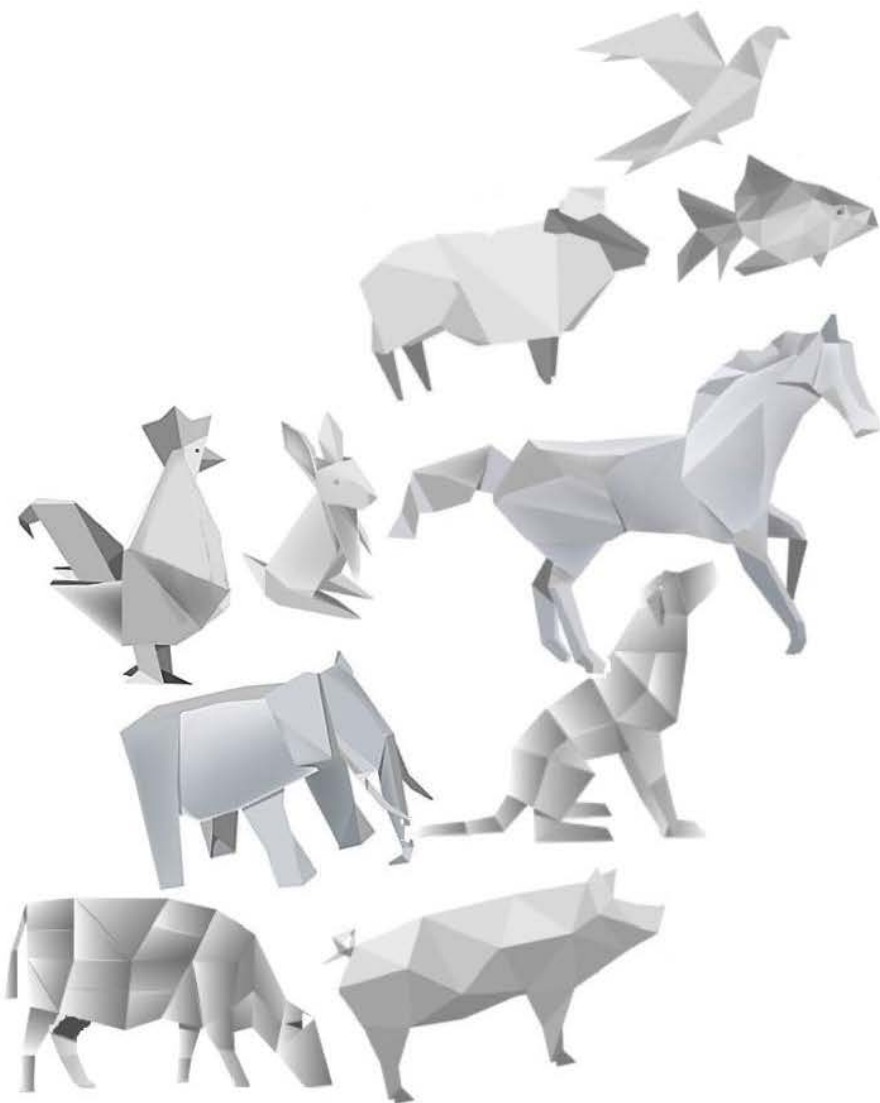


Revista Portuguesa de Zootecnia



Ficha Técnica

Director:

Divanildo Outor Monteiro

Editor:

Ana Sofia Santos

Editor adjunto:

Mariana Almeida

Propriedade:

Associação Portuguesa de Engenharia
Zootécnica (APEZ)

Apartado 60, 5001-909 Vila Real

Composição e Montagem:

Telma Pinto

Design Gráfico:

Mariana Almeida e Telma Pinto

Contactos:

Apartado 60,
5001-909 Vila Real

rpz@apez.pt

912 239 527



A publicação deste número foi possível graças ao apoio da Comissão Científica do XX ZOOTECH – 20º Congresso Nacional de Zootecnia.

