

Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2021; 11:1-16. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2021.23>  
Artigo Revisão. Recebido: 19/11/2020. Aceito: 27/04/2021. Publicado: 15/05/2021. Chave: e2020-91.

## Frequência de serovares de *Leptospira* spp em equinos: uma revisão de literatura

Frequency of *Leptospira* spp serovars reported in horses: a literature review

Toriz-Suarez Oscar<sup>1</sup> , Pérez-Rivero Juan\*<sup>2</sup> , Herrera-Barragán Antonio<sup>2</sup> ,  
Torres-Barranca Jorge<sup>2</sup> , Lombardero-Goldaracena German<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agropecuarias Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco;  
<sup>2</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del hueso 1100, Coyoacán CDMX, CP. 04960. \*Autor para correspondência: Juan José Pérez-Rivero; Departamento de Producción Agrícola y Animal. Edificio Wbis, piso 3. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco Calzada del hueso 1100, Coyoacán CDMX, CP. 04960. Correo electrónico: [jjperez1\\_1999@yahoo.com](mailto:jjperez1_1999@yahoo.com), [miguel.tosu@gmail.com](mailto:miguel.tosu@gmail.com), [jherrerab@correo.xoc.uam.mx](mailto:jherrerab@correo.xoc.uam.mx), [jitorres@correo.xoc.uam.mx](mailto:jitorres@correo.xoc.uam.mx), [jlombardero@correo.xoc.uam.mx](mailto:jlombardero@correo.xoc.uam.mx)

### Resumo

A leptospirose equina tem sido associada a abortos, insuficiência renal e uveíte, que é um problema de saúde e económico, no entanto, é geralmente assintomática, o que torna a doença de pouco interesse nos equídeos em comparação com outras espécies domésticas e selvagens. Atualmente, desconhece-se a situação epidemiológica real da leptospirose em equídeos, bem como a forma como a doença se desenvolve nestes animais. Foi realizada uma pesquisa de literatura científica com o objectivo de descobrir que serovares do género leptospira foram relatados em equídeos de 2010 a 2020. Na revisão bibliográfica, foram seleccionados 21 artigos, nos quais *Leptospira bratislava* foi identificada como a mais frequentemente relatada (11,43%, 95% CI: 6-19,1%), seguida de *Leptospira icterohaemorrhagiae* (9,52%, 95%CI: 4,6-16,8%).

**Palavras-chave:** hospedeiro, infecção, uveíte, zoonose.

### Abstract

Equine leptospirosis has been associated with abortions, renal failure and uveitis, which constitutes a health and economic problem. However, it is generally asymptomatic, which makes this disease of little interest in equines in comparison with other domestic and wild species. At present, the real epidemiological situation of leptospirosis in equines is unknown; just as the disease develops in these animals. A search of scientific literature was carried out; with the objective of knowing which are the serovars of genus leptospira reported in equines from 2010 to 2020. In the literature review, 21 articles were selected, in which it was identified that *Leptospira Bratislava*, is the most frequently reported (11.43%, IC 95%: 6-19.1%) is in contact with equines, followed by *Leptospira icterohaemorrhagiae* (9.52%, IC 95%: 4.6-16.8%).

**Keywords:** host, Infection, uveitis, zoonosis.

## INTRODUÇÃO

A leptospirose descrita em 1886 pelo médico alemão Adolph Weil, é atualmente uma das doenças infecciosas mais distribuídas em todo o mundo, é causada por bactérias do gênero *Leptospira spp* (Adler e de la Peña, 2010).

A frequência da leptospirose é geralmente associada à má higiene, por isso a sua presença é mais frequente nas regiões onde as atividades como a agricultura, a fabricação de produtos de origem animal, silvicultura, pecuária, mineração, etc (Torres et al., 2016).

Esta doença tem relevância para a saúde pública e animal, devido à participação de hospedeiros naturais e acidentais, que são importantes para a manutenção. Os roedores são considerados os hosts principais, além de bovinos, cavalos, suínos, ovelhas, cabras, cães e gatos; bem como mamíferos selvagens (Andersen et al., 2016). Algumas delas satisfazem a função das transportadoras, que podem ser capazes de eliminar as bactérias por urina como indivíduos doentes, sem apresentar sinais clínicos detectáveis (Wood et al., 2018; Ellis, 2014; Moral et al., 2014).

Em equídeos, a leptospirose é comumente associada a doenças geniturinárias e oftálmicas nas quais danos à placenta e feto, rins e olhos podem ser apreciados. Em geral, o quadro clínico é leve ou subclínico; no entanto, na forma aguda apresenta, depressão, icterícia, pirexia, enquanto em infecções graves são abortos, doenças neonatais ou o nascimento de um pônei saudável com anticorpos contra essa bactéria. Em alguns casos, a mortalidade perinatal é apresentada, assim como distúrbios respiratórios e uveíte recorrente (ERU) ou iridociclite (Divers, et al., 2019; Arent e Kedzierska-Mięszkowska, 2013; Verma et al., 2010).

