

## **Prevenção de zoonoses com o uso de vacinas: Desafios para a saúde única**

**Walter Aparecido Pimentel Monteiro**

Universidade São Francisco (USF), Campus Bragança Paulista – SP

**Letícia Serena Costa dos Santos**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Instituto de Ciências Agrárias,  
Campus Unaí - MG

**João Gabriel Rabelo Ferreira**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Instituto de Ciências Agrárias,  
Campus Unaí - MG

**Maria Luiza Maciel de Mendonça**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia, Botucatu – SP

**Vívian Ferreira Zadra**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Instituto de Ciências Agrárias,  
Campus Unaí - MG

### **RESUMO**

Zoonoses são doenças transmissíveis de animais para humanos, sendo 60% dos agentes patogênicos zoonóticos. O aumento da convivência entre animais e humanos, mudanças nos agentes infecciosos e nos hospedeiros, e globalização contribuem para esse cenário. A vacinação é fundamental no controle de doenças infecciosas, com avanços tecnológicos significativos na imunização veterinária, exemplificada pela erradicação da peste bovina. Vacinas não apenas protegem os animais, mas também ajudam a controlar zoonoses como a leishmaniose, leptospirose e raiva, que ainda apresentam altos índices de casos e mortalidade anualmente, destacando a importância da Saúde Única na promoção da saúde pública.

**Palavras-chave:** Leishmaniose, Leptospirose, Raiva, Vacinação, Zoonóticas.

### **1 INTRODUÇÃO**

As doenças que são transmitidas dos animais para os humanos através de contato ou ingestão de água e alimento contaminado, é definida como zoonose, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Nesse sentido, 60% dos agentes que são patogênicos aos homens são zoonóticos, tais dados podem ser explicados pelo aumento de animais no meio social e nos produtos de origem animal produzidos pelo homem, como, microrganismos associados à vida selvagem entrando em sistemas agrícolas intensivos baseados na pecuária, ampliação na frequência e na velocidade de viagens, mudanças nos próprios agentes infectantes ou características intrínsecas aos hospedeiros, (SCHLUNDT, 2004).



A vacinação é o método mais eficaz e de baixo custo para o controle das doenças infecciosas na saúde pública e saúde veterinária. A tecnologia em imunização segue um rápido avanço pelo uso de técnicas moleculares modernas e pela maior compreensão dos mecanismos imunológicos e formas para otimizar respostas imunes para alcançar uma proteção máxima. Como exemplo, a imunização veterinária permitiu a erradicação da peste bovina, conforme declarado no ano de 2011, em conjunto pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (OMS, 2024).

A imunização dos animais serve para muitos propósitos diferentes, tais como controlar infecções e infestações, melhorando, desse modo, o bem-estar animal e como benefício secundário promover o controle das antropozoonoses (doenças de seres humanos transmitidas aos animais), e assim proteger a saúde pública (PAUL-PIERRE, 2009).

As doenças zoonóticas que possuem vacinas (leishmaniose, leptospirose e raiva), há um índice elevado nos casos confirmados anualmente, na qual 52.645 são registrados para leishmania anualmente. Ademais, morrem por ano de leptospirose e raiva, respectivamente, 50 mil pessoas (10% dos casos) 60 mil pessoas (aproximadamente 100%), segundo a OMS (2024), portanto, é necessário conhecer, debater e disseminar o conhecimento de tais doenças zoonóticas a fim de diminuir o índice de prevalência e letalidade destas a partir do uso de vacinas, e assim, promover o controle da saúde pública e saúde animal no contexto “*One Health*”.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado com o intuito de apresentar algumas zoonoses que possuem vacinas disponíveis, e demonstrar sua importância na prevenção para a Saúde Única. Para tal, foi realizada a consulta de artigos e trabalhos em bases de dados como o PubMed, Scielo, Science Direct e Google Scholar. Além da pesquisa e a análise de dados presentes nos sites do Sinan e do Portal do Governo Federal e os operadores booleanos foram usados como estratégia de busca na definição entre os termos.

