidos, possam prejudicar a ecologia política mais ampla que molda a evolução do vírus *influenza*. Com bilhões de dólares em jogo anualmente, alguns azarados agricultores ou caminhoneiros podem ser sacrificados para proteger um sistema que se estende pelos mercados interligados no mundo todo. Abordamos aqui a possibilidade de uma gripe aviária mortal ser um acompanhante não intencional, mas previsível, dos esforços multinacionais para exportar um portfólio crescente de *commodities* agrícolas chinesas. O problema da gripe é mais do que um caso de polícia. É sistêmico, profundamente incrustado no tecido político. Além disso, o vírus se complica por razões cujo alcance vai além dos portões das indústrias.

CAMADAS DE COMPLICAÇÃO

O encerramento das grandes operações pecuárias tal como as conhecemos pode fazer uma grande diferença para Guangdong

e muitos outros lugares. Tais operações politicamente protegidas parecem promover a virulência e a transmissão de patógenos. Graham *et al.* (2008) registraram diversas formas pelas quais os patógenos podem se espalhar por meio das grandes operações de confinamento de animais — como o manuseio de resíduos de animais e seu uso na aquicultura, a exposição ocupacional dos trabalhadores, o transporte aberto de animais entre fazendas e fábricas de processamento, a contaminação no transporte por contêineres por meio de animais que não são de criação, como ratos e moscas, e os sistemas de ventilação em túnel que introduzem material animal no meio ambiente. Parece que as operações de “biossegurança” não são tão biosseguras.

Mas existem camadas adicionais de complicações. Não existe uma relação direta entre a densidade de aves e o surto de H5N1 se consideradas diferentes escalas espaciais. Em toda a Ásia, algumas áreas onde ocorreram surtos abrigam relativamente poucas aves, enquanto outras áreas com milhões de galinhas até agora permanecem intocadas. Há um componente estocástico na propagação da doença. As epidemias começam em algum lugar, neste caso no Sul da China, e levam tempo para seguir para outro lugar, começando pelas regiões próximas e, em parte por relações causais, em parte pelo acaso, atingem enfim o exterior. Existem, no entanto, causas demonstráveis que vão além das razões da própria indústria avícola.

A Tailândia oferece um exemplo. Conforme mapeado pelo ecologista Marius Gilbert e seus colegas, naquele país a distribuição de frangos de corte e aves de quintal parece pouco associada aos surtos de H5N1 (Gilbert *et al.*, 2006; Gilbert *et al.*, 2008). Os surtos locais parecem mais relacionados à densidade dos patos que podem se alimentar livremente no ambiente. Após as colheitas, esses patos são trazidos para se alimentar do arroz que sobra no chão. As imagens de satélite mostram a correlação entre o período de colheitas de arroz e a densidade dos patos. Quanto mais colheitas anuais de arroz, mais patos e maior a associação com surtos de H5N1. Parece que esses patos, soltos para se alimentar ao ar livre, expostos a aves migratórias e tolerantes

a uma variedade maior de *influenza*, servem como condutores epidemiológicos para infectar aves próximas. Embora seja uma prática agrícola bastante engenhosa, a criação de bandos de patos com sobras de arroz pode gerar uma sobrecarga epidemiológica séria. Culturas duplas e até triplas são praticadas em outras zonas de gripe aviária, incluindo o sudeste da China, os trechos finais do Rio Xun Xi, a planície de inundação do Rio Ganges e a Ilha de Java (Leff, Ramankutty & Foley, 2004).