Equídeos são infectados pelo consumo de água contaminada com leptospira; da mesma forma que qualquer espécie entrando em contato com urina ou outros fluidos de animais infectados. Essas bactérias têm a capacidade de entrar no organismo através de membranas mucosas, abrasões em couro e transplantes, para mais tarde, podem permanecer principalmente nos túbulos renais de animais, onde estão colonizando (Khalili et al., 2109).

Mais tarde, as bactérias são eliminadas pela urina, rios poluentes, lagos e outras fontes de água que são usadas para atividades destinadas ao comércio, agricultura, pecuária, incluídos para o consumo do ser humano, dessa forma a infecção é facilitada em humanos e animais (Pulido et al., 2014). Em certas ocasiões, alguns produtos, tecidos e fluidos desses animais podem atuar como uma fonte de infecção.

Hamond et al. (2013), propõe outra maneira não convencional de transmissão da doença, através do contágio sexual, porque encontrou a presença de DNA, da *Leptospira spp* em sêmen equino, em 50% das amostras avaliadas e frequência de 60% para a *Leptospira bratislava* e *Leptospira copenhageni*. Vale ressaltar que, embora a exposição à leptospira seja comum, o desenvolvimento da doença equina ocorre em ocasiões raras (Malalana, 2019).

Atualmente, não é exactamente conhecido se as condições no rim do cavalo alteram as funções fisiológicas das bactérias e, portanto, afectam a sua sobrevivência, geram redução de sua patogênese, ou se houver diferenças na infecção entre homens e mulheres (Hamond *et al.*, 2012a). No entanto, através de estudos histopatológicos em rins de cavalos jovens, a formação de petéquia e infiltração linfocítica nos túbulos proximais e glomérulos foi observada. Também foi relatado que a serovariedade *Pomona*, quando a habitação em tais órgãos causa febre renal aguda e fracasso (Verma *et al.*, 2010).

O objetivo desta revisão da literatura era conhecer a frequência de leptospirose em equinos relatados na literatura dos últimos 10 anos.

### METODOLOGIA

Uma revisão de mecanismos de busca da Web foi realizada como PubMed, Science Direct, SciELO, da literatura científica arbitrada e publicada nos últimos 10 anos (2010-2020), as palavras-chave foram usadas: frequência, equinos, *Leptospira spp*, leptospirose, infecção, diagnóstico, uveíte e combinação destes.

Os relatórios de serovariedade, país e continente foram obtidos a partir dos artigos consultados; com base no acima, a frequência geral de animais positivos e a frequência de serovários foi calculada.

Em seguida, o programa EpiInfo 7<sup>®</sup> foi usado para analisar os dados, conhecer as frequências e intervalos de confiança de 95% (95% IC) das informações obtidas a partir dos itens revisados (CDC, 2016).

### RESULTADOS

Em uma amostra representativa de 21 artigos, onde alguma serovariedade de *Leptospira* foi detectada em 7218 cavalos (Tabela 1). Nestas serovares foram encontradas (Tabela 2) sendo a *Leptospira bratislava* que é relatada com mais frequência com 11,43% (IC 95%: 6-19,1%), seguida de *Leptospira icterohamorrhagiae* com 9,52%, (IC 95%: 4,6-16,8%; que sugere que essas serovares relataram são as que estão em contato com o equinos.

Dos 21 artigos analisados, foi relatado que o Brasil é o país onde mais estudos foram realizados sobre leptospirose equina durante a última década, com 47,62% (IC 95%: 25,71-70,22%) como mostrado na Tabela 3.

Na Tabela 4, as serovares relatadas na literatura consultada em equídeos são mostradas nos últimos dez anos.

**Tabela 1. Frequências de Cavalos relatadas com leptospirose**

Autor	Animais usados no estudo (n)
Ali, 2012	409
Alves, 2016	100
Arent e Kedzierska-Mięszkowska, 2013	620
Bedoya <i>et al.</i> , 2013	293
De Oliveira <i>et al.</i> , 2014	257
Hamond <i>et al.</i> , 2012 <sup>b</sup>	119
Hamond <i>et al.</i> , 2013	10
Hamond <i>et al.</i> , 2015	206
Malalana <i>et al.</i> , 2019	Não disponível
Martins <i>et al.</i> , 2017	54
Méndez <i>et al.</i> , 2013	24
Peixoto Ribeiro <i>et al.</i> , 2018	1640
Pinna <i>et al.</i> , 2014	608
Pikalo <i>et al.</i> , 2016	314
Rey Riaño <i>et al.</i> , 2015	94
Siqueira <i>et al.</i> , 2019	1200
Simbizi <i>et al.</i> , 2016	663
Troncoso <i>et al.</i> , 2013	55
Tsegay <i>et al.</i> , 2016	418
Vera <i>et al.</i> , 219	134
<b>Total</b>	<b>7218</b>

