



Relatório da HSI: Segurança dos Alimentos e Produção de Ovos em Gaiolas

Resumo

Diversos governos já aprovaram legislação contra a produção de ovos em gaiolas e um número crescente de grandes varejistas, cadeias de restaurantes e prestadores de serviços no setor alimentício em todo o mundo vem optando por ovos produzidos sem o uso de gaiolas. Evidências científicas sugerem, com veemência, que a tendência “*cage-free*” (livre de gaiolas) melhorará a segurança dos alimentos. A maioria dos estudos conduzida recentemente em diversos países, comparando a contaminação por *Salmonella* entre sistemas com e sem gaiolas, encontrou maiores taxas de presença de *Salmonella* em galinhas confinadas em gaiolas, sendo a salmonelose uma das principais causas de intoxicação alimentar no mundo. Isso tem levado organizações de defesa dos consumidores, como o Centro de Segurança dos Alimentos (*Center for Food Safety*), nos Estados Unidos, a se oporem ao uso de gaiolas para galinhas poedeiras.

Introdução

O modo como os animais são tratados pode ter sérias implicações à saúde pública. O surgimento do vírus da AIDS, por exemplo, que matou cerca de 1,5 milhões de pessoas só em 2013¹, foi atribuído ao abate de chimpanzés para o consumo de sua carne². O surgimento da SARS (Síndrome Respiratória Aguda Grave), que infectou milhares de pessoas no mundo todo, foi relacionado ao mercado de animais vivos³. Já a introdução da varíola nos Estados Unidos foi atribuída ao comércio de animais exóticos⁴. Na verdade, muitas das epidemias que atingiram a humanidade – incluindo varíola⁵, influenza⁶ e sarampo⁷ – provavelmente surgiram da domesticação dos animais de produção⁸.

Muitas práticas atuais da pecuária industrial ameaçam a saúde humana, incluindo o uso de antibióticos em enormes quantidades na ração dos animais criados para consumo⁹. Antibióticos são rotineiramente utilizados na alimentação dos animais de produção, em parte para diminuir os efeitos das condições estressantes de superlotação e de contaminação encontradas em sistemas de produção industriais¹⁰. A Associação Médica Americana (*American Medical Association*), a Associação Americana de Saúde Pública (*American Public Health Association*), a Sociedade de Doenças Infecciosas da América (*Infectious Diseases Society of America*) e a Academia Americana de Pediatria (*American Academy of Pediatrics*) – entre outras 300 organizações nos Estados Unidos – já condenaram o uso constante de antibióticos em animais de produção¹¹. Apesar do grande clamor público contra esta prática, o setor do agronegócio nos Estados Unidos, no Brasil e em muitos outros países continua mantendo esse

hábito perigoso. Entretanto, a União Europeia (UE) reagiu a essa ameaça à saúde pública e proibiu o uso não terapêutico de uma série de antibióticos de importância na medicina humana na alimentação dos animais de produção¹².

Outras práticas perigosas incluem a prática canibalística de se utilizar resíduos de abatedouros, sangue e esterco na alimentação dos animais de produção, que foi responsável pelo aparecimento da encefalopatia espongiiforme bovina (doença da "vaca louca")¹³.

O confinamento intensivo de animais de produção pode, também, ter implicações negativas na saúde pública¹⁴. Altas densidades de lotação – um grande número de animais confinados em um determinado espaço – têm sido associadas a um elevado risco de infecção de animais de produção por uma série de parasitos e agentes patogênicos, que podem afetar também os seres humanos, entre eles:

- *Yersinia enterocolitica* em caprinos¹⁵;
- *Trichostrongylus* em ovinos¹⁶;
- *Mycobacterium bovis*,¹⁷ *Brucella*,¹⁸ *Salmonella*,¹⁹ *Neospora*²⁰ e *Cryptosporidium* em bovinos²¹;
- *E. coli* O157:H7 em ovinos e bovinos²²;
- *Ostertagia* em bezerros²³;
- *Oesophagostomum*²⁴, vírus da doença de Aujeszky e H1N1 Influenza A (vírus da gripe suína) em suínos²⁵.

O nível de bem-estar dos animais de produção* e as questões relacionadas à segurança dos alimentos são normalmente inseparáveis. Melhorias no bem-estar animal podem beneficiar a segurança na produção de alimentos, através da redução da imunossupressão induzida pelo estresse, da incidência de doenças infecciosas e de ambientes favoráveis à presença de agentes patogênicos, além do uso de antibióticos e sua consequente resistência²⁶. As doenças de origem alimentar constituem um grave problema de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Embora a incidência anual global de doenças de origem alimentar seja difícil de determinar, um cálculo de 2012 sugere que aproximadamente 1,5 milhões de pessoas morrem por ano devido a doenças relacionadas à diarreia, das quais a contaminação de alimentos e da água é uma das principais causas²⁷. Estudos mostram que pequenas melhorias na saúde dos animais de produção podem resultar em reduções significativas de doenças humanas²⁸.

* Para obter mais informações sobre o bem-estar dos animais de produção, consulte "O Bem-Estar dos Animais Confinados Intensivamente", disponível em www.hsi.org/assets/pdfs/welfare-of-animals-in-int-conf-portuguese-april-09.pdf

Contaminação de Ovos por *Salmonella*



De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a salmonelose é “uma das doenças de origem alimentar mais comuns e incidentes em todo o mundo, com dezenas de milhões de casos por ano”²⁹. Os ovos são uma das principais causas de infecção humana por *Salmonella* no Brasil e no mundo^{30,31}. Nos Estados Unidos, onde os registros das ocorrências de infecção por *Salmonella* são bem reportados, os dados são alarmantes. Em 1994,

um único surto relacionado a ovos atingiu mais de 200 mil americanos³². A Administração Federal de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos (*U.S. Food and Drug Administration* – FDA) estima que ovos contaminados por *Salmonella* acometam 142 mil americanos todos os anos³³. Em 2010, um surto de *Salmonella*³⁴ em vários estados americanos culminou no maior recolhimento de ovos da história – mais de meio bilhão de unidades. No mesmo ano, a FDA afirmou em um comunicado para a imprensa que: “As doenças associadas aos ovos, causadas por *Salmonella*, constituem um grave problema de saúde pública”³⁵.

Em 2014, o Ministério da Saúde do Brasil foi contatado pela Humane Society International (HSI) para fornecer dados atuais sobre a contaminação por *Salmonella*. O Ministério confirmou que nem todos os casos são relatados e registrados no país, mas não proveu estimativas do número de casos que não são reportados. Os dados enviados pelo Ministério mostram que, como nos EUA, a contaminação por *Salmonella* é a causa principal de intoxicações alimentares e mortes relacionadas a elas no Brasil. Entre 2007 e 2013, ocorreram 4.874 surtos de intoxicação alimentar no Brasil. A principal causa – 28% ou 430 surtos – foi a contaminação por *Salmonella*. Em 43% dos casos de contaminação por *Salmonella*, a principal fonte de contaminação foi originada por ovos ou produtos contendo ovos. Isso significa que, em média, ocorreram 185 surtos de contaminação por *Salmonella* no Brasil por ano, durante esse período.³⁶

O Ministério da Saúde do Brasil reconhece a salmonela como um problema de saúde pública e afirma: “As intoxicações alimentares causadas por *Salmonella* são prevalentes nos surtos de doenças transmitidas por alimentos notificados ao Ministério da Saúde, demonstrando assim sua relevância para a saúde pública no Brasil.”³⁷

Em 2008, o Centro de Vigilância Epidemiológica do estado de São Paulo (CVE/SES-SP) reportou que testes conduzidos com ovos em laboratórios de saúde pública no Brasil mostraram que 1,6 entre cada 10 ovos podem estar contaminados por *Salmonella*. Isso significa que a contaminação de ovos por *Salmonella* no Brasil é cerca de 320 vezes maior do que nos EUA e na Europa. Essa taxa de contaminação levou o CVE-SP a propor à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) um novo regulamento que informasse os consumidores sobre como consumir ovos com mais segurança.³⁸ Em junho de 2009, a ANVISA afirmou que devido a dados preocupantes, analisados pelo Ministério da Saúde entre 1999 e 2007, o órgão aprovou uma legislação que tornou obrigatória a seguinte informação em todas as embalagens de ovos frescos: "O consumo deste alimento cru ou mal cozido pode causar danos à saúde" e "Manter os ovos preferencialmente refrigerados"³⁹. Essa legislação ainda está em vigor e, até hoje, as embalagens de ovos vendidas no Brasil exibem a informação obrigatória.⁴⁰

No entanto, é importante destacar que algumas bactérias do gênero *Salmonella* podem infectar os ovários das galinhas e, por conta disso, a parte interior dos ovos de aves infectadas podem conter a bactéria⁴¹. De acordo com uma pesquisa financiada pelo Conselho Americano de Ovos (*American Egg Board*), a *Salmonella* pode sobreviver em ovos fritos de um lado só, fritos dos dois lados mas deixados com a gema mole ou mexidos.⁴²

Foi detectado que bebês e crianças correm maior risco⁴³. A diarreia, que muitas vezes é desencadeada por agentes patogênicos de origem alimentar, incluindo a *Salmonella*, é uma das principais causas da desnutrição em bebês e crianças pequenas no mundo⁴⁴. Apesar de milhares de pessoas morrerem por intoxicação alimentar todos os anos no mundo, a maioria das vítimas sofre de doenças agudas e autolimitadas. A intoxicação por *Salmonella*, no entanto, pode resultar em inflamação crônica das articulações⁴⁵ e na síndrome do intestino irritável persistente em crianças⁴⁶.