Temos, então, uma ecologia viral integrada, com dependências altamente complexas. A variedade de práticas agrícolas, por um lado, se divide inutilmente em um número de dicotomias simplistas. Há uma miríade de tipos de fazendas, para além das classificações aproximativas de “pequena” e “grande”. Somente na Tailândia, há fazendas fechadas, estruturas abertas com redes para bloquear aves passeriformes, os mencionados patos de pastoreio livre e aves domésticas de quintal (Songserm *et al.*, 2006). Mesmo assim, essa taxonomia implica uma compartimentalização frequentemente ausente no campo. Em uma recente viagem ao Lago Poyang, na província de Jiangxi, na China, uma equipe internacional de especialistas descobriu uma ecologia agrícola surpreendente em que patos domesticados se alimentavam em campos, banhavam-se em estuários locais, nadavam no lago, misturavam-se e, provavelmente, cruzavam com aves aquáticas selvagens. Alguns bandos frequentavam diferentes diques diariamente, desde os galpões até o mar aberto e, de lá, de volta aos galpões. As implicações epidemiológicas são óbvias. De fato, as instalações nas quais os patógenos se espalham e evoluem na área são de uma ordem que, de acordo com os agricultores locais, as galinhas não podem ser criadas ao redor do lago. Para algumas espécies de aves de criação, a região é epidemiologicamente radioativa.

Também estão ausentes da taxonomia as profundas mudanças estruturais impostas pelas pressões econômicas sobre a agricultura mundial (Weis, 2007). Nas últimas três décadas, o Fundo Monetário Internacional e o Banco Mundial concederam a países mais pobres empréstimos condicionados à remoção de

apoios para os mercados domésticos de alimentos. Pequenos agricultores não podem competir com as importações das corporações, mais baratas e subsidiadas pelo Norte global. Muitos agricultores desistem da vida nas margens periurbanas ou são forçados a oferecer seus serviços — suas terras, seu trabalho — para as multinacionais de pecuária, agora livres para avançar (Manning & Baines, 2004; Lewontin & Levins, 2007). As Medidas de Investimento Relacionadas ao Comércio, da Organização Mundial do Comércio, permitem que empresas estrangeiras, visando reduzir os custos de produção, comprem e incorporem pequenos produtores nos países mais pobres (McMichael, 2006). Por contrato informal, os pequenos agricultores devem comprar suprimentos transnacionais aprovados e nem sempre têm a garantia de que suas aves serão compradas de volta pelo parceiro transnacional a um preço justo de mercado, ou que sequer conseguirão vendê-las, no fim da produção (Delforge, 2007). Os novos acordos invalidam a distinção superficial entre operações industriais que implementam “biossegurança”, por um lado, e pequenos agricultores cujos rebanhos estão expostos a elementos epidemiológicos, por outro. As fazendas industriais enviam pintinhos de um dia de vida para serem criados por agricultores contratados. Depois de cultivados (e expostos a aves migratórias), as aves são enviadas de volta à fábrica para processamento. A violação da biossegurança parece estar embutida diretamente nesse modelo industrial.

Uma terceira complicação é a mudança histórica na relação entre natureza e agricultura. Mapas de Pasuk Phongpaichit e Chris Baker (1995) mostram que, desde 1840, a Tailândia foi transformada de vegetação primária em paisagem agrícola, um verdadeiro celeiro regional. O novo cinturão agrícola surge às custas da supressão de zonas úmidas em todo o mundo, que são secas ou destruídas, poluídas ou drenadas. A drenagem serve como outra base para os conflitos entre o agronegócio e os pequenos agricultores. Conflitos sobre o controle, socialmente estratificado, da Bacia do Chao Phraya assolam a Tailândia há centenas de anos (Molle, 2007).

As zonas úmidas têm tradicionalmente servido como pontos de migração das aves da família Anatidae (Lemly, Kingsford & Thompson, 2000). Uma bibliografia crescente mostra que muitas aves migratórias não são passivas, já que reagem à destruição de seu habitat natural. Os gansos, por exemplo, exibem uma plasticidade comportamental alarmante, adotando padrões migratórios inteiramente novos e assentando-se em novos tipos de áreas no inverno, passando de áreas úmidas deterioradas para fazendas cheias de alimentos. A mudança tem ampliado substancialmente algumas populações de aves aquáticas (Jefferies, Rockwell & Abraham, 2004; Van Eerden *et al.*, 2005). As explosões populacionais deram início a uma resposta destrutiva, na qual as revoadas de aves migratórias alimentadas em fazendas devastaram seus criadouros no Ártico, a ponto de a tundra ser transformada em uma paisagem pantanosa. No processo de colonização dos habitats naturais do nosso planeta — cerca de 40% da terra utilizável do mundo agora é voltada para uso agrícola —, podemos ter ampliado sem querer a interface entre aves migratórias e aves domésticas. Claramente, o agronegócio, o ajuste estrutural, as finanças globais, a destruição ambiental, as mudanças climáticas e o surgimento de *influenza* patogênico estão mais fortemente integrados do que se pensava anteriormente. O entrelaçamento de dependências requer uma investigação mais detida. Mas, a essa altura, as conexões que apresentamos já convidam a estabelecer ações imediatas.