**Tabela 2. Frequência de diferentes espécies de *Leptospira* relatada em Equinos em 2010 a 2020**

<i>Leptospira</i>	Frequências	%	% Acumulado	Intervalos de confiança a 95 %	
<i>arborea</i>	1	0.95	0.95	0.02	5.19
<i>australis</i>	4	3.81	4.76	1.05	9.47
<i>autumnalis</i>	5	4.76	9.52	1.56	10.76
<i>ballum</i>	2	1.90	11.43	0.23	6.71
<i>bataviae</i>	1	0.95	12.38	0.02	5.19
<i>bataviae</i> (sv. swart)	1	0.95	13.33	0.02	5.19
<i>bratislava</i>	12	11.43	24.76	6.05	19.11
<i>bratislava jez-bratislava</i>	1	0.95	25.71	0.02	5.19
<i>butembo</i>	1	0.95	26.67	0.02	5.19
<i>canicola</i>	6	5.71	32.38	2.13	12.02
<i>celledoni</i>	1	0.95	33.33	0.02	5.19
<i>copenhageni</i>	6	5.71	39.05	2.13	12.02
<i>copenhageni y australis</i>	1	0.95	40.00	0.02	5.19
<i>cynopteri</i>	1	0.95	40.95	0.02	5.19

<i>djasiman</i>	3	2.86	43.81	0.59	8.12
<i>grippothyphosa (sv. duyster)</i>	1	0.95	44.76	0.02	5.19
<i>grippotyphosa</i>	7	6.67	51.43	2.72	13.25
<i>grippotyphosa moska V</i>	1	0.95	52.38	0.02	5.19
<i>hardjo</i>	4	3.81	56.19	1.05	9.47
<i>hardjo bovis</i>	1	0.95	57.14	0.02	5.19
<i>hardjo prajitno</i>	3	2.86	60.00	0.59	8.12
<i>hardjobovis/wolffi</i>	1	0.95	60.95	0.02	5.19
<i>hardjoprajitno H89</i>	1	0.95	61.90	0.02	5.19
<i>hebdomadis</i>	2	1.90	63.81	0.23	6.71
<i>icterohaemorrhagiae</i>	10	9.52	73.33	4.66	16.82
<i>javanica</i>	1	0.95	74.29	0.02	5.19
<i>panama</i>	2	1.90	76.19	0.23	6.71
<i>patoc</i>	1	0.95	77.14	0.02	5.19
<i>poi</i>	1	0.95	78.10	0.02	5.19
<i>pomona</i>	9	8.57	86.67	3.99	15.65
<i>portland-vere sinaloa</i>	1	0.95	87.62	0.02	5.19
<i>pyrogenes</i>	1	0.95	88.57	0.02	5.19
<i>sentot</i>	1	0.95	89.52	0.02	5.19
<i>seramanga</i>	1	0.95	90.48	0.02	5.19
<i>serjoe</i>	2	1.90	92.38	0.23	6.71
<i>tarassovi</i>	3	2.86	95.24	0.59	8.12
<i>tarassovi perepelitsin</i>	1	0.95	96.19	0.02	5.19
<i>topaz</i>	1	0.95	97.14	0.02%	5.19
<i>wolffi</i>	2	1.90	99.05	0.23%	6.71
<i>zanoni</i>	1	0.95	100	0.02%	5.19

**Tabela 3. Frequência de relatórios por país com leptospirose equina durante o período de 2010-2020**

País/continente	Frequências	%	% Acumulado	Intervalos de confiança a 95 %	
Alemanha/Europa	1	4.76	4.76	0.12	23.82
Brasil/América do Sul	10	47.62	52.38	25.71	70.22
Chile/ América do Sul	1	4.76	57.14	0.12	23.82
Colômbia/ América do Sul	2	9.52	66.67	1.17	30.38
Irã /Ásia	1	4.76	71.43	0.12	23.82
Itália/Europa	1	4.76	76.19	0.12	23.82
México/América Central	1	4.76	80.95	0.12	23.82
Noroeste de Inglaterra e Norte do País de Gales/Europa	1	4.76	85.71	0.12	23.82
Polônia/Europa	1	4.76	90.48	0.12	23.82
África do Sul /África	1	4.76	95.24	0.12	23.82
Etiópia do sul /África	1	4.76	100.00	0.12	23.82
Total	21	100	100		

**Tabela 4. Frequência por país de infecções por leptospirose em equídeos o período de 2010 -2020**

Autor	País /continente	Serovariedade encontrada <i>Leptospira:</i>	Frecuencia reportada (%)	% animales positivos Intervalo de confianza al 95%
Ali, 2012	Irã /Asia	<i>pomona</i>	38.9	39.18 35-43.6
		<i>grippotyphosa</i>	32.7	
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	15.1	
		<i>canicola</i>	10.4	
		<i>hardjo</i>	1.7	
		<i>ballum</i>	1.04	
Alves et al., 2016	Brasil/ América do Sul	<i>patoc</i>	35.7	28.0 20.1-37.5
		<i>butembo</i>	32.1	
		<i>sentot</i>	14.3	
Arent e Kedzierska- Mięszkowska, 2013	Polônia /Europa	<i>grippotyphosa</i>	11.7	39.0 35.3-43.0
		<i>serjoe</i>	4.5	
		<i>bratislava</i>	4.0	
		<i>poi</i>	3.7	
		<i>pomona</i>	3.6	
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	2.9	
		<i>celledoni</i>	0.9	
		<i>cynopteri</i>	0.9	
		<i>ballum</i>	0.6	
		<i>hebdomadis</i>	0.6	
		<i>bataviae</i>	0.5	
		<i>hardjo</i>	0.4	
		<i>zanoni</i>	0.4	
		<i>autumnalis</i>	0.4	
<i>canicola</i>	0.3			
<i>australis</i>	0.3			
Bedoya et al., 2013	Colômbia/ América do Sul	<i>bratislava</i>	53.3	66.70 51.5-79.0
		<i>hardjo bovis</i>	28.5	
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	26.3	
		<i>hardjo prajitno</i>	5.1	
		<i>grippotyphosa</i>	2.8	
		<i>pomona</i>	2.6	
Hamond et al., 2012b	Brasil/ América do Sul	<i>copenhageni</i>	43.7	71.4