## **3 RESULTADOS**

Os cães são os principais hospedeiro reservatórios para o ciclo zoonótico da leishmania e atuam como principal fonte de infecção para humanos (DANTAS, 2024). Nesse sentido, a leishmaniose visceral canina (LVC) possui uma grande diversidade de manifestações clinicopatológicas, os sinais clínicos variam conforme a carga parasitária, e órgãos-alvos (pele, medula óssea, baço, fígado e gânglios linfáticos). Em síntese, observa-se alterações bioquímicas/hematológicas e histológicas (TORRECILHA et al., 2016). Além disso, a presença de sinais como alopecia, dermatite esfoliativa seca, lesões na ponta da orelha, onicogribose, perda de peso e esplenomegalia ocorrem em pelo menos 50% dos cães infectados (SILVA et al., 2018).



No entanto, em humanos, a leishmaniose visceral apresentou mudanças importantes nos últimos anos, ocorrendo em grandes centros urbanos e na região periurbana. Acredita-se que alguns fatores, como o processo de urbanização, desmatamento, migração, alterações ambientais, saneamento básico ausente ou inadequado, deficiências no controle dos vetores e da população canina, contribuíram para essa expansão e incidência da leishmaniose visceral, por conseguinte há necessidade de meios que possam auxiliar no combate contra essa zoonose (SILVA 2021).

As vacinas possuem como foco a imunização dos animais que atuam como reservatório do protozoário e que estejam próximos aos seres humanos, ou seja, na sua grande maioria, cães. Nessa lógica, as imunizações conhecidas para leishmaniose são divididas em três grupos, as de primeira, segunda e terceira gerações. As vacinas de primeira geração utilizam parasitas mortos, antígenos fracionados ou patógenos vivos atenuados, apresentam vantagens por possuírem baixo custo e estimularem a imunidade inata em cães, em contrapartida, não atingiram o padrão de teste III e não foram aprovadas para uso humano. As de segunda geração utilizam proteínas recombinantes através de células modificadas e as de terceira geração utilizam adenovírus simiano (ChAd63) (MOAFI, 2019).

A leptospirose é uma zoonose causada pela bactéria *Leptospira spp.* que provoca impactos negativos em animais de produção e animais de companhia. Trata-se de uma doença sistêmica que possui sinais clínicos como febre, insuficiência renal, aborto, infertilidade, manifestações pulmonares e hemorragias (ELLIS WA, 2015), casos que evoluem para morte representa 5 a 10% dos diagnósticos (COSTA et al., 2015). No Brasil, houve 42.168 casos confirmados e 4.344 óbitos de acordo com boletim epidemiológico (SINAN, 2023).

Em humanos, a leptospirose grave está mais frequentemente associada ao sorogrupo *Icterohaemorrhagiae*, em particular ao sorovar *Copenhageni* (BHARTI et al., 2003). O protocolo imunológico para leptospirose é baseado em bacterinas e desenvolvidas utilizando-se de estruturas desativadas da leptospira. Contudo, a imunização de envelope exterior e outras por serem acelulares inativadas não obtiveram apoio generalizado, sendo as principais razões da falta de eficácia, a falta de consistência e os elevados custos de produção (KLASSEN, 2015).

Em 1958, a China iniciou o processo de fabricação de vacina contra a leptospirose em humanos manipulando células de leptospiras inativadas monovalente ou polivalente e aplicou em populações de regiões epidêmicas. Nos últimos 80 anos, a vacina sofreu processos de adaptação com o avanço da tecnologia e melhor entendimento imunológico, entretanto, os estudos clínicos desenvolvidos no país demonstraram que a vacina pode causar reações de hipersensibilidade e toxicidade (XU, 2018).

