

**OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES PATOGÊNICAS E APATOGÊNICAS DE *Listeria* EM
SOLO DE PRAÇAS E PARQUES PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE
PRUDENTE, SÃO PAULO – BRASIL.**

MIRIAM ÚBIDA SALES

**OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES PATOGÊNICAS E APATOGÊNICAS DE *Listeria*
EM SOLO DE PRAÇAS E PARQUES PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE
PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO – BRASIL.**

MIRIAM ÚBIDA SALES

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal - Área de Concentração: Fisiopatologia Animal.

Orientador: Prof^o. Dr. Rogério Giuffrida

636.089
S163d

Sales, Miriam Úbida.

Ocorrência de espécies patogênicas e apatogênicas de *Listeria* em solo de praças e parques públicos do município de Presidente Prudente, São Paulo – Brasil / Miriam Úbida Sales.
– Presidente Prudente, 2015.

32 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste,
Presidente Prudente, SP, 2015.

Bibliografia.

Orientador: Rogério Giuffrida.

1. Listeriose. 2. Geozoonoses. 3.
Granulometria. 4. Modelagem espacial I. Título.

MIRIAM ÚBIDA SALES

**OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES PATOGÊNICAS E APATOGÊNICAS DE *Listeria*
EM SOLO DE PRAÇAS E PARQUES PUBLICOS DO MUNICIPIO DE
PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO – BRASIL.**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. - Área de Concentração: Fisiopatologia Animal.

Presidente Prudente, 26 de março de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Giuffrida
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste
Presidente Prudente-SP

Prof. Dr. Vamilton Alves Santarém
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste
Presidente Prudente-SP

Prof. Dr. Willian Marinho Dourado Coelho
Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina - FCAA
Andradina - SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família.....

Ao meu esposo, Carlos Alberto Donadi, pessoa com quem amo partilhar a vida.

Obrigado pelo carinho, paciência e pela sua capacidade de me trazer paz na correria de cada dia.

Aos meus pais, Marcos Antonio Sales e Maria D. Úbida Sales, por ser à base de tudo e, incansavelmente, estarem ao meu lado, incentivando e torcendo pelos meus ideais.

Às minhas irmãs Márcia U. Sales e Michelle U. Sales, pelo carinho e força nos momentos mais difíceis.

Ao meu sobrinho Diogo Sales Uemura, meu melhor presente.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre junto a mim, me guiando e dando forças para nunca desistir.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rogério Giuffrida, por seu apoio, além de sua dedicação, competência e especial atenção nas revisões e sugestões, fatores fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À minha querida amiga Francijane Ferreira Paixão, que compartilhou de todos os momentos deste trabalho e que nunca se limitou em ser uma enorme amiga, da qual me orgulho muito por suas atitudes e decisões.

Quero agradecer a uma grande mulher, minha amiga Magda Luzia Neves, por me incentivar a mais esse desafio.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante o mestrado, pelo carinho e atenção.

A assistente de laboratório Sidenir Aparecida Bráz Cortez, pela grande ajuda e atenção.

Ao professor Doutor Rodrigo José Pisani, pela colaboração.

As alunas do curso de medicina veterinária Michelle Paulo Tenório e bruna Freitas Queiroz, pela grande colaboração.

Ao secretário do meio ambiente Sr. Wilson Portela pela autorização para coleta de material, podendo assim ser realizada esta pesquisa.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente, contribuíram para este estudo.

A Universidade do Oeste Paulista pelo suporte financeiro e a prefeitura do Município de Presidente Prudente pela autorização para coleta de amostras.

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades,
lembrai-vos de que as grandes coisas do homem
foram conquistadas do que parecia impossível.

Charles Chaplin

RESUMO

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES PATOGÊNICAS E APATOGÊNICAS DE *LISTERIA* EM SOLO DE PRAÇAS E PARQUES PÚBLICOS EM PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO – BRASIL

Para avaliar a presença de linhagens patogênicas e apatogênicas de *Listeria* spp em parques e praças urbanos do município de Presidente Prudente, 117 amostras de solo de 57 diferentes locais georeferenciados, foram avaliadas quanto ao pH e inoculadas em caldo Fraser para enriquecimento seletivo de *Listeria* spp. Após incubação a 30°C por sete a vinte e um dias, caldos com crescimento evidente foram plaqueados em ágar cromogênico ALOA. Colônias bacterianas compatíveis com o gênero *Listeria* foram classificadas por critérios morfotintoriais e bioquímicos e avaliadas quanto a sensibilidade microbiana pelo método de disco-difusão. *Listeria* spp foi isolada de 37 praças/parques (64,9%) e de 56 das 117 amostras (47,8%) de solo, das quais cinco foram classificadas como *L. monocytogenes* e duas como *L. ivanovii*. Observou-se predomínio do pH ácido no solo do município (média=5,44). O pH médio não diferiu entre amostras com isolamentos positivos e negativos para *Listeria* spp ($p=0,5523$). Técnicas de modelagem espacial não revelaram relação entre pontos com isolamentos positivos e variabilidade do pH do solo. O tipo de praça/parque (infantil, esportivo, jardim e descanso) não influenciou nos percentuais de isolamento para *Listeria* spp. Solos arenosos tenderam a apresentar percentuais de isolamento inferiores aos solos argilosos. Os sete isolados patogênicos apresentaram resistência a quatro ou mais antimicrobianos, incluindo ampicilina (3/7=42,9%) e sulfonamidas (5/7=71,4%). Considerando-se que nenhum ponto de coleta recebeu adubação recente, conclui-se que espécies patogênicas e apatogênicas de *Listeria* estão dispersas no solo de aglomerados urbanos, mesmo sob pH desfavorável e a ausência do uso de adubo orgânico.