Galinhas Criadas em Gaiolas Representam Maior Risco de Presença de *Salmonella*

Na produção comercial brasileira de ovos, cerca de 95% das galinhas poedeiras são confinadas em gaiolas em bateria⁴⁷, pequenas gaiolas de arame, que permitem acomodar uma galinha em aproximadamente 430 cm² – um espaço menor do que uma folha de papel A4. Essas gaiolas são colocadas lado a lado, em fileiras e empilhadas, normalmente, de quatro a oito níveis de altura. Cada gaiola pode conter de cinco a dez aves⁴⁸ e centenas de milhares de galinhas podem ser confinadas dentro de um único galpão. Nos países em desenvolvimento, um número crescente de produtores está adotando o sistema intensivo - sistema industrial de produção animal (SIPA) -, que hoje representa cerca de dois terços da produção de aves e ovos no mundo⁴⁹.

Em 2012, uma lei entrou em vigor em todos os 27 países membros da União Europeia (UE) proibindo o uso de gaiolas em bateria convencionais para galinhas poedeiras. Para estudar as implicações na saúde pública dessa mudança, uma pesquisa sobre a *Salmonella* foi conduzida em toda a UE, onde

mais de 30 mil amostras foram coletadas em mais de 5 mil operações, em duas dezenas de países.⁵⁰ Essa iniciativa representa o maior conjunto de dados disponível atualmente, comparando o risco de infecção por *Salmonella* entre os diferentes sistemas de criação de galinhas poedeiras. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA) foi contatado sobre estudos ou análises similares no Brasil e respondeu que desconhece a existência de algo parecido.⁵¹

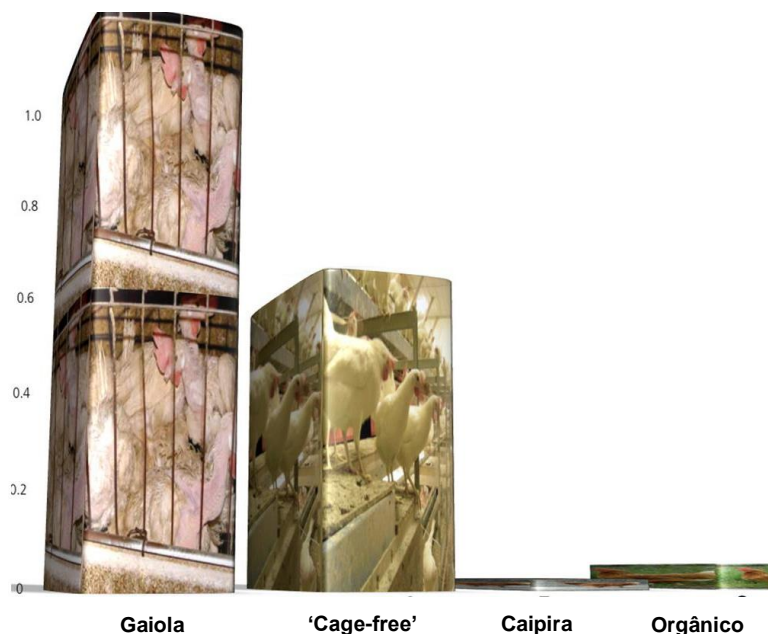
Na pesquisa realizada na UE, sem exceção, para cada sorotipo de *Salmonella* relatado e para cada tipo de sistema de produção analisado, houve taxas significativamente mais altas de presença de *Salmonella* em sistemas que confinavam as galinhas em gaiolas⁵².

Probabilidade de contaminação por *Salmonella*

Com base em dezenas de milhares de amostras obtidas de milhares de granjas em duas dezenas de países

Tabela 1. Fatores associados à ocorrência de *S. Enteritidis* em criações de galinhas poedeiras

Fator	RP ¹	IC ² 95%	Valor de P
Tipo de criação (base de comparação: gaiolas)			
Galpão	0,57	[0,34 0,97]	0,040
Caipira	0,02	[0,01 0,04]	<0,001
Orgânico	0,05	[0,02 0,14]	<0,001



1 – Razão de Probabilidade
2 – Intervalo de Confiança

Relatório sobre as análises do estudo sobre a prevalência de *Salmonella* na criação de galinhas poedeiras – *Gallus gallus* –, *The EFSA Journal* (2007) 97.

A análise da Autoridade Europeia de Segurança dos Alimentos (*European Food Safety Authority*) encontrou uma probabilidade 43% menor de contaminação por *Salmonella Enteritidis* em galpões sem gaiolas (sistema “cage-free”), onde as galinhas são criadas soltas dentro de galpões fechados, em comparação à criação em gaiola. Na produção de ovos orgânicos, onde as galinhas são criadas soltas com acesso a áreas externas, a probabilidade de contaminação por *Salmonella* foi 95% menor, e, no sistema caipira, similar ao sistema orgânico, a probabilidade foi 98% menor⁵³. A *Salmonella Enteritidis* é a fonte mais comum de contaminação por *Salmonella* no Brasil⁵⁴.

Para a *Salmonella Typhimurium*, a segunda fonte mais comum de intoxicação por *Salmonella* no Brasil⁵⁵, houve uma probabilidade 77% menor de infecção quando as galinhas eram criadas em galpões fechados, em comparação a galinhas criadas em gaiolas, e 93% menor nos sistemas orgânico e caipira. Para outros sorotipos de *Salmonella* encontrados, quando comparados a galinhas criadas em gaiolas, houve 96% menos probabilidade de ocorrência em galinhas criadas em galpões fechados, 98% menos probabilidade em galinhas criadas em sistemas orgânicos e 99% menos probabilidade em galinhas criadas em sistema caipira. Isso demonstra que, existe pelo menos 25 vezes mais probabilidade de contaminação em granjas industriais com criação de galinhas confinadas em gaiolas, do que em granjas sem gaiolas. A análise da Autoridade Europeia de Segurança dos Alimentos concluiu que "galinhas confinadas em gaiolas são mais susceptíveis à contaminação por *Salmonella*"⁵⁶.

De 2006 a 2010, quinze estudos científicos foram publicados, comparando o risco de ocorrência de *Salmonella* em instalações com e sem gaiolas, em diferentes países. Sem exceção, todos encontraram maiores taxas de contaminação por *Salmonella* em sistemas que utilizavam gaiolas^{57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71}.

Um artigo publicado na revista *World Poultry* em 2009, intitulado "A *Salmonella* prospera nos alojamentos em gaiolas", reconheceu que "a maioria dos estudos indica claramente que um sistema de alojamento em gaiolas possui maior risco de presença de *Salmonella*, em comparação a sistemas de alojamento sem gaiolas"⁷². Galinhas criadas em sistemas sem gaiolas, infectadas experimentalmente com *Salmonella*, também podem eliminar a infecção mais rapidamente do que galinhas criadas em gaiolas⁷³.

Estudos científicos publicados entre 2006 e 2010 encontraram maiores taxas de ocorrência de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas
2010: 20 vezes mais probabilidade de disseminação de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas
2010: 7 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2010: 6 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2010: 3 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas (embora não estatisticamente significativo)
2010: Mais ovos contaminados por <i>Salmonella</i> em criações em gaiolas
2009: 35 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2009: 10 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2009: 26% mais probabilidade de ocorrência de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas (embora não estatisticamente significativo)
2008: 10 a 20 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2008: 3 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2008: 90% mais probabilidade de ocorrência de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas (embora não estatisticamente significativo)
2007: 1,8 a 25 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2007: 4,7 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2007: 2,9 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas†
2006: 2,8 vezes mais probabilidade de presença de <i>Salmonella</i> em sistemas com gaiolas

† Sobreposição de dados

Fatores da Produção em Gaiolas que Aumentam o Risco de *Salmonella*

A razão pela qual o uso de gaiolas tem consistentemente apresentado maior risco de presença de *Salmonella* é multifatorial. A análise da Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (*European Food Safety Authority*) é:

"Em geral, a maior prevalência [de *Salmonella*] em lotes criados em gaiolas pode ser explicada, em parte, pelo fato de que galinhas em sistemas intensivos têm maior risco de infecção devido ao tamanho relativamente grande do grupo e à maior densidade populacional. Além disso, as gaiolas podem ser difíceis de desinfetar e o alojamento pode abrigar populações de roedores e outros potenciais vetores da doença, tais como moscas ou besouros. Tem sido observado que a *Salmonella* é mais persistente em lotes alojados em gaiolas de forma consecutiva, em comparação a lotes criados soltos, nos quais a desinfecção é mais facilmente executada durante o período de vazio sanitário entre os lotes"⁷⁴.