		<i>icterohaemorrhagiae</i>	27.8	62.7-78.8
Hamond <i>et al.</i> , 2013	Brasil/ América do Sul	<i>bratislava</i>	30.0	60
		<i>copenhageni</i>	30.0	31.3-83.2
Hamond <i>et al.</i> , 2014a	Brasil/ América do Sul	<i>australis</i>	54.4	47.8
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	43.6	39.5-56.1
Hamond <i>et al.</i> , 2015	Brasil/ América do Sul	<i>australis</i>	46.4	44.7
		<i>pomona</i>	70.5	38.0-51.5
Malalana <i>et al.</i> , 2019	Noroeste de Inglaterra e Norte do País de Gales/Europa	<i>bratislava</i>	19.4	
		<i>copenhageni</i> y <i>Australis</i>	6.9	51.4
		<i>autumnalis</i>	8.3	40.0-62.6
Martins <i>et al.</i> , 2017	Brasil/ América do Sul	<i>australis</i>	69.2	48.1
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	30.8	35.4-61.1
Méndez <i>et al.</i> , 2013	México/América	<i>hardjoprajitno H89</i>	12.0	
		<i>wolffi</i>	12.0	
		<i>tarassovi perepelitsin</i>	41.0	
		<i>grippytyphosa moska V</i>	4.0	
		<i>bratislava jez-bratislava</i>	8.0	71
		<i>portland-vere sinaloa</i>	8.0	50.8-85.0
		<i>hardjo prajitno</i>	29.0	
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	12.0	
		<i>pomona</i>	42.0	
Peixoto Ribeiro <i>et al.</i> , 2018	Brasil/ América do Sul	<i>serjoe</i>	5.9	
		<i>seramanga</i>	5.3	
		<i>djasiman</i>	3.9	32.7
		<i>grippytyphosa</i>	3.9	30.5-35.0
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	3.6	
		<i>autumnalis</i>	2.6	
Pinna <i>et al.</i> , 2014	Brasil/ América do Sul	<i>bratislava</i>	62.3	44.9
		<i>copenhageni</i>	37.7	41.0-48.9
Pikalo <i>et al.</i> , 2016	Alemanha/Europa	<i>icterohaemorrhagiae</i>	11.1	17.20
		<i>bratislava</i>	9.6	13.4-21.8
		<i>grippytyphosa</i>	1.9	
Rey <i>et al.</i> , 2015	Colômbia/ América do Sul	<i>pomona</i>	41.5	
		<i>grippytyphosa</i>	24.5	
		<i>canicola</i>	16.0	
		<i>javanica</i>	23.4	76.6
		<i>hardjo prajitno</i>	10.6	67.1-84.0
		<i>tarassovi</i>	7.4	
		<i>hebdomadis</i>	7.4	

		<i>wolffi</i>	2.1	
		<i>bratislava</i>	1.1	
		<i>icterohaemorrhagiae</i>	40.4	
		<i>autumnalis</i>	54.5	
Troncoso <i>et al.</i> , 2013	Chile/ América do Sul	<i>bratislava</i>	52.7	65.5
		<i>canicola</i>	20.0	52.2-76.6
		<i>copenhageni</i>	12.7	
		<i>hardjo</i>	7.3	
		<i>autumnalis</i>	2.3	
		<i>bratislava</i>	54.5	
		<i>canicola</i>	4.5	
Siqueira <i>et al.</i> , 2019	Brasil/ América do Sul	<i>grippothyphosa (sv. duyster)</i>	2.27	8.0
		<i>hardjobovis/wolffi</i>	22.7	6.6-9.7
		<i>copenhageni</i>	2.3	
		<i>panama</i>	2.3	
		<i>pomona</i>	4.5	
		<i>bataviae (sv. swart)</i>	4.5	
Simbizi <i>et al.</i> , 2016	África do Sul /África	<i>bratislava</i>	32.9	
		<i>djasiman</i>	25.8	85.0
		<i>arborea</i>	11.0	82.1-87.6
		<i>tarassovi</i>	7.7	
		<i>panama</i>	6.2	
De Oliveira <i>et al.</i> , 2014	Brasil/ América do Sul	<i>pyrogenes</i>	3.5	7.40
		<i>grippotyphosa</i>	3.5	4.8-11.3
Tsegay <i>et al.</i> , 2016	Etiópia do sul/África	<i>bratislava</i>	34.3	
		<i>djasiman</i>	9.8	44.0
		<i>topaz</i>	6.0	39.3-48.8
		<i>pomona</i>	5.3	
Vera <i>et al.</i> , 219	Itália/Europa	<i>bratislava</i>	41.8	
		<i>canicola</i>	63.6	
		<i>tarassovi</i>	28.4	67.2
		<i>copenhageni</i>	17.9	58.8-74.5
		<i>pomona</i>	10.4	
		<i>hardjo</i>	2.2	