Palavras-chave: adubação, geozoonoses, granulometria, listerioses, modelagem geoespacial.

ABSTRACT

OCCURRENCE OF PATHOGENIC AND APATHOGENIC *LISTERIA* IN SOIL SQUARES AND PUBLIC PARKS IN PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO - BRAZIL

To evaluate the presence of pathogenic and apathogenic strains of *Listeria* spp in urban parks and squares in the city of Presidente Prudente, 117 soil samples from 57 different georeferenced locations were evaluated for pH and inoculated in Fraser Broth for selective enrichment of *Listeria* spp. After incubation at 30° C for 7 to 21 days, broth with evidence of growth were plated on ALOA chromogenic agar. Bacterial colonies compatible with the *Listeria* were classified by morphotinctorial and biochemical criteria and evaluated for antimicrobial susceptibility by disk diffusion method. *Listeria* was isolated in 37 squares / parks (64.9%) and 57 of 117 samples (47.8%) of soil, of which 5 were classified as *L. monocytogenes* and 2 as *L. ivanovii*. There was a predominance of acidic pH in the city soil (mean = 5.44). The average pH did not differ between positive and negative isolates samples with *Listeria* spp ($p = 0.5523$). Spatial modeling techniques revealed no link between points with positive isolates and variability of soil pH. The type of square / park (infant, sports, garden and rest) did not affect the percentage of isolation for *Listeria* spp. Sandy soils tended to have lower percentages of isolation than clay soils. The seven isolated pathogenic were resistant to four or more antibiotics, including ampicillin (3/7 = 42.9%) and sulfonamides (5/7 = 71.4%). Considering that no collection point received recent fertilization, we concluded that pathogenic and apathogenic *Listeria* species are dispersed in the soil of urban areas, even under unfavorable pH and the absence of organic fertilizer use.

Keywords: fertilization, geozoonoses, grain size, listerioses, geospatial modeling.

SUMÁRIO

1 ARTIGO CIENTÍFICO.....	09
ANEXO - NORMAS DE PUBLICAÇÃO: REVISTA CIÊNCIA RURAL.....	26

1 1 ARTIGO CIENTÍFICO

2

3 Ocorrência de espécies patogênicas e apatogênicas de *Listeria* em solo de praças e parques
4 públicos em Presidente Prudente, São Paulo – Brasil.

5 Occurrence of pathogenic and apathogenic *Listeria* in soil squares and public parks in
6 Presidente Prudente, São Paulo - Brazil .

7 Miriam Úbida Sales¹, Rogério Giuffrida², Rodrigo José Pisani^{III}, Michele Paulo Tenório^{IV},
8 Bruna Freitas Queiroz^{IV}.

9 RESUMO

10 Para avaliar a presença de linhagens patogênicas e apatogênicas de *Listeria* spp em
11 parques e praças urbanos do município de Presidente Prudente, 117 amostras de solo de 57
12 diferentes locais georeferenciados, foram avaliadas quanto ao pH e inoculadas em caldo
13 Fraser para enriquecimento seletivo de *Listeria* spp. Após incubação a 30°C por sete a vinte e
14 um dias, caldos com crescimento evidente foram plaqueados em ágar cromogênico ALOA.
15 Colônias bacterianas compatíveis com o gênero *Listeria* foram classificadas por critérios
16 morfotintoriais e bioquímicos e avaliadas quanto a sensibilidade microbiana pelo método de
17 disco–difusão. *Listeria* spp foi isolada de 37 praças/parques (64,9%) e de 56 das 117 amostras
18 (47,8%) de solo, das quais cinco foram classificadas como *L. monocytogenes* e duas como *L.*
19 *ivanovii*. Observou-se predomínio do pH ácido no solo do município (média=5,44). O pH
20 médio não diferiu entre amostras com isolamentos positivos e negativos para *Listeria* spp
21 (p=0,5523). Técnicas de modelagem espacial não revelaram relação entre pontos com
22 isolamentos positivos e variabilidade do pH do solo. O tipo de praça/parque (infantil,

¹ Universidade do Oeste Paulista, Curso de Mestrado em Ciência Animal, Presidente Prudente, SP, Brasil.

² Curso de Mestrado Ciência Animal e Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal da Universidade do Oeste Paulista, Rod. Raposo Tavares, km 572, CEP 19.067-175, Presidente Prudente, SP, Brasil. E-mail: rgilfrida@unoeste.br. Autor para correspondência.

^{III} Universidade do Oeste Paulista, Estágio de pós-doutorado em Ciência Animal, Presidente Prudente, SP, Brasil.

^{IV} Universidade do Oeste Paulista, Curso de graduação em Medicina Veterinária.