Fator 1: Maior volume de poeira fecal

As instalações de criações em gaiolas confinam maior número de aves em um único galpão, pois as gaiolas são empilhadas em camadas verticais. No Brasil, existem algumas propriedades que criam milhões de galinhas no sistema de gaiolas em uma única unidade de produção⁷⁵. Essa alta densidade pode produzir grandes volumes de poeira fecal que quando espalhada pelo ar, pode ser responsável, em parte, por elevadas ameaças à segurança dos alimentos oriundas do sistema de gaiolas em bateria⁷⁶. Uma pesquisa nacional do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture – USDA*) sobre a indústria do ovo descobriu que galpões que confinavam mais de 100 mil aves eram quatro vezes mais susceptíveis à contaminação por *Salmonella*.⁷⁷

Fator 2: Mais roedores vetores de doenças

O predomínio de roedores vetores de doenças, moscas e outras pragas, em galpões com gaiolas em bateria, é outro fator que contribui para o aumento das taxas de infecção por *Salmonella* nesse sistema. Infestações de roedores estão intimamente ligadas às taxas de *Salmonella*⁷⁸. Os locais típicos de depósito de esterco, em muitos sistemas de gaiolas, são considerados "ninhos ideais para os roedores"⁷⁹. De fato, os roedores são considerados "particularmente persistentes" em sistemas de gaiolas, pois eles podem se reproduzir nesses locais e ter acesso aos comedouros sem a interferência das aves, que estão confinadas nas gaiolas⁸⁰. Com mais animais em um mesmo local, a contaminação cruzada entre as gaiolas também pode desempenhar um papel importante no sentido de facilitar a disseminação da infecção pelos roedores, entre as galinhas alojadas nas gaiolas⁸¹.

Fator 3: Mais insetos vetores de doenças

De acordo com o principal veículo de comunicação sobre avicultura nos EUA⁸² - Produção Comercial da Carne de Frango e do Ovo (*Commercial Chicken Meat and Egg Production*) -, uma das muitas desvantagens do sistema de gaiolas em bateria é que as moscas "são geralmente um maior incômodo" do que em sistemas sem gaiolas⁸³. Mais do que apenas um incômodo, as moscas são consideradas vetores de *Salmonella* em granjas de ovos⁸⁴. De acordo com Richard Axtell, professor emérito de entomologia: "De longe, as maiores populações de moscas ocorrem no sistema de gaiolas, que é amplamente utilizado para a produção de ovos comerciais"⁸⁵.

Pesquisadores da FDA concordam: "Na indústria avícola, o maior número de moscas domésticas e outras moscas portadoras de doenças ocorre em sistemas com gaiolas (galpões com galinhas poedeiras alojadas em gaiolas para a produção comercial de ovos), onde as moscas se reproduzem no esterco acumulado abaixo das gaiolas⁸⁶". Ao contrário, nos sistemas sem gaiolas, para frangos de corte, as moscas "raramente são um problema"⁸⁷.

Fator 4: Mais difícil de desinfetar

A *Salmonella* pode sobreviver por mais de dois anos em fezes secas de galinha⁸⁸, mas pode ser eliminada dos galpões regularmente, através de uma minuciosa limpeza e desinfecção. No entanto, alguns especialistas notaram que as granjas com gaiolas são "as mais difíceis de limpar adequadamente"⁸⁹, devido à "dificuldade de desinfecção eficiente das gaiolas"⁹⁰. O depósito de fezes, comum em sistemas de gaiolas, pode não ser removido totalmente na troca de lotes e apresenta um desafio adicional para a higiene⁹¹. Segundo a revista *Ciência Avícola (Poultry Science)*:

"Sistemas com gaiolas são intrinsecamente difíceis de limpar e desinfetar dentro de níveis satisfatórios. As gaiolas são normalmente organizadas de três a doze camadas, com estruturas complexas associadas, incluindo pisos inclinados, bebedores em linha, coletores automáticos de ovos (esteiras) e sistemas de alimentação. [...] Resíduos de alimentos, em particular, podem facilitar a multiplicação da *Salmonella* após a lavagem. Em muitos casos, os galpões mais antigos não possuem sistema de drenagem e as instalações elétricas podem não ser à prova d'água. Devido a essas limitações, algumas construções somente são 'limpas a seco', o que normalmente [...] não é suficiente para eliminar a *Salmonella*"⁹².

A mesma conclusão foi validada em outros países. A Administração Veterinária e Alimentar Dinamarquesa (*Danish Veterinary and Food Administration*) afirma: "A experiência mostra que os sistemas de gaiolas em bateria são particularmente difíceis de limpar e desinfetar"⁹³. Uma pesquisa realizada pela Agência de Laboratórios Veterinários Britânicos (*British Veterinary Laboratories Agency*) descobriu "que há problemas específicos com a desinfecção de granjas com gaiolas em bateria e em camadas. Isso pode ser atribuído ao maior número de aves mantidas em densidades mais

elevadas, que resulta em maior volume de matéria fecal e poeira contaminada, dificultando o acesso e a limpeza interna e ao redor das gaiolas"⁹⁴.

Em comparação, os equipamentos de limpeza e desinfecção em instalações sem gaiolas mostraram ser duas vezes mais efetivos no combate à *Salmonella* do que esforços de desinfecção de sistemas de gaiolas em bateria⁹⁵. Mesmo utilizando altas proporções de formaldeído na forma de vapor, por 24 horas consecutivas em altas temperaturas em sistema de gaiolas em bateria – o que é considerado um tratamento de alto padrão⁹⁶ para a eliminação da *Salmonella* em galpões com gaiolas –, pode não ser possível desinfetar efetivamente os galpões de gaiolas em bateria⁹⁷. Para combater o aumento de intoxicação alimentar causada pela *Salmonella*, os pesquisadores dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças nos EUA (*Centers for Disease Control and Prevention* – CDC) têm pedido uma "revolução sanitária nas criações de animais de produção"⁹⁸.

Fator 5: Maior colonização e proteção intestinal

Uma pesquisa publicada na revista *Ciência Avícola (Poultry Science)* sugere outra razão pela qual as galinhas criadas sobre cama, ao invés de confinadas em gaiolas, correm menor risco. Na cama, as galinhas podem adquirir uma flora intestinal natural que ajuda a prevenir a colonização da *Salmonella*⁹⁹. As pintainhas obteriam, naturalmente, a microflora de suas mães e do ambiente em que vivem. Em sistemas industriais, no entanto, as pintainhas não mais são criadas por suas mães e sim, em incubadoras e confinadas em gaiolas, potencialmente retardando ou impedindo o desenvolvimento da flora intestinal adulta normal, que é útil na prevenção contra a infecção por *Salmonella*¹⁰⁰. Respostas mais rápidas na eliminação da *Salmonella* também têm sido observadas em galinhas infectadas experimentalmente em sistemas sem gaiolas, em comparação àquelas confinadas em gaiolas¹⁰¹.

Fator 6: Estresse devido ao confinamento

O estresse fisiológico também pode ser um fator relevante¹⁰². Em geral, “a maioria das evidências sugere que o estresse crônico ou prolongado geralmente inibe a resposta imune à infecção, o que, potencialmente, torna os animais mais susceptíveis a doenças infecciosas”¹⁰³. Especificamente, pesquisas têm observado que hormônios do estresse podem aumentar a colonização por *Salmonella* e a disseminação sistêmica em galinhas¹⁰⁴. O hormônio relacionado ao estresse, conhecido por noradrenalina, pode impulsionar, exponencialmente, a taxa de crescimento da *Salmonella*¹⁰⁵ e, ao mesmo tempo, os corticosteroides relacionados ao estresse podem prejudicar o sistema imunológico¹⁰⁶. Recentemente, um pesquisador da USDA concluiu que “há evidências crescentes que demonstram que o estresse pode ter um efeito deletério significativo na segurança dos alimentos”¹⁰⁷.

Aumento do Risco nos Lotes leva ao Aumento do Risco na Segurança dos Alimentos

A grande maioria dos estudos recentes, realizados em diferentes regiões do planeta, mostra maiores taxas de *Salmonella* em amostras de poeira e esterco oriundas de sistemas com gaiolas, fornecendo evidências convincentes para a eliminação das mesmas, o que tem o potencial de melhorar a segurança do abastecimento alimentar. Pesquisadores da USDA descobriram que "lotes com altos níveis de contaminação por dejetos tiveram dez vezes mais probabilidade de produzir ovos contaminados do que lotes com baixos níveis", concluindo que lotes com maiores níveis de contaminação "aparentemente representam uma maior ameaça à saúde pública"¹⁰⁸. Uma das principais conclusões de uma avaliação de risco de presença de *Salmonella* conduzida conjuntamente pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) foi que "reduzir a predominância nos lotes resulta em redução diretamente proporcional do risco à saúde humana. Por exemplo, reduzir a predominância no lote de 50 para 25% resulta na redução pela metade da probabilidade média da doença por quantidade [de ovos]"¹⁰⁹.