A VONTADE POLÍTICA PARA UMA SAÍDA EPIDEMIOLÓGICA

Guangdong pode representar apenas uma parcela da transformação socioecológica que se estende por grande parte do Sul da China e, agora, por grande parte do mundo. As origens do H5N1 altamente patogênico são multifatoriais, com a responsabilidade

dividida entre muitos países, indústrias e fontes ambientais. Poderemos então culpar o país — digamos, Indonésia, Vietnã ou Nigéria — onde uma infecção por H5N1 entre humanos possa surgir primeiro? Deveríamos responsabilizar a China pelos repetidos surtos, de escala regional e internacional? Devemos problematizar a agricultura *offshore* de Hong Kong? Ou deveríamos punir os Estados Unidos, onde o modelo de indústria avícola intensiva se originou pela primeira vez, com milhares de animais espremidos, servindo de alimento farto para a gripe? A resposta para todas essas perguntas é sim. A responsabilidade, assim como o próprio problema, deve ser dividida entre os múltiplos níveis de organização social e ecológica.

Para combater a gripe industrial, ou pelo menos promover algum tipo sustentável de mitigação epidemiológica, são necessárias várias mudanças radicalmente invasivas, mudanças que desafiam as premissas centrais da economia política atual, tanto neoliberais quanto de capitalismo de Estado. Se existe vontade política de mudar, é uma questão em aberto. Atualmente, a negação, a manipulação e o obscurantismo são galopantes. As autoridades chinesas investiram muito na negação da responsabilidade pela gripe aviária ou — em um equivalente epidemiológico da prática estadunidense de pagar famílias de vítimas colaterais sem admitir culpa — em oferecer pequenas quantias aos países afetados.⁴⁸ Em 2007, a China doou quinhentos mil dólares para o esforço da Nigéria no combate à gripe aviária. A Nigéria jamais teria precisado da ajuda caso a China não a houvesse infectado — ainda que indiretamente — com gripe aviária: a cepa do tipo Qinghai agora presente na Nigéria se originou no Sul da China. Enquanto isso, os Estados Unidos e a União Europeia, criticando uma teimosa Indonésia que não deseja compartilhar amostras de H5N1, bloquearam os esforços do país para reformar um sistema mundial de produção de vacinas que atende

48. Ver “O grande jogo de empurra da gripe aviária”, na Parte um deste volume. [N.E]

as empresas farmacêuticas e as populações mais ricas às custas dos mais pobres.⁴⁹

O que deveria ser feito para impedir a *influenza* panzoótica, se pudéssemos contar com ou forçar a vontade política dos governos em todo o mundo? No curto prazo, os pequenos agricultores devem ser largamente compensados pelos abates sanitários realizados para controlar surtos. O comércio de gado deve ser mais bem regulamentado nas fronteiras internacionais (Kilpatrick *et al.*, 2006; Capua & Alexander, 2006; Wallace, R. G. & Fitch, 2008). A vigilância de doenças animais, hoje em grande parte voluntária, deve ser obrigatória e conduzida por agências governamentais bem financiadas. Os trabalhadores agrícolas da linha de frente e os pobres do mundo em geral devem receber assistência epidemiológica sem nenhum custo, incluindo vacinas e antivirais (Cristalli & Capua, 2007; Graham *et al.* 2008; Ferguson, 2006). Os programas de ajustes estruturais que degradam as infraestruturas de saúde animal nos países mais pobres devem ser encerrados.