1 esportivo, jardim e descanso) não influenciou nos percentuais de isolamento para *Listeria* spp.
2 Solos arenosos tenderam a apresentar percentuais de isolamento inferiores aos solos argilosos.
3 Os sete isolados patogênicos apresentaram resistência a quatro ou mais antimicrobianos,
4 incluindo ampicilina (3/7=42,9%) e sulfonamidas (5/7=71,4%). Considerando-se que nenhum
5 ponto de coleta recebeu adubação recente, conclui-se que espécies patogênicas e apatogênicas
6 de *Listeria* estão dispersas no solo de aglomerados urbanos, mesmo sob pH desfavorável e a
7 ausência do uso de adubo orgânico.

8 **Palavras-chave:** adubação, geozoonoses, granulometria, listerioses, modelagem geoespacial.

9 **ABSTRACT**

10 To evaluate the presence of pathogenic and apathogenic strains of *Listeria* spp in
11 urban parks and squares in the city of Presidente Prudente, 117 soil samples from 57 different
12 georeferenced locations were evaluated for pH and inoculated in Fraser Broth for selective
13 enrichment of *Listeria* spp. After incubation at 30° C for 7 to 21 days, broth with evidence of
14 growth were plated on ALOA chromogenic agar. Bacterial colonies compatible with the
15 *Listeria* were classified by morphotinctorial and biochemical criteria and evaluated for
16 antimicrobial susceptibility by disk diffusion method. *Listeria* was isolated in 37 squares /
17 parks (64.9%) and 57 of 117 samples (47.8%) of soil, of which 5 were classified as *L.*
18 *monocytogenes* and 2 as *L. ivanovii*. There was a predominance of acidic pH in the city soil
19 (mean = 5.44). The average pH did not differ between positive and negative isolates samples
20 with *Listeria* spp ($p = 0.5523$). Spatial modeling techniques revealed no link between points
21 with positive isolates and variability of soil pH. The type of square / park (infant, sports,
22 garden and rest) did not affect the percentage of isolation for *Listeria* spp. Sandy soils tended
23 to have lower percentages of isolation than clay soils. The seven isolated pathogenic were
24 resistant to four or more antibiotics, including ampicillin (3/7 = 42.9%) and sulfonamides (5/7
25 = 71.4%). Considering that no collection point received recent fertilization, we concluded that

1 pathogenic and apathogenic *Listeria* species are dispersed in the soil of urban areas, even
2 under unfavorable pH and the absence of organic fertilizer use.

3 **Keywords:** fertilization, geozoonoses, grain size, listerioses, geospatial modeling.

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Listeria* é representado por bastonetes curtos, Gram-positivos, não encapsulados, aeróbios ou anaeróbios facultativos e intracelulares facultativos, com destaque para a espécie *L. monocytogenes*, agente zoonótico associado a infecções entéricas, septicemias, abortamentos e encefalites em humanos e animais domésticos (RYSER & MARTH, 2007). O microrganismo tem como habitat preferencial o sistema digestório de humanos e animais, incluindo espécies domésticas como aves, equinos, suínos, bovinos, cães, gatos, animais silvestres terrestres, vertebrados aquáticos e invertebrados. Esses animais eliminam o agente via fecal e contribuem significativamente para a dispersá-lo no solo de ambientes urbanos, rurais e naturais (KARUNASAGAR, 2000; KALOREY et al., 2006; VIVANT et al., 2013).

As listerioses em humanos são infecções de origem alimentar associadas ao consumo de vegetais minimamente processados e cultivados em sistemas orgânicos, onde se utilizam esterco animal como fertilizante ou alimentos de origem animal contaminados durante processamento, como pescados, carnes processadas, leite cru e queijos frescos (GANDHI & CHIKINDAS, 2007). A incidência de listeriose em humanos é inferior a outras infecções entéricas, com taxas que oscilam entre 0,1 e 1,0 caso para cada 100.000 habitantes, porém com evolução para o óbito em cerca de 40% das infecções invasivas (HERNANDEZ-MILIAN & PAYERAS-CIFRE, 2014).

Listeria spp está amplamente dispersa no solo de ambientes antrópicos e naturais. A persistência do agente nestes locais depende de fatores bióticos e abióticos, como presença de microrganismos telúricos competitivos, propriedades físicas e químicas do solo (pH, composição, textura) e condições geoclimáticas (LOCATELLI et al., 2013; CHAPIN et al., 2014). Em condições propícias, o solo é capaz de albergar por longos períodos, linhagens virulentas de *L. monocytogenes* resistentes à antimicrobianos de uso

1 terapêutico. A partir do solo, o microrganismo pode ser transferido para hortaliças
2 destinadas ao consumo humano, durante os processos de cultivo (SONI et al., 2014).
3 Mais raramente, indivíduos com ocupações ligadas a manipulação do solo ou de carcaças
4 de animais infectados, como jardineiros e veterinários, podem contrair formas cutâneas
5 de listeriose (REGAN et al., 2005; GODSHALL et al., 2013).

6 No Brasil, a real dimensão das infecções por *Listeria* spp em humanos não é
7 conhecida, visto que casos diagnosticados não são compulsoriamente notificados às
8 autoridades sanitárias (BLUM-MENEZES et al., 2013). Estudos sobre a prevalência de
9 *Listeria* spp no solo de zonas urbanas e rurais são escassos no Brasil (HOFER &
10 PÓVOA, 1984), apesar do agente frequentemente contaminar alimentos destinados ao
11 consumo humano (RISTORI et al., 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar a
12 ocorrência de espécies patogênicas e apatogênicas de *Listeria* em solo de praças e
13 parques públicos do município de Presidente Prudente, São Paulo – Brasil.