Galinhas infectadas podem botar ovos infectados. Nove estudos foram publicados comparando as taxas de contaminação por *Salmonella* em ovos de produção em sistemas com e sem gaiolas. Nenhum estudo mostrou maior presença de *Salmonella* em ovos produzidos em sistemas de criação sem gaiolas. Todos os nove estudos não encontraram a bactéria em ovos dos dois sistemas; ou encontraram uma tendência de maiores taxas de infecção em ovos de galinhas criadas em gaiolas.

110,111,112,113,114,115,116,117,118

Entre 1994 e 1995, um estudo foi realizado em uma granja da Califórnia que possuía os dois sistemas de alojamento, com e sem gaiolas, incluindo três galpões de gaiolas em bateria e três galpões sem gaiolas. A prevalência da *Salmonella* em amostras de ovos obtidos a partir de galinhas criadas em gaiolas foi quase três vezes maior do que em ovos obtidos a partir de galinhas criadas sem gaiolas¹¹⁹. Embora os ovos de sistemas "free-range" (conhecido como caipira no Brasil), em que as galinhas tinham acesso ao ambiente externo, tenham apresentado taxas mais elevadas, nesse caso, isso foi atribuído a circunstâncias excepcionais do local, que possuía um riacho "inteiramente contaminado com efluente de esgoto" margeando a propriedade¹²⁰. Mais recentemente, a Agência de Qualidade de Alimentos do Reino Unido (*U.K. Food Standards Agency*) testou ovos disponíveis no varejo. Enquanto 9 de 2.376 amostras de ovos de galinhas criadas em gaiolas deram positivo para *Salmonella*, nenhuma das 785 caixas de ovos de galinhas criadas livres estava contaminada¹²¹. Analisando ovos importados, os pesquisadores encontraram 132 de 1.329 amostras de ovos provenientes de galinhas criadas em gaiolas contaminadas com *Salmonella* e, novamente, nenhum dos ovos provenientes de instalações sem gaiolas estava contaminado¹²².

Tipos de ovos usados	Casos		Controles		Probabilidade	95% IC
	No.	%	No.	%		
Ovos brancos de gaiolas em bateria	48	19,8	38	9,4	2,4	1,5; 3,8
Ovos vermelhos de gaiolas em bateria	47	19,7	46	11,3	1,9	1,2; 3,0
Ovos de cama sobreposta ou produção caipira	125	51,0	195	47,8	1,1	0,8; 1,6
Ovos orgânicos	36	14,6	107	26,3	0,5	0,3; 0,8
Ovos vendidos em granjas de galpões	49	19,8	109	26,5	0,6	0,4; 0,9
Produtos de ovos pasteurizados	4	1,6	16	3,9	0,5	0,1; 1,4

Fonte: *American Journal of Epidemiology* 156 (7): 654-61

O consumo de ovos de galinhas criadas em gaiolas tem sido especificamente ligado a certas doenças humanas. Em 2002, um estudo de caso publicado no *Jornal Americano de Epidemiologia (American Journal of Epidemiology)* relatou que pessoas que recentemente comeram ovos de galinhas criadas em gaiolas tiveram cerca de duas vezes mais probabilidade de desenvolver salmonelose, em comparação a pessoas que não comeram ovos de galinhas criadas em gaiolas. Pessoas que ingeriram ovos de galinhas criadas em sistemas sem gaiolas não estavam em risco elevado¹²³. Outro estudo publicado, comparando os tipos de ovos de consumo, observou cerca de cinco vezes menos probabilidade de intoxicação por *Salmonella* em consumidores que optaram por ovos provenientes de sistemas onde as galinhas têm acesso a ambientes externos (“free-range” ou caipira)¹²⁴.

A Industrialização da Produção de Ovos levou à Pandemia de Salmonelose

Em um relatório de referência, *Infecções Emergentes: Ameaças Microbianas para a Saúde nos Estados Unidos (Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States)*, o Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências (*National Academy of Sciences' Institute of Medicine*) declarou que "a introdução da criação avícola em sistema de confinamento em grande escala e as instalações de processamento têm sido relacionadas ao aumento da incidência de patógenos humanos, como a *Salmonella*, em animais domésticos nos últimos 30 anos"¹²⁵. Existem muitas práticas industriais que têm contribuído para o surgimento da ameaça da contaminação de *Salmonella* de ovos. Por exemplo, a erradicação da *Salmonella Gallinarum* pela indústria, um sorotipo que primariamente afeta as aves, mas não os humanos, pode ter criado o nicho ecológico necessário para o surgimento da *Salmonella Enteritidis*, que representa pouca ameaça para as aves (e, conseqüentemente, para os lucros da indústria)¹²⁶, porém, adoece mais de 100 mil norte-americanos a cada ano¹²⁷.

Outro fator contributivo pode ser a superlotação. Segundo o *Jornal da Associação Médico Veterinária Americana (Journal of the American Veterinary Medical Association)*: "Se a *Salmonella* for inadvertidamente introduzida em uma grande unidade de produção, uma epizootia catastrófica

Relatório da HSI: Segurança dos Alimentos e Produção de Ovos em Gaiolas

[epidemia de doença animal] pode ocorrer devido a certos fatores ambientais inerentes e estressores, como, por exemplo [...] a superpopulação e a superlotação [...]”¹²⁸. O professor John Evans, especialista em aves domésticas e ex-microbiologista sênior da FDA, previu corretamente, décadas atrás, que "a infecção dos animais por *Salmonella* irá ocorrer com mais frequência e afetar mais animais, de acordo com o aumento da densidade de confinamento”¹²⁹. Atualmente, nos Estados Unidos, as galinhas são com cinco a dez aves por gaiola¹³⁰, por praticamente toda a vida, que dura de 1 a 2 anos¹³¹.

Práticas da pecuária industrial podem não só ter facilitado o aparecimento de *Salmonella* nos ovos, mas também a sua proliferação global. Tem sido reconhecido por quase 40 anos que a "a atual adoção de sistemas de produção intensiva na avicultura e na pecuária pode criar ambientes que incentivem a rápida disseminação de *Salmonella* [...]”¹³². De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), "os fatores facilitadores da propagação de salmonelose estão associados à intensificação da produção de aves e animais [...]”¹³³. Especificamente, esses fatores incluem práticas industriais de reprodução seletiva¹³⁴, galinhas alimentadas com resíduos de origem animal¹³⁵ e a prática da muda forçada¹³⁶, que coletivamente colocam os interesses corporativos do agronegócio acima da segurança dos consumidores e facilitam a propagação da *Salmonella*.

Assim como a utilização de resíduos de origem animal na alimentação dos animais desencadeou a crise da doença da vaca louca, essa mesma prática também tem sido relacionada à propagação mundial de *Salmonella*¹³⁷. Quando diminui a produção de ovos, as galinhas podem ser descartadas e usadas como alimento para outras galinhas poedeiras¹³⁸.

Mais da metade das amostras de ração para aves de produção, que continham resíduos de origem animal, estava contaminada por *Salmonella* nos testes da FDA¹³⁹, e diversos surtos de salmonelose em seres humanos têm sido especificamente ligados à alimentação de animais de produção com farinha de carne e ossos contaminada^{140,141,142}. O uso de esterco na alimentação de animais também pode ter desempenhado um papel importante na disseminação da *Salmonella*¹⁴³. Pesquisadores do CDC estimaram que mais de um milhão de casos de intoxicação por *Salmonella* nos Estados Unidos podem estar diretamente ligados à alimentação de animais com subprodutos de origem animal¹⁴⁴.

Resposta da Indústria à Epidemia de Salmonelose causada por Ovos

Ao invés de trabalhar para garantir a segurança de seus próprios produtos, a indústria da produção intensiva de animais tem tentado frequentemente transferir essa responsabilidade aos seus próprios consumidores. "Houve uma virada sutil dessa temática para o consumidor", escreveu Steve Bjerklie, ex-editor do Jornal Carne e Aves (*Meat and Poultry*), “e isso é moralmente repreensível”¹⁴⁵. Patricia Griffin, chefe do Departamento Epidemiológico de Doenças Entéricas do CDC (*Enteric Diseases Epidemiological Branch at the CDC*), respondeu a essa atitude de culpar as vítimas em relação à *E. coli* O157: H7, um outro perigoso agente patogênico: "É razoável?", ela perguntou, "se um consumidor preparar um hambúrguer malpassado [...] e seu filho de três anos de idade morrer?"¹⁴⁶.

Relatório da HSI: Segurança dos Alimentos e Produção de Ovos em Gaiolas

Estima-se que a *Salmonella* mate dez vezes mais norte-americanos todos os anos, do que a *E. coli* O157: H7¹⁴⁷.