A longo prazo, devemos acabar com a indústria pecuária tal como a conhecemos. Hoje em dia, os vírus *influenza* surgem por meio de uma rede globalizada de produção e comércio corporativo de animais confinados, onde quer que surjam cepas específicas. Com rebanhos e manadas levados de região para região — transformando a distância espacial em conveniência *just-in-time* (Harvey, 2006 [1982]) —, várias cepas de *influenza* são continuamente introduzidas em localidades cheias de populações de animais suscetíveis. Esse efeito dominó de exposição pode servir como combustível para a evolução da virulência viral. Ao se sobrepor ao longo dos elos das cadeias transnacionais de suprimentos do agronegócio, as cepas de *influenza* também aumentam a probabilidade de trocar segmentos genômicos para produzir um rearranjo de potencial pandêmico. Além do

49. “Flu virus sharing summit: wrap up”, *Effect Measure*, 24 nov. 2007. Disponível em: <https://www.scienceblogs.com/effectmeasure/2007/11/24/flu-virus-sharing-summit-wrap-1>; “Material transfer agreement hypocrisy”, *Immunocompetent*, 11 ago. 2008.

desperdício de petróleo e da perda da soberania alimentar local, existem custos epidemiológicos para a expansão geométrica das distâncias das cadeias de produção de alimentos. Em vez disso, poderíamos considerar devolver grande parte da produção às redes de fazendas de propriedade local.

Embora argumente-se que os alimentos produzidos pelo agronegócio fornecem a proteína barata que muitos dos mais pobres precisam, os milhões de pequenos agricultores que se alimentam assim (e muitos outros) nunca teriam precisado desse suprimento se não tivessem sido expulsos de suas terras em primeiro lugar. Uma reversão não precisa envolver o fim do comércio global ou uma volta anacrônica à pequena fazenda familiar, mas pode incluir a agricultura doméstica protegida em várias escalas (Brown & Getz, 2008; Levins, 1993; Lewontin & Levins, 2007). A propriedade agrícola, a infraestrutura, as condições de trabalho e a saúde animal estão indissociavelmente ligadas. Uma vez que os trabalhadores tenham participação nos insumos e produtos — estes últimos por propriedade, participação nos lucros ou pelos próprios alimentos —, a produção pode ser estruturada de maneira a respeitar o bem-estar humano e, conseqüentemente, a saúde animal. Com a agricultura voltada para o consumo local, as monoculturas genéticas de animais domesticados que promovem a evolução da virulência podem ser diversificadas novamente em variedades de herança que podem servir como barreiras imunológicas. As perdas econômicas que o *influenza* impõe à pecuária global podem ser controladas: menos interrupções, campanhas de erradicação, solavancos nos preços, vacinações de emergência e repovoamentos no atacado (Van Asseldonk *et al.*, 2005). Em vez de ser improvisada a cada surto, a capacidade de restringir a movimentação dos rebanhos pode ser incorporada naturalmente ao modelo agrícola regional.

Em uma transformação dessa magnitude, é nos detalhes que o diabo mora. Richard Levins, que trabalha há décadas colaborando com pesquisadores e profissionais locais em abordagens ecológicas para a agricultura e a saúde pública em Cuba, resume alguns dos muitos ajustes que uma nova agricultura em qualquer lugar exigirá:

Em vez de ter que optar *a priori* entre a produção industrial em larga escala e uma abordagem “pequena e bonita”, entendemos a escala da agricultura como dependente das condições naturais e sociais, com as unidades de planejamento abrangendo muitas unidades de produção. Diferentes escalas de agricultura seriam ajustadas a bacia hidrográfica, zonas climáticas e topografia, densidade populacional, distribuição de recursos disponíveis e mobilidade de pragas e seus inimigos.