## DISCUSSÃO

Conhecer o verdadeiro valor da frequência do *Leptospira* spp dos itens revisados é muito complicado, houve um intervalo de confiança de lá para ser capaz de localizar 95% com uma gama de valores entre os quais o valor real da frequência desse agente em a população equina (Molina, 2013). Neste estudo, 40 seroviedades de *Leptospira* spp em cavalos foram identificados. Embora a *Leptospira bratislava* seja a que tenha sido relatada mais em literatura equina nos últimos 10 anos (Pinna et al., 2014), a *Leptospira pomona* é considerada para o agente específico para os equídeos, colocado que indivíduo desenvolve a doença, os elevados títulos de anticorpos contra os últimos podem ser encontrados (Divers et al., 2019).

Nos estudos sorológicos em equídeos, identificou-se que há variação na frequência de infecção por *Leptospira* (Hamond et al., 2014b); O que pode ser submetido nos 4 continentes relatados na amostra do estudo, no entanto, as infecções mais relatadas na literatura em equídeos dos últimos 10 anos foram causadas por *Leptospira icterohaemorrhagiae*, *Leptospira pomona*, *Leptospira bratislava*, *Leptospira copenhageni* e *Leptospira grippotyphosa*. Estes dados foram obtidos de acordo com os artigos relatados, derivados de estudos, clínicos, sorológicos e ecologia da doença, que permitiu conhecer a interface entre o humano do meio ambiente e sua importância para o conceito duma única saúde (Jaeger et al., 2019). Por outro lado, Bertelloni et al. (2019) mencionam que as características ambientais, como zonas húmidas, lagoas e canais presentes no centro da Itália, associadas à presença de animais domésticos e selvagens (esta última como reservatórios de leptospires) favorecem a disseminação desta doença, e são relatadas frequências em suínos de 19,74% e bovinos de 13,03%. Sabe-se que as leptospires são transmitidos eficientemente através da água, sendo capazes de sobreviver por longos períodos em ambientes úmidos (Lourerio et al., 2013). Por sua vez, Verma et al., 2019 mostraram a existência da interação entre o patógeno e os animais domésticos e selvagens, através de assentamentos de água, bem como a presença dessa bactéria nos rins de animais selvagens. Foi sugerido que a adaptação da serovariedade para o hospedeiro, assim como a coexistência próxima com gado com cavalos pode influenciar a frequência de exposição (Lowe, 2010). Como Pinna et al. (2014) demonstram. A *Leptospira bratislava* é adaptada aos equídeos, uma vez que esta foi associada a problemas reprodutivos nas éguas. No entanto, *Leptospira bratislava* e *Leptospira muenchen*, foram associadas a casos de infecções em suínos, cavalos, bovinos e cães, e conseguiram identificar cepas semelhantes em animais selvagens (Arent et al., 2016).

Witkowski et al. (2016) mencionam que a *Leptospira grippotyphosa* e a *Leptospira pomona* estão associadas a casos de uveíte recorrente em equídeos. Hashimoto et al. (2007) avaliaram a prevalência de leptospirose em equídeos sem sinologia clínica aparente, e

utilizou perda de peso e depressão como critérios de inclusão, com os quais obtiveram 66,88% da frequência geral. A partir desse valor, 23,36% foram representados por anticorpos contra *Leptospira icterohaemorrhagiae* e 13,14% por *Leptospira grippotyphosa*. Enquanto Hamond *et al.* (2012b) encontrou 89,5 de soroprevalência em cavalos assintomáticos.

A gravidade da doença varia com a servoidade e o animal afetado, quando a doença é apresentada subclínicamente, a deterioração do animal não é aparente; no entanto, quando a presença da doença é crônica, a deterioração física e produtiva dos animais (é evidente (Ellis, 2015).

*Leptospira pomona kennewicki* é considerada responsável pela maioria das apresentações clínicas em cavalos americanos, está associada a doenças de placenta e feto, rins e olhos (Divers *et al.*, 2019); no entanto, a apresentação clínica pode resultar em aborto ou num potro doente. Isso pode ser devido ao estágio gestacional da égua e no momento em que foi infectado com as bactérias, assim como seu estado imunológico (Bernard, 1993). Do ponto de vista clínico, um estudo realizado na Suécia mostrou que não há associação significativa entre a presença de sinais clínicos de doenças e títulos positivos para *Leptospira bratislava* ou *Leptospira Icterohaemorrhagiae*, com exceção com a associação entre problemas respiratórios e fadiga com o *Leptospira Bratislava* (Båverud *et al.*, 2009). Como é o caso da Rocha (2004) em que obtendo amostras de rim de cavalos, ele alcançou isolados e tipagem por sorologia, onde a presença de cepas da *Leptospira australis* e *Leptospira pomona* foram determinadas, essas duas cepas são as que foram relatadas em cavalos portugueses.