META-ANÁLISE DO CONTATO COM ANIMAIS E DO CONSUMO DE CARNE COMO FONTES DE SALMONELOSE ESPORÁDICA

Andiara Gonçalves-Tenório¹, Vasco Cadavez¹, Vânia Rodrigues¹, Pauline Kooh², Moez Sanaa², Ursula Gonzales-Barron^{1*}

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Bragança, Portugal; *ubarron@ipb.pt

² Agência de Segurança de Saúde Alimentar, Ambiental e do Trabalho (ANSES), Maisons-Alfort, França

INTRODUÇÃO

As doenças gastrointestinais representam um importante problema de saúde pública em todo mundo, desta forma a identificação da origem de transmissão é de grande importância para a avaliação e atribuição de risco. Os estudos epidemiológicos de caso-controlo são usados para identificar os fatores de risco associados à transmissão das doenças. A salmonelose, doença causada por vários serotipos de *Salmonella* spp., pode ser transmitida ao homem de diversas formas. De uma forma geral, os casos esporádicos de salmonelose não partilham o mesmo fator de risco ou rota de contaminação, de modo que os estudos que medem a relação de probabilidades (“odds ratio”, OR) de qualquer fonte de transmissão podem ocultar os riscos reais tornando-os mais difíceis de detetar (Fullerton et al., 2012). Por exemplo, o frango assado é uma importante fonte de contaminação por *Salmonella* spp., todavia a maioria das porções de frango não estão contaminadas, de modo que a probabilidade de uma pessoa adquirir salmonelose pelo consumo de frango assado é apenas um pouco superior à das pessoas que não consomem frango assado (controlo).

As medidas de OR, características dos estudos epidemiológicos de casos esporádicos, podem ser combinadas por meta-análise e, desta forma, produzir uma estimativa mais precisa da associação entre os fatores de risco e a doença. Além disso, uma vez que os estudos de caso-controlo podem ser realizados usando diferentes: populações, modelos de análise dos dados, e outros fatores específicos; a sua combinação por estudos de meta-análise produzirá estimativas mais precisas e passíveis maior generalização, quando comparados com os estudos individuais.

O objetivo deste estudo foi sintetizar a associação entre as infeções esporádicas por *Salmonella* spp. e duas importantes vias de transmissão: o consumo de carne e o contato com animais; através da combinação dos resultados obtidos em estudos caso-controlo publicados em revistas técnicas e científicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a obtenção dos artigos de caso-controlo, foi realizada uma pesquisa sistemática utilizando uma combinação de palavras-chave apropriadas em inglês, espanhol, francês e português nos motores de busca bibliográficos: Science Direct, Pubmed, Scielo, Scopus e Web of Science. Os estudos primários, que passaram pelo rastreio de relevância, foram avaliados por dois investigadores e foram excluídos da base de dados sempre que não cumprissem os três critérios metodológicos de qualidade: 1) evidência de enviesamento de seleção da população, 2) enviesamento devido a classificação errada, ou 3) análise de dados incorreta. De cada estudo de caso-controlo, foram extraídos os ORs, bem como as principais características de estudo: 1) tipo de população, 2) desenho experimental, 3) tipo de análise, 4) tipo de modelo, e 5) hierarquia dos fatores de risco. A síntese meta-analítica das associações entre a transmissão da doença entérica e os fatores de risco foi calculada utilizando o seguinte modelo de efeitos mistos:

$$\begin{aligned} \log OR_{ijkt} &= \beta_{0i} + \beta_{1tj} \text{Tipo de Análise}_t + \beta_{2k} \text{Rota}_k + \varepsilon_{ijkt} \\ \beta_{1tj} &= \bar{\beta}_{1t} + v_{tj} \\ \beta_{0i} &= \bar{\beta}_0 + u_i \end{aligned} \quad (\text{Eq. 1})$$

o qual foi aplicado às rotas de contato com animais e de consumo de carne. No modelo (1), o tipo de análise t refere-se à realização de análise univariada ou multivariada. Para o modelo de contato com animais, a Rota k refere-se a cada uma das categorias: 1) contato com animais zootécnicos (bovinos, suínos, equinos, ovinos, aves), 2) contato ocupacional (veterinário, agricultor, pescador e cortador de carne), 3) contato com animais de estimação (gatos, cães, aves, hamster, iguanas e réptil), e 4) contato com animais selvagens (aves, serpentes, tartarugas e rã ou sapos). Para o modelo de consumo de carnes, a Rota k refere-se as categorias: carne, bovino, porco, outras carnes vermelhas e de caça,