A raiva é causada pelo vírus *Lyssavirus* que infecta neurônios e gera uma disfunção neural. O microrganismo utiliza as proteínas das células hospedeiras para assumir o controle das funções celulares e provocar danos irreversíveis que levam o hospedeiro ao óbito (FATEMEH, 2021). A importância dessa



zoonose é devido ao alto índice de letalidade, pois na história da raiva no Brasil, apenas dois casos evoluíram para a cura, de acordo com o Grupo Técnico de Raiva da Unidade Técnica de Vigilância de Zoonoses, do Ministério da Saúde em boletim epidemiológico publicado em 2023, abrangendo dados coletados entre os anos de 1986 a 2023 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

O Centers for Disease Control – CDC (2010), de Atlanta, Georgia, EUA, define a raiva como uma doença que pode ser prevenida com o uso de vacinas. Em princípio, essa é uma doença mantida e perpetuada na natureza, principalmente pelos animais mamíferos carnívoros e pelos morcegos de diferentes hábitos alimentares, conhecidos como reservatórios vetores ou ainda hospedeiros amplificadores (VAN DER MERWE, 1982; FIELD et al., 2001). A prevenção, de cães e gatos, decorre pelo uso de vacina antirrábica, que é produzida a partir do vírus inativado e a imunização ocorre pela produção de anticorpos neutralizantes e ativação de células T auxiliares para proteção contra o vírus da raiva (ASTRAY, 2017).

Em contraste com demais zoonoses analisadas, a vacina antirrábica possui eficiência no controle em cães e em humanos, segundo a Secretaria de Vigilância de Saúde, no Brasil 60% dos cães são vacinados (SINAN, 2023). Os humanos que foram expostos ao vírus recebem soro antirrábico, com exceção de profissionais em situação de risco, como biólogos e médicos veterinários que recebem o protocolo antes da exposição ao vírus (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se concluir com os dados e as informações apresentadas que as zoonoses desempenham papel importante tanto para os humanos quanto para os animais. Entretanto, o uso de vacinas pode auxiliar no controle dessas doenças. É importante ressaltar que algumas zoonoses não possuem vacinas com eficácia aceita pela OMS, como a vacina para leishmaniasis, contudo, as pesquisas em busca dessas opções mais eficientes continuam conforme a tecnologia biomolecular avança. Ademais, para controle de doenças zoonóticas que possuem vacina eficaz, por exemplo, a raiva e a leptospirose, é imprescindível o entendimento da população a respeito das consequências dessa doença e o respeito ao calendário vacinal, com o objetivo de proteger a saúde humana e animal.



## REFERÊNCIAS

ASTRAY, R.M.; JORGE, S.A.C.; PEREIRA, C.A. Desenvolvimento de vacina antirrábica por expressão de glicoproteína viral recombinante. *Arco Virol*, 2017, v. 162, p. 323–332. DOI: 10.1007/s00705-016-3128-9. Disponível em: <<https://rdcu.be/dI3j0>> Acesso em: 25 mai. 2024.

BHARTI, Ajay R.; NALLY, Jarlath E.; RICARDO, Jéssica N.; MATTHIAS, Michael A.; DIAZ, Mônica M.; LOVETT, Michael A.; LEVETT, Paul N.; GILMAN, Robert H.; WILLIG, Michael R.; GOTUZZO, Eduardo; VINETZ, Joseph M. Leptospirose: uma doença zoonótica de importância global. *Doenças Infecciosas da Lancet*, 2003, v. 3, n. 12, p. 757-771. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147957117300966>> Acesso em: 25 mai. 202.

BOULOUIS, Henri-Jean; CHANG, Chao-chin; HENN, Jennifer B.; KASTEN, Rickie W.; CHOMEL, Bruno B. [Factors associated with the rapid emergence of zoonotic Bartonella infections]. *Veterinario. Research*, v. 36, n. 3, p. 383-410, 2005. DOI: 10.1051/vetres:2005009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15845231/>> Acesso em: 25 mai. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Situação epidemiológica - Leptospirose. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 25 maio 2024.

COSTA, F.; HAGAN, J.E.; CALCAGNO, J.; KANE, M.; TORGERSON, P.; MARTINEZ-SILVEIRA, M.S.; et al. Morbidade e mortalidade global da leptospirose: uma revisão sistemática. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2015, v. 9, n. 9, e0003898. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003898. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4574773/>> Acesso em: 25 mai. 2024.