Foi associado à frequência de infecção com a *Leptospira spp* a condições ambientais, incluindo variações sazonais, como um exemplo tem que ser a *Leptospira icterohaemorrhagie*, são apresentados com mais frequência entre os meses de outubro e dezembro, isso atribuído aos roedores geralmente invadem os estábulos e casas no final do verão e outono. Por outro lado, o aumento da frequência *Leptospira bratislava* é apresentado entre abril e junho e outubro a dezembro (Båverud *et al.*, 2009).

A leptospirose é uma zoonose negligenciada com uma distribuição mundial, afeta muitas espécies de mamíferos, incluindo pecuária, causando sinais clínicos de caráter agudo em animais de todas as idades e etapas produtivas, que afeta significativamente a produção animal. A incidência anual desta zoonoses em humanos não é bem determinada devido à subnotificação, é estimada como exemplo no Uruguai, que é de 15 por 100.000 habitantes. A doença humana parece estar associada a animais infectados, bem como com chuvas e inundações em regiões endêmicas (Zarantonelli *et al.*, 2018).

## CONCLUSÕES

Em geral, a literatura consultada é permitida conhecer a frequência da doença e serovarieties encontradas em cavalos. A exposição a diferentes serovares pode estar relacionada à região em que são encontrados equídeos, bem como a presença dum ou mais hospedeiros específicos para esses serovários que atuam como reservatório para que seja apresentada uma infecção. Os cavalos estão infectados quando consomem água contaminada com algumas espécies de *Leptospira*. Embora a exposição a esses agentes seja comum em cavalos, a doença sistêmica é rara, o equinos pode ser assintomático ou apresentar diferentes sinais clínicos. Frequentemente relatou espécies leptospiras que podem infectar cavalos são, *Leptospira bratislava*, (11,43%, IC 95%: 6-19,1%) e com *Leptospira icterohaemorrhagiae* (9,52%, IC 95%: 4,6-16,8%). É necessário considerar em estudos futuros, a investigação do impacto da leptospirose animal em saúde pública, animal e ambiental, a fim de implementar programas geograficamente específicos de prevenção e controle desta doença.

### Declaração de conflitos de interesse

Não há tipo de conflito de interesses

### Obrigado

O Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (Conacyt) do México pela bolsa concedida aos OTS para realizar estudos de mestrado em ciências agrícolas na Unidade Metropolitana da Universidade Autônoma Xochimilco.

## LITERATURA CITADA

ADLER B, De la Peña Moctezuma A. 2010. *Leptospira* and leptospirosis. *Veterinary Microbiology*. 140(3-4):287–296. <http://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.03.012>

ALVES JRA, Oliveira KDS, Costa DF, Fernandez LG, Higino SSS, Alves CJ, Santos CSA, Batista AS. 2016. Epidemiological characterization of leptospirosis in horses in the state of Pernambuco, northeastern Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*. 86:1–5. <http://doi.org/10.1590/1808-2141657001032014>

ALI H, Saeid S. 2012. Seroprevalence of leptospiral infection in horses, donkeys and mules in east Azerbaijan province. *African Journal of Microbiology Research*. 6(20):4384-4387. <http://doi.org/10.5897/AJMRx11.034>

ANDERSEN, REU, Pipper PMC. 2016. Jensen, Global patterns of leptospira prevalence in vertebrate reservoir hosts. *Journal of Wildlife Diseases*. 52(3):468-477. <http://doi.org/10.7589/2014-10-245>

ARENT Z, Kedzierska-Mięzkowska S. 2013. Seroprevalence study of leptospirosis in horses in northern Poland. *VetRecord*. 172:269. <https://doi.org/10.1136/vr.101239>

ARENT Z, Frizzell C, Gilmore C, Allen A, Ellis WA. 2016. *Leptospira interrogans* serovars Bratislava and Muenchen animal infections: Implications for epidemiology and control. *Veterinary Microbiology*. 190: 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.05.004>

BÅVERUD V, Gunnarsson A, Engvall EO, Franzén P, Egenvall A. 2009. *Leptospira* seroprevalence and associations between seropositivity, clinical disease and host factors in horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 51(1):15. <http://doi.org/10.1186/1751-0147-51-15>

BEDOYA RMA, Jaimes SJ, Molina SL. 2013. Prevalencia de leptospira spp. en equinos de la vereda Guatiguara del municipio de Piedecuesta Santander. *REDVET*. 14(11B): 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63632393019.pdf>

BERNARD WV. 1993. Leptospirosis. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*. 9(2):435–444. [https://doi.org/10.1016/s0749-0739\(17\)30410-8](https://doi.org/10.1016/s0749-0739(17)30410-8)

BERTELLONI F, Cilia G, Turchi B, Pinzauti P, Cerri D, Fratini F. 2019. Epidemiology of leptospirosis in North-Central Italy: Fifteen years of serological data (2002–2016). *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 65:14–22. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2019.04.001>

CDC. 2016. Centers for Disease Control and Prevention EpiInfo7 User Guide. <https://www.cdc.gov/epiinfo/pdfs/UserGuide/EI7Full.pdf>

