



**FACULDADE VÉRTICE – UNIVÉRTIX
SOCIEDADE EDUCACIONAL GARDINGO LTDA. – SOEGAR**

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2019/02



**COORDENAÇÃO DE CURSO: PROF^A. M. SC. GILBERTO VALENTE MACHADO.
PROFESSORA RESPONSÁVEL: PROF^A. M. SC. RENATA APARECIDA FONTES.**

MATIPÓ, 2019

SUMÁRIO

CASOS DA LEPTOSPIROSE NOS ESTADOS DA REGIÃO SUDESTE E NO BRASIL NOS ANOS DE 2014 A 2018	2
OCORRÊNCIA DE <i>Listeria</i> spp. EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE CARNES E DERIVADOS SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL	18
PREVALÊNCIA DE BRUCELOSE BOVINA EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL LOCALIZADO EM MINAS GERAIS	38

CASOS DA LEPTOSPIROSE NOS ESTADOS DA REGIÃO SUDESTE E NO BRASIL NOS ANOS DE 2014 A 2018.

Acadêmicos: Carlos Roberto da Silva Júnior e Yuri Roberto Vitorino
Orientador: Rogério Oliva Carvalho

RESUMO

A leptospirose no Brasil, uma doença edêmica no país, é uma enfermidade infecciosa aguda que acomete o homem em especial, e os animais. O clima tropical é de grande relevância no desenvolvimento da doença. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e letalidade de casos de leptospirose nos estados da região sudeste e no Brasil entre os anos de 2014 a 2018. Como analisar e observar os fatores que proporcionam a doença. A doença apresentou alto índice na região Sudeste, como Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo e Minas Gerais. Ao longo do trabalho será apresentado que a doença acompanha o índice de chuva.

PALAVRAS-CHAVE: Epidemiologia; Leptospirose Humana; Zoonose.

LINHA DE PESQUISA 6: Saúde Pública e Defesa Sanitária – Epidemiologia Saúde Coletiva.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma enfermidade infecciosa aguda que acomete o homem e os animais, possuindo agente etiológico do gênero *Leptospira* (PAULA, 2005). É uma das zoonoses mais transmitida no mundo, sendo a sua maior ocorrência em épocas de chuva (ALMEIDA, MARTINS, BROD & GERMANO, 1994). A doença acomete indivíduos das áreas urbanas e rurais do Brasil, uma vez que o clima do país é tropical úmido (FIGUEIREDO *et al.*, 2001).

Assim, a leptospirose e conforme dados coletados de 1991 a 2012, a incidência desta zoonose é bem evidente no Brasil e aumenta consideravelmente, nas épocas de chuva, pois esta faz com que, cerca de 102 milhões de pessoas por ano, sofram com alagamentos e inundações, que é considerado a segunda maior ocorrência natural do país, que favorecem a contaminação por leptospirose (GUIMARÃES *et al.*, 2014).

Com isto e conforme (GUIMARÃES *et al.*, 2014)., as inundações possibilitam uma disseminação desta doença edêmica leptospirose, pois a contato humano nas inundações com águas contaminadas pelas urinas ou com os animais infectados se torna mais contundente, o que eleva em grande porcentagem da letalidade e incidência da leptospirose.

Nota-se que em grande parte de alguns países, principalmente o Brasil a alta incidência de leptospirose, estão relacionados a pessoas carentes com baixa condição de vida urbana, ou seja, baixa estrutura de saneamento básico, que também tornam fontes de infecção, pois levam a um contato por transbordamento de água contaminada por urina, em bueiros, rios e solos, e com proliferação de animais contaminados da leptospirose (SOUZA et al., 2013).

Outro fator importante para a transmissão da leptospirose é o crescimento desordenado das cidades e a falta de planejamento, estrutura e saneamento, no qual, existe uma geração de grande quantidade de lixo, que são espalhados de forma incorreta nas vias, terrenos baldios. Situações como essas, que facilitam a proliferação dos roedores, que são reservatórios de doenças e em especial, a leptospirose (FIGUEIREDO et al., 2001).

Além dos fatores e causas citados acima, condições de riscos relacionados, com a infecção, depende de características de organização espacial, dos ecossistemas, condições de vida e trabalho da população (BARCELOS, LAMMERHIRT, ALMEIDA & SANTOS, 2003). Algumas profissões aumentam a chance de contato com a doença, como os trabalhadores domésticos, agricultores, construtores civis, comerciantes entre outros (SOUZA et al., 2013).

Assim, por se tratar de uma doença edêmica, que afetam a população de forma significativa e até com um alto índice de letalidade e que sim é considerada um sério risco a saúde pública, a mesma deve ser observada para não só identificar suas causas, como deve ser notado ações possíveis de prevenção da mesma.

Visto que, para o declínio da incidência são necessárias ações preventivas, passando pelo controle de roedores, melhora de condições habitacionais, planejamento da estrutura urbana para o escoamento da água da chuva e conscientização da população (PEREIRA, 2014).

Contudo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e letalidade de casos de leptospirose nos estados da região sudeste e no Brasil entre os anos de 2014 a 2018. Trabalhos como estes são importantes para compreensão das realidades locais e assim o direcionamento de estratégias de intervenção.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Leptospirose

A leptospirose é uma enfermidade infectocontagiosa que pode acometer o homem, animais domésticos e silvestres e é ocasionada por bactérias do gênero *Leptospira* spp e transmitida, na maioria das vezes, pelo rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) e os cães. (CASTRO, SALABERRY, SOUZA & LIMA-RIBEIRO, 2011).