DANTAS-TORRES, F. Canine leishmaniasis in the Americas: etiology, distribution, and clinical and zoonotic importance. *Editora Parasites & Vectors*, 2024, v. 17, n. 1, p. 198. Publicado em 30 de abril de 2024. Disponível em: <<https://rdcu.be/dI3kN>> Acesso em: 25 mai. 2024.

ELLIS, W.A. (2015). Animal Leptospirosis. In: Adler, B. (eds) *Leptospira and Leptospirosis. Current Topics in Microbiology and Immunology*, vol 387. Springer, Berlin, Heidelberg. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6)> Acesso em: 25 mai. 2024.

KLAASEN, H. L. Eric, & ADLER, B. Recent advances in canine leptospirosis: focus on vaccine development. *Veterinary medicine (Auckland, N.Z.)*, 2015, v. 6, p. 245–260. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6067773/>> Acesso em: 25 mai. 2024.

LI, J.; LIU, Q.; LIU, J.; WU, X.; LEI, Y.; LI, S.; ZHAO, D.; LI, Z.; LUO, L.; PENG, S.; OU, Y.; YANG, H.; JIN, J.; LI, Y.; PENG, Y. An mRNA-based rabies vaccine induces strong protective immune responses in mice and dogs. *Virology Journal*. Disponível em: <<https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-022-01919-7#citea>> Acesso em: 25 mai. 2024.

MOAFI, M.; REZVAN, H.; SHERKAT, R.; TALEBAN, R. Leishmania vaccines entered in clinical trials: a review of literature. *Int J Prev Med*, 2019, v. 10, p. 95. DOI: 10.4103/ijpvm.IJPVM\_116\_18. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6592111/>> Acesso em: 25 mai. 2024.



PAUL-PIERRE, C. Emerging diseases, zoonoses and vaccines to control them. *Vaccine*, v. 27, n. 46, p. 6435–6438, 2009. Revista Elsevier. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X0900872X>> Acesso em: 25 mai. 2024.

SCHLUNDT, J.; TOYOFUKU, H.; FISHER, J. R.; ARTOIS, M.; MORNER, T.; TATE, C. M.. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *Scientific & Technical Review*, 2004, v. 23, n. 2, p. 485-496. < Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20506/rst.23.2.1498>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

SILVA, A.B.; FREITAS, F.I. de S.; MOTA, C. de A.X.; FREIRE, M.E.M.; COÊLHO, H.F.C.; LIMA, C.M.B.L. Análise dos fatores que influenciam a ocorrência da leishmaniose visceral humana. *Cogit. Enferm.* [Internet], 2021, v. 26. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/ce.v26i0.75285>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

TIZARD, Ian R. *Imunologia Veterinária*. 9. ed. College Station: Texas A&M University, 2005. p. 560-567.  
TORRECILHA, R.B.P.; UTSUNOMIYA, Y.T.; BOSCO, A.M.; ALMEIDA, B.F.; PEREIRA, P.P.; NARCISO, L.G.; PEREIRA, D.C.M.; BAPTISTIOLLI, L.; CALVO-BADO, L.; COURTENAY, O.; NUNES, C.M.; CIARLINI, P.C. Correlations between peripheral parasite load and common clinical and laboratory alterations in dogs with visceral leishmaniasis. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 132, p. 83-87, 15 set. 2016. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2016.07.012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587716302847>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

VAN DER MERWE, M. Bats as vectors of rabies. *South African Journal of Science*, Johannesburg, v. 78, p. 421-422, 1982. Disponível em: <<https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/173/156>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

XUE, Y.; YE, Q. Human leptospirosis vaccines in China. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 2018, v. 14, n. 4, p. 984–993. Publicado online em 19 de dezembro de 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5893195/>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

ZANDI, F.; GOSHADROU, F.; MEYFOUR, A.; VAZIRI, B. Rabies Infection: An Overview of Lyssavirus-Host Protein Interactions. *Editora Iran Biomed J*, 2021, v. 25, n. 4, p. 226-242. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8334389/>>. Acesso em: 25 mai. 2024.