DE OLIVEIRA FILHO RB, Malta KC, Oliveira JMB, Assis Santana VL, Harrop MHV, Stipp DT, Pinheiro JW. 2014. Epidemiological Analysis of *Leptospira* spp. Infection in Equids from the Brejo Paraibano Microregion of Brazil. *Journal of Equine Veterinary Science*. 34(3):407–414. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2013.08.001>

DIVERS TJ, Chang YF, Irby NL, Smith JL, Carter CN. 2019. Leptospirosis: An important infectious disease in North American horses. *Equine Veterinary Journal*. 51(3):287-292. <https://doi.org/10.1111/evj.13069>

ELLIS WA. 2014. Animal Leptospirosis. *Leptospira and Leptospirosis*. 99–137. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6)

ELLIS WA. 2015. Animal leptospirosis. *Curr Top Microbiol Immunol*. 387:99–137. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6)

HASHIMOTO VY, Gonçalves DD, da Silva FG, de Oliveira RC, Alves LA, Reichmann P, de Freitas JC. 2007. Occurrence of antibodies against *Leptospira* spp. in horses of the urban area of Londrina, Paraná. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 49(5):327–330. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652007000500010>

HAMOND C, Martins G, Lilenbaum W, Madeiros MA. 2012<sup>a</sup>. PCR detection of leptospiral carriers among seronegative horses. *VetRecord*. 171:105-6. <https://doi.org/10.1136/vr.e5022>

HAMOND C, Martins G, Lilenbaum W. 2012<sup>b</sup>. Subclinical leptospirosis may impair athletic performance in racing horses. *Tropical Animal Health and Production*. 44(8):1927–1930. <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0158-5>

HAMOND C, Martins G, Medeiros MA, Lilenbaum W. 2013. Presence of leptospiral DNA in semen suggests venereal transmission in Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 33(12):1157-1159. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2013.03.185>

HAMOND C, Martins G, Bremont S, Medeiros MA, Bourhy P, Lilenbaum W. 2014<sup>a</sup>. Predominance of *Leptospira interrogans* serovar Bratislava DNA in vaginal fluid of mares suggests sexual transmission of leptospirosis. *Animal Reproduction Science*. 151(3-4):275–279. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.10.019>

HAMOND C, Pinna A, Martins G, Lilenbaum W. 2014<sup>b</sup>. The role of leptospirosis in reproductive disorders in horses. *Tropical animal health and production*. 46(1):1–10. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0459-3>

HAMOND C, Pestana CP, Rocha-de-Souza CM, Cunha LER, Brandão FZ, Medeiros MA, Lilenbaum W. 2015. Presence of leptospire on genital tract of mares with reproductive problems. *Veterinary Microbiology*. 179(3-4):264–269. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.06.014>

JAEGER L, Pestana C, Correia L, Carvalho-Costa F, Medeiros M, Lilenbaum W. 2019. Novel MLST Sequence Types of pathogenic *Leptospira* spp.: opening the black box of animal leptospirosis in Brazil. *Acta Tropica*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.05.025>

KHALILI M, Sakhaee E, Amiri FB, Safat AA, Afshar D, Esmaeili S. 2019. Serological evidence of leptospirosis in Iran; A systematic review and meta-analysis. *Microbial Pathogenesis*. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103833>

LOUREIRO A P, Hamond C, Lilenbaum W. 2013. *Leptospirosis in horses*. *Veterinary Record*. 172(18):479–480. <https://doi.org/10.1136/vr.f2824>

LOWE RC. 2010. Equine uveitis: a UK perspective. *Equine veterinary journal. Supplement.* (37):46–49. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.tb05634.x>

MALALANA F. 2019. Leptospirosis in horses: A European perspective. *Equine Veterinary Journal.* 51(3):285–286. <https://doi.org/10.1111/evj.13022>

MARTINS G, Loureiro AP, Libonati H, Lilenbaum W. 2017. Humoral response in naturally exposed horses after leptospiral vaccination. *Journal of Equine Veterinary Science.* 57:24–28. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.06.005>

MÉNDEZ C, Benavides A, Esquivel A, Aldama A, Torres J, Gavaldon D, Meléndez P, Moles LP. 2013. Pesquisa serológica de *Leptospira* en roedores silvestres, bovinos, equinos y caninos en el noreste de México. *Revista de Salud Animal.* 35(1):25-32. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2013000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2013000100004)

MOLINA AM. 2013. El significado de los intervalos de confianza. *Rev Pediatr Aten Primaria;* 15(57):91-94. <https://www.redalyc.org/pdf/3666/366638747016.pdf>

MORAL M, Laplume H, Sardi F, Samartino L, Vanasco B, San Juan J, Casas N. 2014. Enfermedades infecciosas leptospirosis. Ministerio de Salud de la Nación. <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000489cnt-guia-medica-leptospirosis.pdf> consultado el 14/08/2018

PEIXOTO RIBEIRO TM, Correia L, Hofstaetter Spohr KA, Aguiar DM, Martins G, de Sá Jayme V. 2018. Risk factors associated with seroreactivity against *Leptospira spp.* in horses from Brazilian Amazon. *Journal of Equine Veterinary Science.* 68:59–62. . <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2018.05.197>