14 **2. MATERIAL E MÉTODOS**

15 A pesquisa foi realizada no mês de julho de 2014, em praças urbanas e parques
16 públicos do município de Presidente Pudente, região Oeste do estado de São Paulo. No
17 período considerado, a temperatura média registrada no município foi de 19,8°C, com
18 mínima de 14,5 e máxima de 24,5°C, com precipitação média de 67,5 mm (CIAGRO,
19 2014).

20 O município possui 169 praças e parques públicos, dos quais foram excluídos do
21 estudo, áreas correspondentes a rotatórias, fundos de vales e locais sem áreas verdes,
22 totalizando 132 praças. A partir deste valor, o tamanho amostral mínimo para populações
23 finitas foi definido em 57 locais de coleta, empregando-se como parâmetros, prevalência
24 estimada de locais positivos em 50%, erro amostral de 10% e valor da estatística Z para
25 confiança de 95% de 1,96 (MAGNANINI, 2000). As praças foram selecionadas

1 aleatoriamente por meio do aplicativo “amostragem”, disponível no software Biostat 5.3
2 (AYRES et al., 2007).

3 Os pontos amostrados em cada praça corresponderam as áreas onde foram observados
4 sinais físicos do trânsito de pessoas e/ou animais no solo, divididos de acordo com o uso,
5 em parques esportivos (campos de futebol e academias de terceira idade ao ar livre),
6 jardins, áreas de descanso e parques infantis. Segundo informações do setor responsável
7 do município, nenhum destes locais havia recebido adubação nos últimos anos. Para áreas
8 pequenas, com distâncias radiais do ponto de coleta inferiores a 15 metros localizadas em
9 uma única quadra, optou-se por colher uma única amostra de 50 a 100 g solo, com auxílio
10 de pás metálicas previamente desinfetadas com etanol 70% e a uma profundidade de 10
11 cm. Para áreas maiores que ocupam uma quadra, optou-se por colher duas amostras de
12 solo. Parques que ocupam várias quadras foram subdivididos em unidades menores, e de
13 cada unidade foram colhidas duas amostras de solo. Todos os pontos de coleta foram
14 georeferenciados com auxílio de aparelho GPS de navegação Garmin® modelo Etrex 10 e
15 com precisão mínima de 15 metros.

16 As amostras coletadas foram classificadas de acordo com a granulometria em solo
17 argiloso ou arenoso, e transportadas para laboratório em condições de assepsia em sacos
18 plásticos de primeiro uso. Para análise do pH, cerca de 20 gramas de solo revolvido
19 foram depositados em frascos plásticos estéreis e hidratados com 80 mL de solução
20 fisiológica estéril. Após homogeneização por 20 minutos em agitador oscilatório, os
21 frascos foram mantidos em repouso por 10 minutos e o pH do fluido sobrenadante foi
22 mensurado com pHamêtro digital manual (PHtek®).

23 Para isolamento de *Listeria* spp, 0,2 mL do fluido obtido nas etapas anteriores foi
24 inoculado em caldo Fraser e incubado a 30°C por sete a 21 dias. Amostras que
25 apresentaram coloração enegrecida após a incubação foram plaqueadas em duplicata em

1 agar cromogênico ALOA (Laborclin®). Colônias com coloração esverdeada, com ou sem
2 presença de halo de precipitação, foram submetidas à classificação morfotintorial e
3 bioquímica para o gênero *Listeria* (RYSER & MARTH, 2007). Isolados com potencial
4 patogênico (*L. monocytogenes* e *L. ivanovii*) foram submetidos a testes de sensibilidade
5 pelo método clássico de disco-difusão para os antibióticos ampicilina, ciprofloxacina,
6 cloranfenicol, eritromicina, gentamicina, rifampicina, tetraciclina e sulfazotrim, seguindo-
7 se metodologia padronizada (CLSI, 2013). A interpretação dos halos de inibição para os
8 antimicrobianos foi realizada mediante critérios adotados na Europa (EUROPEAN
9 COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING, 2011). Para
10 antimicrobianos sem parâmetros estabelecidos, utilizou-se os critérios empregados para o
11 gênero *Staphylococcus*.

12 As proporções de isolamentos positivos para *Listeria* spp foram comparadas entre
13 diferentes faixas de pH, uso dos pontos de coleta e tipo de solo (argiloso ou arenoso) pelo
14 teste de Qui-quadrado. Para comparação das médias de pH observadas para pontos com
15 isolamento positivo e negativo, foi utilizado o teste t não pareado (AYRES et al., 2007).

16 Foi utilizado o programa ArcGIS 10.1.2 para elaboração do banco de dados
17 geográficos para disposição espacial das informações em forma de mapas e utilização dos
18 métodos de interpolação da variável pH pelo método do inverso da distância ponderada.
19 O arquivo vetorial que corresponde à malha urbana foi obtido no site da prefeitura de
20 Presidente Prudente-SP, em formato DWG, a qual foi convertida em formato Feature
21 para o armazenamento dos dados elaborados posteriormente. A base cartográfica
22 utilizada foi a carta topográfica do IBGE em escala 1:50.000 com o datum SIRGAS
23 2000, fuso 22 Sul (WATSON & PHILIP, 1885).