carnes processadas e outras carnes (não classificadas). Cada estudo primário i entra no modelo como efeito aleatório u_i , pelo que permite-se que o intercepto β_0 varie de acordo com o mesmo. Por outro lado, o tipo de modelo j : Qui-Quadrado, Mantel-Haenszel, Logístico Incondicional ou Logístico Condicional; foi também introduzido no modelo meta-analítico como efeito aleatório v_{ij} , o que permite remover a componente da variância do erro ε_{ijkt} resultante da utilização de modelos diferentes pelos diversos estudos primários. No entanto, os níveis de j dependem do tipo de análise t . Em análise univariada ($t=1$), é possível utilizar os quatro modelos anteriores; mas em análise multivariada ($t=2$), somente são possíveis de utilização os modelos logísticos. A equação (1) foi ajustada para as populações mistas (adultos, de idosos, ou populações misturadas) e populações de crianças (0-16 anos). Para tal, foi utilizada a livraria metafor (Viechtbauer, 2010) do software R (R Core Team, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na revisão sistemática foram identificadas 3858 fontes bibliográficas, das quais 318 possuíam a temática escolhida. No entanto, apenas 69 fontes apresentavam estudos de caso-controlo de salmonelose esporádica por contato com animais e/ou consumo de carne. Estes estudos, realizados entre os anos de 1987 e de 2013, forneceram 1304 ORs categorizados para meta-análise. Na Tabela 1 apresentamos os resultados da meta-análise para as rotas de transmissão de *Salmonella* spp. através do contato com animais, nas populações mista e crianças.

Não se observaram evidências de enviesamento de publicação em ambas as meta-análises ($p=0.857$ para a população mista e $p=0.628$ para as crianças; Tabela 1). Na população mista, a probabilidade de contrair a salmonelose foi cerca de duas vezes superior quando as pessoas possuíam ou contactavam com animais de estimação (OR global=1,983) e com animais selvagens (OR global=1,974). O contato com animais zootécnicos apresentou um risco ligeiramente inferior (OR global=1,752) comparativamente à exposição a animais de estimação e animais selvagens. As pessoas com profissões que obrigam ao contato com animais, exposição ocupacional, apresentaram uma probabilidade de contrair salmonelose cerca de duas vezes e meia (OR global=2,583) superior ao grupo controlo. De fato, os animais são importantes reservatórios de microrganismos tal como a

Salmonella spp., no entanto a frequência de transmissão pode variar entre espécies (Bender e Shulman, 2004).

Em crianças, os riscos globais devidos ao contato com animais foram superiores ($p < 0.05$) aos da população mista. Assim crianças que contactavam com animais de estimação apresentaram uma probabilidade de contrair salmonelose cerca de três vezes superior (OR global=3,155) comparativamente às crianças que não têm animais de estimação. As crianças que contactavam com animais selvagens apresentam igual ($P > 0.05$) probabilidade de contrair (OR global= 3,043) salmonelose. Das rotas de transmissão estudadas, as crianças que contactavam com animais zootécnicos apresentaram maior (OR global= 5,977) probabilidade de contrair salmonelose. Estes resultados não são inesperados, de fato as crianças são menos propensas a ter cuidados com a higiene das mãos, durante e após as visitas às explorações pecuárias. Por outro lado, podem possuir maior vulnerabilidade imunológica aos agentes patogénicos, potencialmente transmitidos através de contato direto com animais, pois de maneira geral, raramente são expostos aos animais das explorações pecuárias.

Na Tabela 2 apresentamos os resultados da meta-análise para as rotas de transmissão de *Salmonella* spp. através do consumo de carne na população mista e nas crianças. Na população mista, o consumo de carne de porco apresentou a maior associação (OR global= 2,662) com a salmonelose, seguido pelo consumo de outras carnes (indefinidas e churrascos; OR global=2,459) e de outras carnes vermelhas (carne de ovelha, veado e de caça; OR global= 2,442). O consumo de carne de frango, com OR global= 2,181, apresentou um risco inferior ($P < 0.05$) de salmonelose comparativamente ao risco associado ao consumo de carne de porco. Estes resultados corroboram com o relatório da Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA, 2014), no qual a carne de suíno é identificada como um dos principais transmissores de *Salmonella* spp.. Desta forma, é importante educar os consumidores sobre o risco de comer carne de porco, carnes vermelhas e carne de caça pouco cozinhadas. As carnes associadas a menor probabilidade de contrair salmonelose foram a carne de bovino (OR global= 1,674), carne processada (OR global= 1,868; pasta de carne, hambúrgueres, salsichas, cachorro-quente, carnes frias e bacon). Na população mista, o estudo de meta-análise não evidenciou ($P > 0.05$) a existência de enviesamento de publicação.