PIKALO J, Sattler T, Eichinger M, Loitsch A, Sun H, Schmoll F, Schusser GF. 2016. Vorkommen von antikörpern gegen leptospiren bei pferden im mitteldeutschen raum [Occurrence of antibodies against *Leptospira* in horses in Middle Germany]. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift.* 129(5-6):202–208. [https://www.vetline.de/system/files/frei/BMW\\_2016\\_05\\_06\\_0202\\_onl300.pdf](https://www.vetline.de/system/files/frei/BMW_2016_05_06_0202_onl300.pdf)

PULIDO VA, Carreño BG, Mercado RM, Ramírez BP. 2014. Situación epidemiológica de la leptospirosis humana en centro américa, sur américa y el caribe. *Universitas Scientiarum.* 19(3):246-264. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=499/49931030006>

PINNA A, Martins G, Hamond C, Medeiros MA, de Souza GN, Lilenbaum W. 2014. Potential differences between *Leptospira* serovars, host-adapted (Bratislava) and incidental (Copenhageni), in determining reproductive disorders in embryo transfer recipient mares in Brazil. *The Veterinary Record.* 174(21):531. <https://doi.org/10.1136/vr.101444>

REY RIAÑO LA, Pineda RNF, Góngora OA, Parra AJL, Patiño BRE. 2015. Nota serológica a *Leptospira* spp. En equinos aparentemente sanos en municipios del Meta y Guaviare, Colombia. *Revista Lasallista de Investigación*. 12(1):154-161. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=695/69542290015>

ROCHA T. 2004. Microbiological and serological study of leptospirosis in horses at slaughter: first isolations. *Research in Veterinary Science*. 76(3):199-202. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2003.12.003>

SIMBIZI V, Saulez MN, Potts A, Lötter C, Gummow B. 2016. A study of leptospirosis in South African horses and associated risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*. 134: 6–15. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.09.019>

SIQUEIRA CC, Fraga DBM, Chagas-Junior AD, Athanzio DA, Silva MMN, Cerqueira RB, Ayres MCC. 2019. Seroprevalence and risk factors associated with equine leptospirosis in the metropolitan region of Salvador and Recôncavo Baiano region, Bahia state (NE Brazil). *Tropical Animal Health and Production*. 52:31-39. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01956-5>

TORRES CM, Hernández BS, Agudelo FP, Arroyave SE, Zaval CJ, Puerto FI. 2016. Revisión actual de la epidemiología de la leptospirosis. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 54(5):620-5. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im165k.pdf>

TRONCOSO TI, Toro BJ, Guzmán CA, Fuentealba OJ, Fischer WC. 2013. Evaluación serológica de *Leptospira interrogans* en equinos pertenecientes a un centro ecuestre de la provincia de Linares, Chile. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 8(2):101-107. <http://www.scielo.org.co/pdf/cmzv/v8n2/v8n2a10.pdf>

TSEGAY K, Potts AD, Akililu N, Lddotter C, Gummow B. 2016. Circulating serovars of *Leptospira* in cart horses of central and southern Ethiopia and associated risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*. 125(1): 106-115. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.01.009>

VERA E, Taddei S, Cavirani S, Schiavi J, Angelone M, Cabassi CS, Schiano E, Quintavalla F. 2019. *Leptospira* Seroprevalence in bardigiano horses in northern Italy. *Animals: an open access journal from MDPI*. 10(1):23. <https://doi.org/10.3390/ani10010023>

VERMA A, Kumar P, Babb K, Timoney J F, Stevenson B. 2010. Cross-Reactivity of Antibodies against Leptospiral Recurrent Uveitis-Associated Proteins A and B (LruA and LruB) with Eye Proteins. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 4(8):778. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000778>

VERMA A, Beigel B, Smola CC, Kitts-Morgan S, Kish D, Nader P, Goss R. 2019. Evidence of Leptospiral Presence in the Cumberland Gap Region. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 13(12): e0007990. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007990>

WITKOWSKI L, Cywinska A, Paschalis-Trela K, Crisman M, Kita J. 2016. Multiple etiologies of equine recurrent uveitis – A natural model for human autoimmune uveitis: A brief review. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 44:14–20. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2015.11.004>

WOOD PL, Steinman M, Erol E, Carter C, Christmann U, Verma A. 2018. Lipidomic analysis of immune activation in equine leptospirosis and *Leptospira*-vaccinated horses. *PLOS ONE*. 13(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193424>

ZARANTONELLI L, Suanes A, Meny P, Buroni F, Nieves C, Salaberry X, Briano C, Ashfield N, Silveira S, Dutra F, Easton C, Fraga M, Giannitti F, Hamond C, Macias-Rioseco M, Menendez C, Mortola A, Picardeau M, Quintero J, Rios C, Rodríguez V, Romero A, Varela G, Rivero R, Schelotto F, Riet-Correa F, Buschiazzi A. 2018. Isolation of pathogenic *Leptospira* strains from naturally infected cattle in Uruguay reveals high serovar diversity, and uncovers a relevant risk for human leptospirosis. *PLoS Negl Trop Dis*. 12(9): e0006694. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006694>