O agronegócio entende que muitas práticas rentáveis, mas arriscadas, devem ser mantidas escondidas do público. "Uma das melhores coisas na pecuária moderna é que a maioria das pessoas [...] não têm ideia de como os animais são criados e processados", escreveu um dos editores do Jornal de Zootecnia (*Journal of Animal Science*), em uma publicação da área. "Para a pecuária moderna, quanto menos o consumidor souber o que está acontecendo antes que a carne chegue no prato, melhor"¹⁴⁸.

A Comissão Pew sobre a Produção Animal Industrial

A Comissão Pew sobre Produção Animal Industrial foi formada para realizar uma avaliação ampla, embasada e equilibrada, de aspectos-chave da produção animal nos Estados Unidos. Depois de uma pesquisa rigorosa de dois anos e meio, a Comissão enfatizou que o "tratamento ético de animais criados para alimentação é essencial e consistente para alcançar um sistema seguro e sustentável para a produção de alimentos"¹⁴⁹, e concluiu que "devido ao grande número de animais alojados em instalações próximas [em sistemas de produção industrial de animais], há muitas chances dos animais serem infectados por diversas cepas de patógenos, levando ao aumento da probabilidade de uma nova cepa de patógenos surgir, que pode infectar e se propagar em seres humanos"¹⁵⁰.

A Comissão afirmou que "animais de produção que são bem tratados e possuem, pelo menos, condições mínimas de alojamento para expressarem seus comportamentos naturais e suas necessidades físicas são mais saudáveis e seguros para o consumo humano"¹⁵¹. Especificamente, a Comissão afirmou que "práticas que restringem o movimento natural [...] induzem altos níveis de estresse nos animais e ameaçam sua saúde, o que, por sua vez, pode ameaçar a saúde humana"¹⁵². A Comissão Pew sobre Produção Animal Industrial concluiu, por unanimidade, que as gaiolas em bateria devem ser eliminadas da pecuária americana¹⁵³.

Conclusão

Instituições, empresas, eleitores e legisladores estão, cada vez mais, adotando as recomendações da Comissão Pew. As gaiolas em bateria convencionais para galinhas poedeiras foram proibidas na União Europeia a partir de 2012¹⁵⁴. Recentes mudanças políticas nos Estados Unidos indicam evidente diminuição de sistemas intensivos de produção animal. Um referendo de 2008 na Califórnia, aprovado com 63,5% dos votos, proibiu gaiolas em bateria para galinhas poedeiras a partir de 1º de janeiro de 2015^{155,156,157}. Isso levou a uma lei na Califórnia que exige que todo comércio de ovos para consumo humano obedeça a essa proibição¹⁵⁸. Os estados de Michigan e Ohio também restringiram o uso de gaiolas em bateria^{159,160}. Os governos nacionais do Butão¹⁶¹ e da Nova Zelândia¹⁶² também já aprovaram legislação que proíbe o uso de gaiolas em bateria convencionais. Na Índia, terceiro maior

produtor de ovos do mundo, a maioria dos estados já declarou que as gaiolas em bateria violam a legislação federal anticrueldade animal e agora uma proibição nacional está sendo considerada.¹⁶³

Um número crescente de varejistas e empresas do setor alimentício em todo o mundo, incluindo o McDonald's (EUA e Canadá), Burger King (EUA), Unilever (global) e o Compass Group (EUA e México), maior prestadora de serviços alimentícios do mundo, representada pela GRSA no Brasil, já adota políticas de compra que favorecem ovos produzidos em sistemas sem gaiolas. Os melhores estudos científicos disponíveis sugerem que confinar galinhas em gaiolas significa um aumento no risco de infecção por *Salmonella* nas aves, seus ovos e consumidores desses ovos. Espera-se, portanto, que a tendência mundial da adoção de sistemas de produção sem gaiolas aumente a segurança do abastecimento global de alimentos.

Referências

- 1 World Health Organization. 2014. Global Health Observatory HIV. <http://www.who.int/gho/hiv/en/>. Acesso em setembro de 2015.
- 2 Sharp PM, Bailes E, Chaudhuri RR, Rodenburg CM, Santiago MO, and Hahn BH. 2001. The origins of acquired immune deficiency syndrome viruses: where and when? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 356(1410):867-76.
- 3 Kan B, Wang M, Jing H, et al. 2005. Molecular evolution analysis and geographic investigation of severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in palm civets at an animal market and on farms. *Journal of Virology* 79(18):11892-900.
- 4 Gross E. 2003. Update: Multistate outbreak of monkeypox—Illinois, Indiana, Kansas, Missouri, Ohio, and Wisconsin, 2003. *Annals of Emergency Medicine* 42(5):660-4.
- 5 Gubser C, Hue S, Kellam P, and Smith GL. 2004. Poxvirus genomes: a phylogenetic analysis. *Journal of General Virology* 85:105-17.
- 6 Shortridge KF. 2003. Severe acute respiratory syndrome and influenza: virus incursions from southern China. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 168(12):1416-20.
- 7 Weiss RA. 2001. The Leeuwenhoek Lecture 2001. Animal origins of human infectious disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 356(1410):957-77.
- 8 Wolfe ND, Dunavan CP, and Diamond J. 2007. Origins of major human infectious diseases. *Nature* 447(7142):279-83.
- 9 Mellon M, Benbrook C, and Benbrook KL. 2001. Hogging It: Estimates of Antimicrobial Abuse in Livestock (Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists). www.ucsusa.org/food_and_agriculture/our-failing-food-system/industrial-agriculture/hogging-it-estimates-of.html#.VgrMrvlViko. Acesso em setembro de 2015.
- 10 Office of Technology Assessment. 1979. Drugs in Livestock Feed. Volume 1: Technical Report (Washington, DC: U.S. Government Printing Office). http://govinfo.library.unt.edu/ota/Ota_5/DATA/1979/7905.PDF. Acesso em setembro de 2015.
- 11 Keep Antibiotics Working. 2007. Kennedy, Snowe & Slaughter introduce AMA-backed bill to cut antibiotic resistance linked to misuse of antibiotics in animal agriculture. Press release issued February 12.

www.prnewswire.com/news-releases/kennedy-snowe--slaughter-introduce-ama-backed-bill-to-cut-antibiotic-resistance-linked-to-misuse-of-antibiotics-in-animal-agriculture-57820292.html. Acesso em setembro de 2015.

- 12 Smith DL, Dushoff J, and Morris JG. 2005. Agricultural antibiotics and human health. *PLoS Medicine* 2(8):e232.
- 13 Wilesmith JW, Ryan JB, and Atkinson MJ. 1991. Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies on the origin. *The Veterinary Record* 128(9):199-203.
- 14 Tauxe RV. 2002. Emerging foodborne pathogens. *International Journal of Food Microbiology* 78(1-2):31-41.
- 15 Lanada EB, Morris RS, Jackson R, and Fenwick SG. 2005. Prevalence of *Yersinia* species in goat flocks. *Australian Veterinary Journal* 83(9):563-6.
- 16 Thamsborg SM, Jørgensen RJ, Waller PJ, and Nansen P. 1996. The influence of stocking rate on gastrointestinal nematode infections of sheep over a 2-year grazing period. *Veterinary Parasitology* 67(3-4):207-24.
- 17 White PC and Benhin JK. 2004. Factors influencing the incidence and scale of bovine tuberculosis in cattle in southwest England. *Preventive Veterinary Medicine* 63(1-2):1-7.
- 18 Salman MD, and Meyer ME. 1984. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: Literature review of disease-associated factors. *American Journal of Veterinary Research* 45(8): 1557-1560.
- 19 Jones PW, Collins P, Brown GT, and Aitken MM. 1983. *Salmonella* Saint-Paul infection in two dairy herds. *The Journal of Hygiene* 91(2):243-57.
- 20 Sanderson MW, Gay JM, and Baszler TV. 2000. *Neospora caninum* seroprevalence and associated risk factors in beef cattle in the northwestern United States. *Veterinary Parasitology* 90(1-2):15-24.
- 21 Atwill ER, Johnson EM, and Pereira MG. 1999. Association of herd composition, stocking rate, and duration of calving season with fecal shedding of *Cryptosporidium parvum* oocysts in beef herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 215:1833-8.
- 22 Stacey KF, Parsons DJ, Christiansen KH, and Burton CH. 2007. Assessing the effect of interventions on the risk of cattle and sheep carrying *Escherichia coli* O157:H7 to the abattoir using a stochastic model. *Preventive Veterinary Medicine* 79(1):32-45.
- 23 Nansen P, Foldager J, Hansen JW, Henriksen SA, and Jørgensen RJ. 1988. Grazing pressure and acquisition of *Ostertagia ostertagi* in calves. *Veterinary Parasitology* 27(3-4):325-35.
- 24 Thamsborg SM, Roepstorff A, and Larsen M. 1999. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. *Veterinary Parasitology* 84(3-4):169-86.
- 25 Maes D, Deluyker H, Verdonck M, et al. 2000. Herd factors associated with the seroprevalences of four major respiratory pathogens in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. *Veterinary Research* 31(3):313-27.
- 26 de Passillé AM and Rushen J. Food safety and environmental issues in animal welfare. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 24(2):757-66.
- 27 World Health Organization. 2014. Water Sanitation Health. Burden of Disease and cost-effectiveness estimates. www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/en/. Acesso em setembro de 2015.
- World Health Organization. 2013. Diarrhoeal Disease. Fact sheet N°330. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/. Acesso em setembro de 2015.
- 28 Singer RS, Cox LA Jr, Dickson JS, et al. Modeling the relationship between food animal health and human foodborne illness. *Preventive Veterinary Medicine* 79(2-4):186-203.