24

25

3. RESULTADOS

Listeria spp foi isolada do solo de 37 das 57 (64,9%) das praças avaliadas e de 56 das 117 (47,8%) amostras individuais de solo. Em cinco (8,7%) praças foram isoladas sete espécies bacterianas beta-hemolíticas e com potencial patogênico, sendo cinco de *L. monocytogenes* e duas de *L. ivanovii*. Os isolados de *L. ivanovii* foram provenientes das mesmas amostras das quais isolou-se *L. monocytogenes*. Os pontos com isolamentos positivos para estes agentes corresponderam a três áreas próximas a bancos de descanso, uma área ajardinada e uma área utilizada para práticas esportivas.

O pH médio do solo dos pontos de coleta foi de 5,44, com variação de 4,3 a 7,3. Em quatro (3,41%) das 117 amostras o pH apresentou valores acima de 7,0. Não foi observada diferença estatística entre o pH das amostras de solo com isolamentos positivo e negativo para *Listeria* spp ($p=0,5523$).

Não foram observadas diferenças entre as proporções de *Listeria* spp isoladas das diferentes modalidades de uso das praças e dos parques. As proporções de isolamentos não diferiram entre os tipos de solo observados (Tabela 1).

A modelagem espacial empregando a técnica do inverso da distância ponderada não permitiu observar relações espaciais entre áreas com pontos de coleta positivos para isolamento de *Listeria* spp e variabilidade do pH nas diferentes amostras de solo (Figura 1). A dispersão de pontos de coleta com isolamentos positivos não sugeriu existência de padrões de agregação ou dispersão.

Nos testes de sensibilidade das linhagens de *L. monocytogenes* e *L. ivanovii* verificou-se que 3 (42,9%) isolados foram resistentes a ampicilina, 4 (51,7%) ao cloranfenicol, 5 (71,4%) a rifampicina, sulfazotrim, tetracilcina, e 7 (100%) a ciprofloxacina e gentamicina. Todos os isolados apresentaram resistência a quatro ou mais antimicrobianos.

1 **4. DISCUSSÃO**

2 No Brasil, poucos estudos foram realizados para caracterizar a presença de *Listeria*
3 spp em amostras ambientais oriundas de solo de áreas urbanas, silvestres e rurais
4 (HOFER & PÓVOA, 1984), apesar do agente apresentar impactos preocupantes relativos
5 a contaminação de alimentos em ambientes agroindustriais (RYSER & MARTH, 2007).
6 Os dados verificados no trabalho sugerem que populações patogênicas e apatogênicas de
7 *Listeria* sp são capazes de manter-se no solo não adubado de aglomerados urbanos,
8 reiterando o caráter ubiquitário do microrganismo, e o papel do ambiente como
9 reservatório natural da bactéria (VIVANT et al., 2013; SZYMCZAK et al., 2014).

10 As proporções de isolamento de *L. monocytogenes* e *L. ivanovii* nas amostras de solo
11 foram condizentes com estudos similares desenvolvidos em outros países (WEIS &
12 SEELIGER, 1975; MOSHTAGHI et al., 2003). Estas espécies, reconhecidas como
13 patógenos humanos e animais, foram isoladas de ambientes próximos a bancos de praças
14 e campos esportivos. Nesses locais, o contato de humanos e animais com a matéria
15 orgânica depositada na superfície do solo pode constituir uma possível via de infecção
16 por listerioses, notadamente para formas cutâneas da enfermidade (REGAN et al., 2005;
17 GODSHALL et al., 2013). Alternativamente, muscídeos sinatrópicos que contaminaram-
18 se após contato com matéria orgânica do solo podem transferir *L. monocytogenes* para
19 alimentos comercializados ao ar livre (ARTURO, 2012).

20 O risco de contaminação do solo por *L. monocytogenes* é alto em solos que receberam
21 fertilizantes a base de esterco animal, a partir do qual o microrganismo é incorporado na
22 cadeia produtiva de vegetais minimamente processados (STRAWN et al., 2013;
23 SZYMCZAK et al., 2014). Entretanto, esta é uma fonte improvável de contaminação do
24 solo do município, visto que o setor responsável pela manutenção dos locais pesquisados
25 informou que os parques e jardins da cidade não receberam adubação nos últimos anos.

1 Dessa forma, considerando-se que *Listeria* apresenta tempo limitado de sobrevivência no
2 solo (LOCATELLI et al., 2013), supõe-se que os microrganismos isolados são
3 provenientes da deposição de material fecal por animais domésticos, sinantrópicos e
4 silvestres, que eliminam excretas nas praças e parques do município contaminando-as
5 com enteropatógenos. Adicionalmente, há a possibilidade de pessoas que frequentam os
6 parques carregarem o agente na sola de calçados, como comprovado em estudo realizado
7 em Viena (SCHODER et al., 2014).