Para a população infantil, a probabilidade de contrair salmonelose foi superior ($p < 0.05$) a da população mista. Assim, o consumo de carne semi-crúa de porco (OR global= 3,193)

e de bovino (OR global= 1,674) apresentaram-se como as rotas de contaminação mais importantes para a salmonelose dentro do grande grupo de consumo de carne. Da mesma forma, o enviesamento de publicação não se revelou significativo ($p>0,05$). Os resultados obtidos permitiram identificar e hierarquizar os fatores de risco de ocorrência de salmonelose, em crianças e adultos, associada ao contato com animais e/ou consumo de carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bender JB, Shulman SA, 2004. Reports of zoonotic disease outbreaks associated with animal exhibits and availability of recommendations for preventing zoonotic disease transmission from animals to people in such settings. *J Am Vet Med Assoc.* 224 (7): 1105-1109.

EFSA, (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2014. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Foodborne Outbreaks in 2012. Vol. 12, n.º 2.

Fullerton KE, Scallan E, Kirk MD, Mahon BE, Angulo FJ, de Valk H, van Pelt W, Gauci C, Hauri AM, Majowicz S and O'Brien S, 2012. Case-control studies of sporadic enteric infections: a review and discussion of studies conducted internationally from 1990 to 2009. *Foodborne Pathogen Disease*, 9(4): 281-292.

TEAM R, Core R, 2013. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Viechtbauer Wolfgang 2010. "Conducting meta-analyses in R with the metafor package." *J Stat Softw* 36.3:1-48.

Agradecimentos: A Dra. Ursula Gonzales Barron agradece o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia através do programa Investigador FCT, nível de desenvolvimento (IF/00570).

META-ANALYSIS ON ANIMAL CONTACT AND MEAT CONSUMPTION AS SOURCES OF SPORADIC SALMONELLOSIS

ABSTRACT: A case-control study is used to identify causal effects of diseases transmission at population level. The objective of this study was to synthesize the association between sporadic salmonellosis and two broad routes of exposure (meat consumption and animals contact) by combining the odds-ratio outcomes extracted from case-control studies found in bibliographic search platforms. A systematic review was conducted through the search engines of Science Direct, Pubmed, Scielo, ISI Web of Science and Scopus. From 69 case-control studies, odds-ratios (ORs), population, design/model/analysis type and probable risk factors were extracted. Subsequently, the global ORs for the transmission routes considered were estimated by mixed-effects meta-analysis models. The obtained results identified that, in the mixed population, consumption of pork is the main source of salmonellosis (pooled OR=2.662), followed by occupational exposure to animals/meat (pooled OR=2.583) and consumption of non-classified meats, BBQ and game meat (pooled OR=2.442 – 2.459). On the other hand, children were more likely to acquire salmonellosis through contact with farm animals (pooled OR=5,977) followed by consumption of pork meat (pooled OR=3.193) and contact with pets (pooled OR=3.155).

Keywords: *Salmonella* spp., case-control, source of transmission, odds-ratio

Tabela 1 - Meta-análise das rotas de transmissão de *Salmonella* spp. através do contato com animais na população mista (N = 128) e nas crianças (N= 45).

Fator de risco	N	OR global (95% IC)	Viés de Publicação (p)
Mista			
Animais de estimação	71	1,983 (1,569 – 2,506)	0,857
Animais selvagens	25	1,974 (1,473 – 2,649)	
Exposição ocupacional	12	2,583 (1,793 – 3,718)	
Animais zootécnicos	20	1,752 (1,277 – 2,404)	
Crianças			
Animais de estimação	37	3,155 (1,954 – 5,089)	0,628
Animais selvagens	3	3,043 (1,690 – 5,485)	
Animais zootécnicos	5	5,977 (2,793 – 12,79)	

Tabela 2 - Meta-análise das rotas de transmissão de *Salmonella* spp. pelo consumo de carne na população mista (N = 231) e nas crianças (N = 30).

Fator de risco	N	OR global (95% IC)	Viés de Publicação (p)
Mista			
Carne de suíno	19	2,662 (2,075 – 3,418)	0,173
Frango	93	2,181 (1,728 – 2,754)	
Carne de bovino	26	1,674 (1,266 – 2,151)	
Outras Carnes	20	2,459 (1,915 – 3,152)	
Outras carnes vermelhas	10	2,442 (1,640 – 3,363)	
Carnes processadas	58	1,868 (1,487 – 2,346)	
Crianças			
Carne de suíno	4	3,193 (1,946 – 5,244)	0,060
Frango	11	1,438 (1,060 – 1,950)	
Carne de bovino	10	2,782 (1,793 – 4,315)	
Carnes processadas	5	1,839 (1,269 – 2,662)	