- 29 World Health Organization. 2013. Salmonella (non-typhoidal). Fact sheet N°139. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/. Acesso em setembro de 2015.
- 30 Brazilian Ministry of Health. 2014. Official reply sent to Request of Information (RFI). Replied in May 2014.
- 31 World Health Organization. 2013. Salmonella (non-typhoidal). Fact sheet N°139. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/. Acesso em setembro de 2015.
- 32 Hennessy TW, Hedberg CW, Slutsker L, et al. 1996. A national outbreak of *Salmonella* Enteritidis infections from ice cream. The New England Journal of Medicine 334(20):1281-6.
- 33 U.S. Food and Drug Administration. 2009. FDA Improves Egg Safety. www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm170640.htm. Acesso em setembro de 2015.
- 34 Centers for Disease Control and Prevention. 2010. Investigation Update: Multistate Outbreak of Human *Salmonella* Enteritidis Infections Associated with Shell Eggs. www.cdc.gov/salmonella/enteritidis/. Acesso em setembro de 2015.
- 35 U.S. Food and Drug Administration. 2010. FDA: New Final Rule to Ensure Egg Safety, Reduce Salmonella Illnesses Goes Into Effect. www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm218461.htm. Acesso em setembro de 2015.
- 36 Brazilian Ministry of Health. 2014. Official reply sent to Request of Information (RFI). Replied in May 2014.
- 37 Brazilian Ministry of Health. 2014. Official reply sent to Request of Information (RFI). Replied in May 2014.
- 38 Centro de Vigilância Epidemiológica CVE/SES-SP. 2008. Por que não devemos comer ovos crus ou mal cozidos? www.cve.saude.sp.gov.br/hm/hidrica/salmonella_pergresp.htm. Acesso em setembro de 2015.
- 39 Anvisa. 2009. Rótulos de ovos alertam para riscos à saúde. www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/170609.htm. Acesso em setembro de 2015.
- 40 Anvisa. 2009. RESOLUÇÃO-RDC No- 35, DE 17 DE JUNHO DE 2009. http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/15e45e004745973c9f8edf3fbc4c6735/RDC+35_17junho2009.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em setembro de 2015.
- 41 Gast RK and Beard CW. 1990. Production of *Salmonella* Enteritidis-contaminated eggs by experimentally infected hens. Avian Diseases 34(2):438-46.
- 42 Davis AL, Curtis PA, Conner DE, McKee SR, and Kerth LK. 2008. Validation of cooking methods using shell eggs inoculated with *Salmonella* serotypes Enteritidis and Heidelberg. Poultry Science 87(8):1637-42.
- 43 Trevejo RT, Courtney JG, Starr M, and Vugia DJ. 2003. Epidemiology of salmonellosis in California, 1990-1999: morbidity, mortality, and hospitalization costs. American Journal of Epidemiology 157(1):48-57.
- 44 World Health Organization. 2014. Food safety. Fact sheet N°399. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/. Acesso em setembro de 2015.
- 45 Ternhag A, Törner A, Svensson A, Ekdahl K, and Giesecke J. 2008. Short- and long-term effects of bacterial gastrointestinal infections. Emerging Infectious Diseases 14(1):143-8.
- 46 Saps M, Pensabene L, Di Martino L, et al. 2008. Post-infectious functional gastrointestinal disorders in children. The Journal of Pediatrics 152(6):812-6.
- 47 Valor Econômico. 2012. O bem-estar animal na pauta dos acionistas. www.ihu.unisinos.br/noticias/509697-o-bem-estar-animal-na-pauta-dos-acionistas. Acesso em setembro de 2015.

- 48 Bell DD and Weaver WD. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production, 5th Edition (Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, p.1009).
- 49 Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2009. The state of food and agriculture: livestock in the balance, p. 27. www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 50 European Food Safety Authority. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*. The EFSA Journal 97. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/97r. Acesso em setembro de 2015.
- 51 Brazilian Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA). 2014. Official reply sent to Request of Information (RFI). Replied in April 2014.
- 52 European Food Safety Authority. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*. The EFSA Journal 97. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/97r. Acesso em setembro de 2015.
- 53 European Food Safety Authority. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*. The EFSA Journal 97. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/97r. Acesso em setembro de 2015.
- 54 Brazilian Ministry of Health. 2014. Official reply sent to Request of Information (RFI). Replied in May 2014.
- 55 Brazilian Ministry of Health. 2014. Official reply sent to Request of Information (RFI). Replied in May 2014.
- 56 European Food Safety Authority. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*. The EFSA Journal 97. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/97r. Acesso em setembro de 2015.
- 57 Van Hoorebeke S, Van Immerseel F, Schulz J, et al. 2010. Determination of the within and between flock prevalence and identification of risk factors for Salmonella infections in laying hen flocks housed in conventional and alternative systems. Preventive Veterinary Medicine 94(1-2):94-100.
- 58 Snow LC, Davies RH, Christiansen KH, et al. 2010. Investigation of risk factors for Salmonella on commercial egg-laying farms in Great Britain, 2004-2005. Veterinary Record 166(19):579-86.
- 59 Van Hoorebeke S, Van Immerseel F, De Vylder J et al. 2010. The age of production system and previous Salmonella infections onfarm are risk factors for low-level Salmonella infections in laying hen flocks. Poultry Science 89:1315-1319.
- 60 2010. Annual Report on Zoonoses in Denmark 2009. National Food Institute, Technical University of Denmark. 53 Van Hoorebeke S, Van Immerseel F, De Vylder J et al. 2010. The age of production system and previous Salmonella infections onfarm are risk factors for low-level Salmonella infections in laying hen flocks. Poultry Science 89:1315-1319.
- 61 Huneau-Salaün A, Chemaly M, Le Bouquin S, et al. 2009. Risk factors for *Salmonella enterica* subsp. Enteric contamination in 5 French laying hen flocks at the end of the laying period. Preventative Veterinary Medicine 89:51-8.
- 62 Green AR, Wesley I, Trampel DW, et al. 2009 Air quality and bird health status in three types of commercial egg layer houses. Journal of Applied Poultry Research 18:605-621.
- 63 Schulz J, Luecking G, Dewulf J, Hartung J. 2009. Prevalence of *Salmonella* in German battery cages and alternative housing systems. 14th International congress of the International Society for Animal Hygiene: Sustainable animal husbandry: prevention is better than cure. pp. 699-702. <https://biblio.ugent.be/record/822588>. Acesso em setembro de 2015.

- 64 Namata H, Méroc E, Aerts M, et al. 2008. *Salmonella* in Belgian laying hens: an identification of risk factors. Preventive Veterinary Medicine 83(3-4):323-36.
- 65 Mahé A, Bougeard S, Huneau-Salaün A, et al. 2008. Bayesian estimation of flock-level sensitivity of detection of *Salmonella* spp., Enteritidis and Typhimurium according to the sampling procedure in French laying-hen houses. Preventive Veterinary Medicine 84(1-2):11-26.
- 66 Pieskus J, et al. 2008. Salmonella incidence in broiler and laying hens with the different housing systems. Journal of Poultry Science 45:227-231.
- 67 European Food Safety Authority. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*. The EFSA Journal 97. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/97r. Acesso em setembro de 2015.
- 68 Snow LC, Davies RH, Christiansen KH, et al. 2007. Survey of the prevalence of *Salmonella* species on commercial laying farms in the United Kingdom. The Veterinary Record 161(14):471-6.
- 69 Methner U, Diller R, Reiche R, and Böhland K. 2006. [Occurrence of salmonellae in laying hens in different housing systems and inferences for control]. Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift 119(11-12):467-73.
- 70 Much P, Österreicher E, Lassnig H. 2007. Results of the EU-wide Baseline Study on the Prevalence of Salmonella spp. in Holdings of Laying Hens in Austria. Archiv für Lebensmittelhygiene 58:225-229.
- 71 Stepien-Pysniak D. 2010. Occurrence of Gram-negative bacteria in hens' eggs depending on their source and storage conditions. Polish Journal of Veterinary Sciences 13(3):507-13.
- 72 World Poultry. 2009. Salmonella thrives in cage housing. World Poultry 25(10):18-9.
- 73 De Vylder J, Van Hoorebeke S, Ducatelle R, et al. 2009. Effect of the housing system on shedding and colonization of gut and internal organs of laying hens with *Salmonella* Enteritidis. Poultry Science 88:2491-5.
- 74 European Food Safety Authority. 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*. The EFSA Journal 97. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/97r. Acesso em setembro de 2015.
- 75 Revista Exame. 2013. Granja Mantiqueira produz dois bilhões de ovos por ano. <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1033/noticias/granja-mantiqueira-produz-dois-bilhoes-de-ovos-por-ano>. Acesso em setembro de 2015.
- 76 Namata H, Méroc E, Aerts M, et al. 2008. *Salmonella* in Belgian laying hens: an identification of risk factors. Preventive Veterinary Medicine 83(3-4):323-36.
- 77 U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services. 2000. *Salmonella enterica* serotype Enteritidis in table egg layers in the U.S. National Animal Health Monitoring System, Layers '99. www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/poultry/downloads/layers99/Layers99_dr_Salmonella.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 78 Garber L, Smeltzer M, Fedorka-Cray P, Ladely S, and Ferris K. 2003. *Salmonella enterica* serotype Enteritidis in table egg layer house environments and in mice in U.S. layer houses and associated risk factors. Avian Diseases 47(1):134-42.
- 79 Carrique-Mas JJ and Davies RH. 2008. *Salmonella* Enteritidis in commercial layer flocks in Europe: legislative background, on-farm sampling and main challenges. Brazilian Journal of Poultry Science 10(1):1-9
- 80 Davies RH. 2005. Pathogen populations on poultry farms. In: Mead GC (ed.), Food Safety Control in the Poultry Industry (Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited, p. 114).