8 O pH ácido foi predominante nos solos estudados, com média de 5,44, e variação de 4,3 a
9 7,3. Entretanto, esse fator não foi determinante para os isolamentos de *Listeria* spp,
10 conforme a análise estatística e geoespacial com uso da técnica do inverso da distância
11 ponderada. O pH ácido é reconhecido como um dos fatores desfavoráveis para a
12 sobrevivência de *Listeria* spp em amostras de solo (MCLAUGHLIN et al., 2011;
13 VIVANT, 2013), sugerindo que os microrganismos isolados haviam sido depositados nos
14 solos pouco tempo antes da realização das coletas.

15 A granulometria do solo não influenciou estatisticamente os isolamentos de *Listeria*
16 spp a partir de amostras de solo, todavia, verificou-se uma clara tendência a isolamentos
17 positivos a partir de solos com baixa granulometria. Essa tendência também foi observada
18 quando comparadas as modalidades dos locais de coleta, visto que os menores
19 percentuais de isolamento foram obtidos para amostras oriundas dos campos esportivos,
20 na maioria compostos por areia. Solos com textura fina são capazes de manter um
21 microambiente favorável a sobrevivência desse agente, comparativamente a solos de
22 textura média, talvez pela disponibilidade componentes químicos favoráveis a
23 sobrevivência do agente (LOCATELLI et al., 2013).

24 Os resultados dos antibiogramas apontam que solo abriga linhagens resistentes aos
25 antimicrobianos ampicilina, sulfonamida potencializada e gentamicina, que são

1 medicações de escolha para o tratamento de listerioses em humanos (GAMBOA-MARÍN
2 et al., 2013). Esses resultados evidenciam a existência de linhagens multiresistentes de
3 *Listeria* spp no solo do município, possivelmente de origem antropogênica, visto que a
4 poluição de ambientes é considerada um fator de risco para emergência de linhagens
5 bacteriana resistentes (COUTINHO et al., 2014).

6 Esse trabalho possui algumas limitações. Não foi possível utilizar técnicas de biologia
7 molecular, consideradas mais sensíveis para detectar a presença do agente no solo, em
8 razão de composição química e textura marcadamente heterogêneos dos materiais
9 pesquisados e a potencial presença de substâncias que prejudicam a extração do material
10 genético e as reações de amplificação empregadas nos protocolos de PCR (LOMBARD
11 et al., 2011). A demonstração da virulência das espécies de *Listeria* beta-hemólíticas para
12 animais de laboratório não foi realizada em razão das restrições nas políticas de uso de
13 animais em pesquisa.

14 **5. CONCLUSÃO**

15 O presente trabalho demonstra que aglomerados urbanos podem favorecer a
16 manutenção de espécies de *Listeria* patogênicas e apatogênicas em solo de praças e
17 parques públicos, mesmo sem o uso de adubação orgânica e sob condições desfavoráveis,
18 como pH ácido e granulometria alta. Estes resultados sugerem que populações do
19 microrganismo são mantidas pelo aporte constante de espécies patogênicas de *Listeria* sp
20 oriundas de fezes de animais domésticos e pessoas trauseuntes que carregam
21 mecanicamente o agente nas solas dos calçados.

22 **6. REFERÊNCIAS**

23 ARTURO ESPINOZA-MATA, G. H.-V. Presencia de enterobacterias, *Listeria* spp.,
24 *Vibrio* spp y *Staphylococcus* spp en macerados de mosca doméstica (*Musca domestica*

- 1 L.), colectada en diferentes sitios relacionados con algunas especies domésticas. **Revista**
2 **Científica**, v. XXII, p. 128 – 134, 2012. DOI: 95921788005.
- 3 AYRES, M. et al. BioEstat 5.0: **Aplicações estatísticas nas áreas das ciências**
4 **biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, CNPq, Brasília, 2007.
- 5 BLUM-MENEZES, D. et al. Listeriosis in the far South of Brazil: neglected infection?
6 **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, p. 381–3, 2013. DOI:
7 10.1590/0037-8682-0005-2013
- 8 CHAPIN, T. K. et al. Geographical and meteorological factors associated with isolation
9 of *Listeria* species in New York State produce production and natural environments.
10 **Journal of Food Protection**, v. 77, p. 1919–28, 2014. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-14-
11 132.
- 12 CIIAGRO. **Temperatura média mensal de Presidente Prudente**. Disponível em:
13 <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>>. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-14-132
- 14 CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-**
15 **Second Informational Supplement**: twenty-second informational supplements. M100-
16 S22. Wayne: CLSI, 2013. v. 32, p. 1–184
- 17 COUTINHO, F. H. et al. Antibiotic resistance is widespread in urban aquatic
18 environments of Rio de Janeiro, Brazil. **Microbial Ecology**, v. 68, p. 441–52, 2014. DOI:
19 10.1007/s00248-014-0422-5.
- 20 EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING.
21 **Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters Version 5.0**, valid
22 from 2015-01-01. Disponível em: <<http://www.eucast.org>>.