A colcha de retalhos aleatória da agricultura camponesa, restringida pela posse da terra, e as duras paisagens destrutivas da agricultura industrial seriam substituídas por um mosaico planejado de usos da terra, no qual cada área contribui com seus próprios produtos, mas também auxilia na produção de outras áreas: as florestas dão madeira, combustível, frutas, nozes e mel, mas também regulam o fluxo da água, modulam o clima a uma distância de cerca de dez vezes a altura das árvores, criam um microclima especial a favor do vento nas bordas, oferecendo sombra para o gado e os trabalhadores, e abrigam os inimigos naturais das pragas e os polinizadores das culturas. Não haveria mais fazendas especializadas produzindo apenas uma coisa. Empreendimentos mistos tornariam possível a reciclagem, uma dieta mais diversificada para os agricultores e uma proteção contra surpresas climáticas. E apresentaria uma demanda mais uniforme por trabalho ao longo do ano. (Levins, 2006)

Em vez de atender às expectativas de um modelo neoclássico abstrato de produção, a escala e a prática da agricultura podem ser adaptadas de maneira flexível às paisagens físicas, sociais e epidemiológicas de cada região. Ao mesmo tempo, é preciso reconhecer que, de acordo com esse arranjo, nem todas as partes serão rotineiramente lucrativas. Como aponta Levins, qualquer redução de renda nas fazendas advinda da proteção do resto da região deve ser compensada por mecanismos redistributivos regulares. Transformar o negócio da agricultura de maneira tão ampla, como descrito aqui ou de outra forma, é provavelmente apenas um dos muitos grandes passos necessários para interromper o

influenza e outros patógenos. Por um lado, as aves migratórias, que servem como fonte de *influenza*, devem ser concomitantemente desabitadas das terras agrícolas onde infectam as aves de criação. Para isso, as áreas úmidas em todo o mundo — habitat natural das aves aquáticas — devem ser restauradas. A capacidade global de saúde pública também deve ser reconstruída (Garrett, 2001). Essa capacidade é apenas a cura mais imediata para a pobreza, a desnutrição e outras manifestações de violência estrutural que promovem o surgimento de doenças infecciosas como a *influenza*, assim como incrementam a sua mortalidade (Farmer, 2004; Kim *et al.*, 2000). A gripe pandêmica e interpandêmica tem maior impacto sobre os mais pobres (Davis, 2005). Contudo, para muitos patógenos, particularmente para um vírus tão contagioso, a ameaça para um é uma ameaça para todos.

Ao implementar intervenções em um poluente industrial que evolui, também seremos forçados a reimaginar uma virologia que não se restrinja ao microscópio. As intervenções em doenças, tanto no nível individual quanto na população, são falhas em relação a vários patógenos, com algumas exceções brilhantes. Vacinas, produtos farmacêuticos e soluções de baixa tecnologia, como mosquiteiros e filtros de água, apesar de bem-sucedidos no tratamento de diversas doenças, não podem conter patógenos que usam interações em determinado nível da organização biocultural para evoluir e se livrar de intervenções em outros níveis. Tais doenças holísticas, que operam em faixas flutuantes de espaço e tempo, infectam e matam milhões anualmente. O HIV, a tuberculose e a malária, em conjunto com o *influenza*, confundem até os esforços mais concentrados.

Novas formas de pensar sobre biologia básica, evolução e a prática científica estão na ordem do dia. Em um mundo em que vírus e bactérias evoluem em resposta à infraestrutura multifacetada da humanidade — agrícola, de transporte, farmacêutica, de saúde pública, científica, política —, nossas deficiências epistemológicas e epidemiológicas podem, afinal, ser uma só. Alguns patógenos evoluem a partir de estados populacionais sobre os quais não podemos ou, pior, nos recusamos a pensar (Wallace,

R. & Wallace, R. G., 2004). Nenhum dos fatores mais amplos que moldam tanto a evolução do *influenza* quanto os medicamentos em resposta pode ser encontrado sob o microscópio, não importa quantas microplacas automatizadas possam ser carregadas agora ou quanto poder de computação industrial esteja disponível. Uma geografia que conecte relações entre organismos vivos e produção humana em diferentes domínios e escalas pode nos ajudar a fazer as transições mentais necessárias para descobrir os estados populacionais nos quais o *influenza* é capaz de se proteger. Só então poderemos controlar melhor um patógeno aparentemente capaz — por uma série de epifenômenos — de uma premeditação arrepiante.

Antipode, nov. 2009