- 81 Carrique-Mas JJ and Davies RH. 2008. *Salmonella* Enteritidis in commercial layer flocks in Europe: legislative background, on-farm sampling and main challenges. *Brazilian Journal of Poultry Science* 10(1):1-9.
- 82 Dale N. 2002. Book review: Commercial Chicken Meat and Egg Production. *The Journal of Applied Poultry Research* 11(2):224-5.
- 83 Bell DD. 2001. Cage management for layers. In: Bell DD and Weaver WD Jr (eds.), *Commercial Chicken Meat and Egg Production*, 5th Edition (Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers).
- 84 Olsen AR and Hammack TS. 2000. Isolation of *Salmonella* spp. from the housefly, *Musca domestica* L., and the dump fly, *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Muscidae), at caged-layer houses. *Journal of Food Protection* 63(7):958-60.
- 85 Axtell RC and Arends JJ. 1990. Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annual Review of Entomology* 35:101-26.
- 86 Olsen AR and Hammack TS. 2000. Isolation of *Salmonella* spp. from the housefly, *Musca domestica* L., and the dump fly, *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Muscidae), at caged-layer houses. *Journal of Food Protection* 63(7):958-60.
- 87 Axtell RC and Arends JJ. 1990. Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annual Review of Entomology* 35:101-26.
- 88 Davies RH and Breslin M. 2003. Persistence of *Salmonella* Enteritidis Phage Type 4 in the environment and arthropod vectors on an empty free-range chicken farm. *Environmental Microbiology* 5(2):79-84.
- 89 Gradel KO. 2004. Disinfection of *Salmonella* in poultry houses. Ph.D. thesis, February. University of Bristol Department of Clinical Veterinary Science.
- 90 Namata H, Méroc E, Aerts M, et al. 2008. *Salmonella* in Belgian laying hens: an identification of risk factors. *Preventive Veterinary Medicine* 83(3-4):323-36.
- 91 Carrique-Mas JJ and Davies RH. 2008. *Salmonella* Enteritidis in commercial layer flocks in Europe: legislative background, on-farm sampling and main challenges. *Brazilian Journal of Poultry Science* 10(1):1-9.
- 92 Carrique-Mas JJ and Davies RH. 2008. *Salmonella* Enteritidis in commercial layer flocks in Europe: legislative background, on-farm sampling and main challenges. *Brazilian Journal of Poultry Science* 10(1):1-9.
- 93 The Danish Veterinary and Food Administration. 2004. The national *Salmonella* control programme for the production of table eggs and broilers 1996-2002. Fødevare Rapport 6, Março.
- 94 Davies R and Breslin M. 2003. Observations on *Salmonella* contamination of commercial laying farms before and after cleaning and disinfection. *The Veterinary Record* 152(10):283-7.
- 95 Davies R and Breslin M. 2003. Observations on *Salmonella* contamination of commercial laying farms before and after cleaning and disinfection. *The Veterinary Record* 152(10):283-7.
- 96 Gradel KO. 2004. Disinfection of *Salmonella* in poultry houses. Ph.D. thesis, February. University of Bristol Department of Clinical Veterinary Science.
- 97 Gradel KO, Jørgensen JC, Andersen JS, and Corry JEL. 2004. Monitoring the efficacy of steam and formaldehyde treatment of naturally *Salmonella*-infected layer houses. *Journal of Applied Microbiology* 96(3):613-22.
- 98 Crump JA, Griffin PM, and Angulo FJ. 2002. Bacterial contamination of animal feed and its relationship to human foodborne illness. *Clinical Infectious Diseases* 35(7):859-65.
- 99 Santos FB, Sheldon BW, Santos AA Jr, and Ferket PR. 2008. Influence of housing system, grain type, and particle size on *Salmonella* colonization and shedding of broilers fed triticale or corn-soybean meal diets. *Poultry Science* 87(3):405-20.

- 100 Reynolds D. 2004. Tenants of the last 1.5 metres. *Microbiologist* 5(3):26-30.
- 101 De Vylder J, Van Hoorebeke S, Ducatelle R, et al. 2009. Effect of the housing system on shedding and colonization of gut and internal organs of laying hens with *Salmonella* Enteritidis. *Poultry Science* 88:2491-5
- 102 Humphrey T. 2006. Are happy chickens safer chickens? Poultry welfare and disease susceptibility. *British Poultry Science* 47:379-91.
- 103 de Passillé AM and Rushen J. Food safety and environmental issues in animal welfare. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 24(2):757-66.
- 104 Methner U, Rabsch W, Reissbrodt R, and Williams PH. 2008. Effect of norepinephrine on colonisation and systemic spread of *Salmonella enterica* in infected animals: Role of catechol siderophore precursors and degradation products. *International Journal of Medical Microbiology* 298(5-6):429-39.
- 105 Bailey MT, Karaszewski JW, Lubach GR, Coe CL, and Lyte M. 1999. In vivo adaptation of attenuated *Salmonella* Typhimurium results in increased growth upon exposure to norepinephrine. *Physiology and Behavior* 67(3):359-64.
- 106 Shini S, Kaiser P, Shini A, and Bryden WL. 2008. Biological response of chickens (*Gallus gallus domesticus*) induced by corticosterone and a bacterial endotoxin. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B.* 149(2):324-33.
- 107 Rostagno MH. 2009. Can stress in farm animals increase food safety risk? *Foodborne Pathogens and Disease* 6(7):767-76.
- 108 Henzler DJ, Kradel DC, and Sischo WM. 1998. Management and environmental risk factors for *Salmonella enteritidis* contamination of eggs. *American Journal of Veterinary Research* 59(7):824-9.
- 109 World Health Organization and the Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2002. Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens. Microbiological risk assessment series 2. www.fao.org/DOCREP/005/Y4392E/Y4392E00.HTM. Acesso em setembro de 2015.
- 110 Barnett JL. 1998. The welfare and productivity of hens in a barn system and cages. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation.
- 111 Barbosa Filho JAD, Silva MAN, Silva IJO, and Coelho AAD. 2005. Egg quality in layers housed in different production systems and submitted to two environmental conditions. *Brazilian Journal of Poultry Science* 8(1):23-8.
- 112 Food Safety Authority of Ireland. 2003. Bacteriological safety of eggs produced under the Bord Bia Egg Quality Assurance Scheme (EQAS).
- 113 Kinde H, Read DH, Chin RP, et al. 1996. *Salmonella* Enteritidis, phage type 4 infection in a commercial layer flock in southern California: bacteriologic and epidemiologic findings. *Avian Diseases* 40(3):665-71.
- 114 U.K. Food Standards Agency. 2004. Report of the survey of *Salmonella* contamination of U.K. produced shell eggs on retail sale. March 18. <http://tna.europarchive.org/20110116113217/http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis5004report.pdf>. Acesso em setembro de 2015.
- 115 Little CL, Walsh S, Hucklesby L, et al. 2006. Survey of *Salmonella* contamination of non-U.K. produced shell eggs on retail sale in the north west of England and London. Final report - Project B18012, November 15. U.K. Food Standards Agency.
- 116 Little CL, Rhoades JR, Hucklesby L et al. 2008. Survey of *Salmonella* contamination of raw shell eggs used in food service premises in the United Kingdom, 2005 through 2006. *Journal of Food Protection* 71:19-26.
- 117 Humphrey TJ, Whitehead A, Gawler AHL, Henley A, Rowe B. 1991. Numbers of *Salmonella enteritidis* in the contents of naturally contaminated hens' eggs. *Epidemiology and Infection*. 106:489-496.