- 1 FIELD, A. **Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics**. 4. ed. Thousand Oaks:
2 Sage Publications Limited Textbooks, 2012. p. 952
- 3 GAMBOA-MARÍN, A. et al. Antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes*,
4 *Listeria ivanovii*, and *Listeria* species isolated from swine processing facilities in
5 Colombia. **Journal of Swine Health and Production**, v. 21, p. 10–21, 2013.
- 6 GANDHI, M.; CHIKINDAS, M. L. *Listeria*: A foodborne pathogen that knows how to
7 survive. **International Journal of Food Microbiology**, v. 113, p. 1–15, 2007.
- 8 GODSHALL, C. E. et al. Cutaneous listeriosis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 51,
9 p. 3591–6, 2013.
- 10 GUERRA, M. M.; BERNARDO, F. DE A. Fontes de contaminação dos alimentos por
11 *Listeria monocytogenes*. **Higiene Alimentar**, v. 18, p. 12–18, 2004.
- 12 HERNANDEZ-MILIAN, A.; PAYERAS-CIFRE, A. What is new in listeriosis? **BioMed**
13 **Research International**, v. 2014, p. 358051, 2014. DOI: 10.1155/2014/358051.
- 14 HOFER, E. Isolamento e caracterização de *Listeria monocytogenes* em água de esgoto.
15 **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 73, p. 31–38, 1975.
- 16 HOFER, E.; PÓVOA, M. M. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* em solos. **Memórias**
17 **do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, p. 45–53, 1984. DOI: 10.1590/S0074-
18 02761984000100004.
- 19 KALOREY, D. R. et al. Isolation of pathogenic *Listeria monocytogenes* in faeces of wild
20 animals in captivity. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious**
21 **Diseases**, v. 29, p. 295–300, 2006. DOI: 17034860

- 1 KARUNASAGAR, I. *Listeria* in tropical fish and fishery products. International Journal
2 of Food Microbiology, v. 62, p. 177–81, 2000. DOI: 11156260
- 3 LOCATELLI, A. et al. Biotic and abiotic soil properties influence survival of *Listeria*
4 *monocytogenes* in soil. **PloS One**, v. 8, p. e75969, 2013. DOI:
5 10.1371/journal.pone.0075969.
- 6 LUIZ, R. R.; MAGNANINI, M. M. F. A lógica da determinação do tamanho da amostra
7 em investigações epidemiológicas. **Caderno de Saúde Coletiva**, (Rio J.), v. 8, p. 9–28,
8 2000.
- 9 MCLAUGHLIN, H. P. et al. Factors affecting survival of *Listeria monocytogenes* and
10 *Listeria innocua* in soil samples. **Archives of Microbiology**, v. 193, p. 775–85, 2011.
11 DOI: 10.1007/s00203-011-0716-7.
- 12 MOSHTAGHI, H. et al. Prevalence of *Listeria* in soil. Indian Journal of Experimental
13 Biology, v. 41, p. 1466–8, 2003. DOI: 15320505.
- 14 REGAN, E. J. et al. Primary cutaneous listeriosis in a veterinarian. The **Veterinary**
15 **Record**, v. 157, p. 207, 2005. DOI: :16100376
- 16 RISTORI, C. A. et al. Prevalence and populations of *Listeria monocytogenes* in meat
17 products retailed in Sao Paulo, Brazil. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 11, p.
18 969–73, 2014. DOI: 10.1089/fpd.2014.1809.
- 19 RYSER, E. T.; MARTH, E. H. **Listeria, listeriosis, and food safety**. 3. ed. Boca Raton:
20 CRC Press, 2007. p. 874

- 1 SANTARÉM, V. A. et al. Contamination of public parks in Presidente Prudente (São
2 Paulo, Brazil) by *Toxocara* spp. eggs. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**,
3 v. 21, p. 323–325, 2012. ISSN 0103-846X (impresso) / ISSN 1984-2961 (eletrônico).
- 4 SCHODER, D. et al. Urban Prevalence of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* in
5 Public Lavatories and on Shoe Soles of Facility Patrons in the European Capital City
6 Vienna. **Zoonoses and Public Health**, 2014. DOI: 10.1111/zph.12121.
- 7 SONI, D. K. et al. Virulence and genotypic characterization of *Listeria monocytogenes*
8 isolated from vegetable and soil samples. **BMC Microbiology**, v. 14, p. 241, 2014. DOI:
9 10.1186/s12866-014-0241-3.
- 10 STRAWN, L. K. et al. Risk factors associated with *Salmonella* and *Listeria*
11 *monocytogenes* contamination of produce fields. **Applied and Environmental**
12 **Microbiology**, v. 79, p. 7618–27, 2013. DOI: 10.1128/AEM.03415-13.
- 13 SZYMCZAK, B. et al. Anthropogenic impact on the presence of *L. monocytogenes* in
14 soil, fruits, and vegetables. **Folia Microbiologica**, v. 59, p. 23–9, 2014. DOI:
15 10.1007/s12223-013-0260-8
- 16 VIVANT, A.-L. et al. *Listeria monocytogenes*, a down-to-earth pathogen. **Frontiers in**
17 **Cellular and Infection Microbiology**, v. 3, p. 87, 2013. DOI:
18 10.3389/fcimb.2013.00087.
- 19 WATSON, D. F.; PHILIP, G. M. A Refinement of inverse distance weighted
20 interpolation. *Geoprocessing*, v.2, p.315-327, 1985.
- 21 WEIS, J.; SEELIGER, H. P. Incidence of *Listeria monocytogenes* in nature. **Applied**
22 **Microbiology**, v. 30, p. 29–32, 1975.

1 **Tabela 1** – Percentual de isolamentos de *Listeria* spp a partir de 117 amostras de solo em
 2 relação as características ao uso predominante da praça, e granulometria do solo e nível
 3 de significância (p) no teste de Qui-quadrado para comparação entre proporções.

Características	Isolamentos de <i>Listeria</i> spp			P
	Positivos (%)	Negativos (%)	Total (%)	
1. Uso principal do local				
Campo esportivo	8 (6,8%)	17 (14,5%)	25 (21,4%)	0,1536
Jardins	15 (12,8%)	11 (9,4%)	26 (22,2%)	
Parque infantil	15 (12,8%)	10 (8,5%)	25 (21,4%)	
Descanso	18 (15,4%)	23 (19,7%)	41 (35,0%)	
2. Granulometria				
Arenoso	10 (8,5%)	20 (17,1%)	30 (25,6%)	0,0647
Argiloso	46 (39,3%)	41 (35,0%)	87 (74,4%)	

4

5

6

7

8

9

10

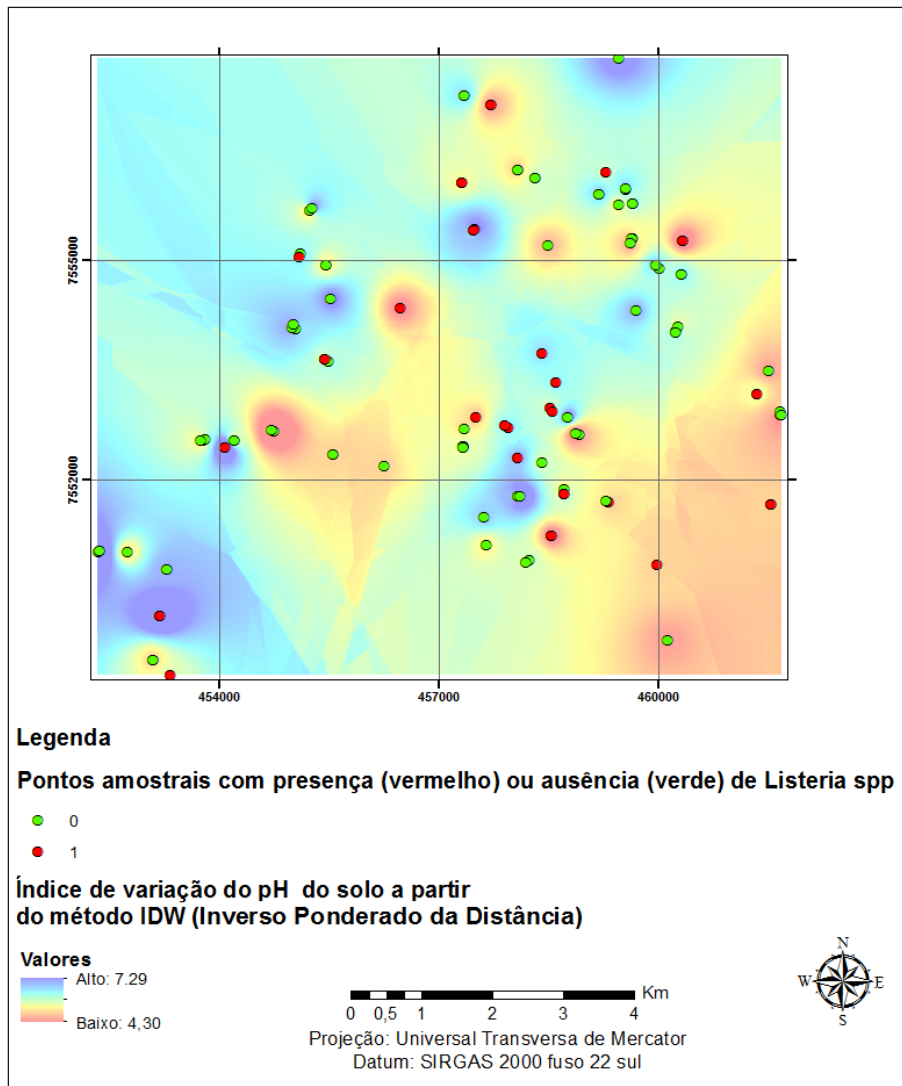
11

12

13

14

15



1

2

Figura 1 - Pontos amostras em relação à variabilidade do pH por IDW

3

4

5

6

7

8

9

10

11

ANEXO – NORMAS DE PUBLICAÇÃO: REVISTA CIÊNCIA RURAL



ISSN Impresso: 0103-8478 ISSN Eletrônico: 1678-4596

Português | English

Normas para publicação

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via [eletrônica](#) e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras.** Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

4. A revisão bibliográfica (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed.

New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**,

Amsterdam (**Cidade opcional**), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em:

<[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural** , Santa

Maria (**Cidade opcional**), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992,

Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow dysplasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

13. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

14. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

15. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

16. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

17. Todos os artigos encaminhados devem pagar a [taxa de tramitação](#). Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente.

Ciência Rural

Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Rurais

Prédio 42, Sala 3104 97105-900 - Santa Maria, RS, Brasil

E-mail: cienciarural@mail.ufsm.br

Fone/Fax: (55) 32208698

Fax: (55) 32208695