- 118 Stepien-Pysniak D. 2010. Occurrence of Gram-negative bacteria in hens' eggs depending on their source and storage conditions. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 13(3):507-13.
- 119 Kinde H, Read DH, Chin RP, et al. 1996. *Salmonella* Enteritidis, phage type 4 infection in a commercial layer flock in southern California: bacteriologic and epidemiologic findings. *Avian Diseases* 40(3):665-71.
- 120 Kinde H, Read DH, Ardans A, et al. 1996. Sewage effluent: likely source of *Salmonella* Enteritidis, phage type 4 infection in a commercial chicken layer flock in southern California. . *Avian Diseases* 40(3):672-6.s. *Avian Diseases* 40(3):665-71.
- 121 U.K. Food Standards Agency. 2004. Report of the survey of *Salmonella* contamination of U.K. produced shell eggs on retail sale. March 18.
<http://tna.europarchive.org/20110116113217/http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis5004report.pdf>.
Acesso em setembro de 2010.
- 122 Little CL, Walsh S, Hucklesby L, et al. 2006. Survey of *Salmonella* contamination of non-U.K. produced shell eggs on retail sale in the north west of England and London. Final report - Project B18012, November 15. U.K. Food Standards Agency.
- 123 Mølbak K and Neimann J. 2002. Risk factors for sporadic infection with *Salmonella* Enteritidis, Denmark, 1997-1999. *American Journal of Epidemiology* 156(7):654-61.
- 124 Parry SM, et al. 2002. Risk factors for salmonella food poisoning in the domestic kitchen--a case control study. *Epidemiology and Infection* 129:277-285.
- 125 Lederberg J, Shope RE, and Oaks SC. 1992. *Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States* (Washington, DC: National Academies Press, p. 64).
- 126 Bäumler AJ, Hargis BM, and Tsolis RM. 2000. Tracing the origins of *Salmonella* outbreaks. *Science* 287(5450):50-2. 128 Schroeder CM, Naugle AL, Schlosser WD, et al. 2005. Estimate of illnesses from *Salmonella* Enteritidis in eggs, United States, 2000. *Emerging Infectious Diseases* 11(1):113-5.
- 127 Schroeder CM, Naugle AL, Schlosser WD, et al. 2005. Estimate of illnesses from *Salmonella* Enteritidis in eggs, United States, 2000. *Emerging Infectious Diseases* 11(1):113-5.
- 128 Morse EV and Duncan MA. 1974. Salmonellosis—an environmental health problem. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 165(11):1015-9.
- 129 Avens JS. 1987. Overview: *Salmonella*—what's the problem? In: *Colorado State University Poultry Symposium: Managing for Profit* (Fort Collins, CO: Colorado State University, pp. 119-123).
- 130 Bell DD. 2001. Cage management for layers. In: Bell DD and Weaver WD Jr (eds.), *Commercial Chicken Meat and Egg Production*, 5th Edition (Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, p 1009).
- 131 Bell DD and Weaver WD (eds.). 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg Production* (Norwell, MA: Kluwer Publishers, p.1061).
- 132 Greenfield J and Bankier JC. 1969. Isolation of *Salmonella* Arizona using enrichment media incubated at 35 and 43 C. *Avian Diseases* 13(4):864-71.
- 133 World Health Organization. 2003. Technical paper: Main challenges in the control of zoonotic diseases in the Eastern Mediterranean Region. Agenda item 8(c). Regional Committee for the Eastern Mediterranean, fiftieth session. http://applications.emro.who.int/docs/em_rc50_7_en.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 134 Hunter PR. 1992. Epizootics of *Salmonella* infection in poultry may be the result of modern selective breeding practices. *European Journal of Epidemiology* 8(6):851-5.
- 135 Turnbull PCB. 1979. Food poisoning with special reference to *Salmonella*—its epidemiology, pathogenesis and control. *Clinics in Gastroenterology* 8(3):663-714.

- 136 Holt PS. 1993. Effect of induced molting on the susceptibility of White Leghorn hens to a *Salmonella* Enteritidis infection. *Avian Diseases* 37(2):412-7.
- 137 Clark GM, Kaufmann AF, Gangarosa EJ, and Thompson MA. 1973. Epidemiology of an international outbreak of *Salmonella* Agona. *The Lancet* 2(7827):490-3.
- 138 Fritts CA, Kersey JH, and Waldroup PW. 2002. Utilization of spent hen meal in diets for laying hens. *International Journal of Poultry Science* 1(4):82-4.
- 139 McChesney DG, Kaplan G, and Gardner P. 1995. FDA survey determines *Salmonella* contamination. *Feedstuffs* 67(7):20-3.
- 140 Hirsch W and Sapiro-Hirsch R. 1958. The role of certain animal feeding stuffs especially bone meal, in the epidemiology of salmonellosis. *Harefuah* 54(3):59.
- 141 Knox WA, Galbraith NS, Lewis MJ, Hickie GC, and Johnston HH. 1963. A milk-borne outbreak of food poisoning due to *Salmonella* Heidelberg. *The Journal of Hygiene* 61(2):175-85.
- 142 Pennington JH, Brooksbank NH, Poole PM, and Seymour F. 1968. *Salmonella* Virchow in a chicken-packing station and associated rearing units. *British Medical Journal* 4(5634):804-6.
- 143 Turnbull PCB. 1979. Food poisoning with special reference to *Salmonella*—its epidemiology, pathogenesis and control. *Clinics in Gastroenterology* 8(3):663-714.
- 144 Crump JA, Griffin PM, and Angulo FJ. 2002. Bacterial contamination of animal feed and its relationship to human foodborne illness. *Clinical Infectious Diseases* 35(7):859-65.
- 145 Fox N. 1997. *Spoiled: The Dangerous Truth about a Food Chain Gone Haywire* (New York, NY: Basic Books).
- 146 Lewis C. 1998. Safety last: the politics of *E. coli* and other food-borne killers. Center for Public Integrity, February 26.
- 147 Mead PS, et al. 1999. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases* 5(5):607-25.
- 148 Cheeke PR. 1999. *Contemporary Issues in Animal Agriculture*, 2nd Edition (Danville, IL: Interstate Publishers, Inc.).
- 149 Pew Commission on Industrial Farm Animal Production. 2008. Putting meat on the table: industrial farm animal production in America. Executive summary, p. 13. www.ncifap.org/images/PCIFAPSmry.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 150 Pew Commission on Industrial Farm Animal Production. 2008. Expert panel highlights serious public health threats from industrial animal agriculture. Comunicado de imprensa emitido em 11 de abril de 2011.
- 151 Pew Commission on Industrial Farm Animal Production. 2008. Putting meat on the table: industrial farm animal production in America, p. 38. www.ncifap.org/images/PCIFAPFin.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 152 Pew Commission on Industrial Farm Animal Production. 2008. Putting meat on the table: industrial farm animal production in America. Executive summary, p. 13. www.ncifap.org/images/PCIFAPSmry.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 153 Pew Commission on Industrial Farm Animal Production. 2008. Pew Commission says industrial scale farm animal production poses “unacceptable” risks to public health, environment. Press release issued April 29.
- 154 Dewulf, Jeroen. 2010. Salmonella thrives in cage housing. *WorldPoultry.net*. 20 de maio de 2010. www.worldpoultry.net/news/salmonella-thrives-in-cage-housing-7481.html. Acesso em setembro de 2015.

- 155 California Health and Safety Code, Division 20, Chapter 13.8, Farm Animal Cruelty, Section 25990-25994. www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=hsc&group=25001-26000&file=25990-25994. Acesso em setembro de 2015.
- 156 California Secretary of State Debra Bowen. 2008. Statement of Vote, November 4, 2008, General Election.
- 157 Hall C. 2008. Measure to provide better treatment of farm animals passes. Los Angeles Times, Nov. 5. <http://articles.latimes.com/2008/nov/05/local/me-props5>. Acesso em setembro de 2015.
- 158 Buchanan, Wyatt. 2010. Law extends state's egg mandates to imports. San Francisco Chronicle. July 7, 2010. www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2010/07/06/BA3S1EADD2.DTL. Acesso em setembro de 2015.
- 159 Scott-Thomas, Caroline. 2010. One million Kraft Foods eggs go cage-free. Food Navigator-USA.com. www.foodnavigator-usa.com/Suppliers2/One-million-Kraft-Foods-eggs-go-cage-free. Acesso em setembro de 2015.
- 160 Eggen, Dan. 2010. Egg industry fighting efforts to increase cage sizes. Washington Post. September 7, 2010. www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/09/06/AR2010090603035.html. Acesso em setembro de 2015.
- 161 Buthan Ministry of Agriculture and Forests. 2012. RNR Newsletter. www.moaf.gov.bt/download/Publications/Sept-Oct%202012.pdf. Acesso em setembro de 2015.
- 162 New Zealand Ministry for Primary Industries. 2012. Animal Welfare. Code of Layer Hens. www.mpi.govt.nz/document-vault/1438. Acesso em setembro de 2015.
- 163 The Poultry Site. 2014. New Push to End Battery Cages for India's Laying Hens. www.thepoultrysite.com/poultrynews/31717/new-push-to-end-battery-cages-for-indias-laying-hens/. Acesso em setembro de 2015.