Os roedores são os principais animais considerados reservatórios da Leptospirose, uma vez que abrigam o micro-organismo nos rins, eliminando-os através da urina, contaminando água, solo e alimentos (CASTRO, SALABERRY, SOUZA & LIMA-RIBEIRO, 2011).

Mas e ainda conforme autor citado, especificamente no Brasil, os ratos urbanos são os grandes e principais transmissores da doença, pois a proliferação dos mesmos, pela falta de saneamento básico e pelo excessivo descarte de lixo de forma errônea pela população leva a um crescimento da população destes transmissores.

Outros animais que podem também adoecer e transmitir a leptospirose são os bovinos, suínos e cães, pois estes podem se tornar reservatórios também desta doença. (LEMOS, 2017)

Sabe-se que em todo ano existe um considerado aumento no índice desta doença, por isso a sua prevenção e seu entendimento deve ser considerado de importância econômica e para a Saúde Pública. Existem casos da doença em diferentes locais do mundo, e principalmente no Brasil, tanto na forma esporádica como endêmica (BATISTA *et al.*, 2005; SIMÓES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016).

A ocorrência da enfermidade em humanos, tem sido de elevado acontecimento em países da América latina estando associado a catástrofes naturais e crescimento desordenado da urbanização com falta de administração (CASTRO, SALABERRY, SOUZA & LIMA-RIBEIRO, 2011).

A leptospirose, uma doença que atinge em todo mundo, exceto em regiões polares, é uma doença que atinge trabalhadores que exercem atividade em contato com a água, como tratamento de água e esgotos. Canaviais, arrozais, abatedouros que podem ter o reservatório desta doença ou urinas e excrementos de animais infectados. (SAKATA, 1992).

Outros profissionais como veterinários e tratadores de animais, também podem se infectar ao entrar em contato direto com animais infectados. Existem também casos de leptospirose humana por contato com água de bebida de animais domésticos e silvestres infectados já foram descritas (SAKATA, 1992).

Por fim, entende-se que a falta de estrutura em drenagens de águas pluviais, em redes de esgotos e coleta de lixo, leva ao favorecimento e à sobrevivência e multiplicação de transmissores da leptospirose, e as épocas de chuva, levam ao aumento da leptospirose em epidemia .

Fazendo com que, a leptospirose se torne uma zoonose classificada como um problema sério e crítico da Saúde pública em vários países, principalmente no Brasil, que estão em menor desenvolvimento por carecerem mais de estrutura sanitária básica, portanto, possuem maiores problemas com a doença (BECKER, 2015).

Agente etiológico

A leptospirose é causada por bactérias do gênero *Leptospira*. São bactérias gram-negativas pertencentes à família Leptospiraceae. Apresenta-se na forma de espiroqueta com grande motilidade, a membrana externa envolve toda a célula e possui flagelos periplasmático que promovem movimentos por rotação.

Possui características de anaerobiose, com crescimento e multiplicação lenta em temperaturas de 28 a 30° C. Necessita de meios nutritivos, tendo tempo de crescimento de 7 a 12 horas (SIMÓES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016). Além disso, essas bactérias conseguem sobreviver por até 120 dias em solos com a presença de água e lama (AGUIAR et al., 2018).

Já foram descritos mais de 200 sorovares e estes são determinantes para diversas formas de manifestação clínica da doença no homem. No Brasil, os sorovares *Icterohaemorrhagiae* e *copenhageni* estão relacionados a casos mais graves (CHAIBLICH, LIMA, OLIVEIRA, MONKEN & PENNA, 2017).

Transmissão

Leptospirose, conforme Plaploski (2013) afeta indivíduos com micro-lesões ou abrasões na pele, não penetrando em pele íntegra. A fase e incubação se iniciam após, a infecção que dura em torno de dois a vinte dias o que leva a bacteremia.

Plaploski (2013), afirma que na fase aguda da doença, o endotélio dos capilares é afetado, levando a isquemia localizada em diversos órgãos, o que gera necrose tubular renal, dano hepatocelular, meningite, miosite e placentite.

Em pacientes que apresentaram grave doença, foram identificados complexos imunes em elevadas concentrações, o que indica que os complexos são um patogenia de grande importância. A deposição desses complexos tem a capacidade de causar lesões teciduais locais, uma vez que células fagocíticas ativadas para a fagocitose desses complexos liberam enzimas e outros mediadores de inflamação que auxiliam no processo de formação de lesão local. (PLAPLOSKI, 2013).

Dependendo do grau de complexos imunes, pode ocasionar hemorragias, icterícia, plaquetopenia, insuficiência renal e outros sinais da doença. Ao término da fase aguda, inicia-se o aparecimento da fase imune, quando sinais iniciais se encerram e surgem anticorpos, coincidindo com a ausência da bactéria da circulação sanguínea (PLAPLOSKI, 2013).

Após o desaparecimento da bacteremia, ocorre colonização renal persistente com eliminação das bactérias em animais e humanos infectados (PLAPLOSKI, 2013).

Formas clínicas

As manifestações clínicas da doença apresenta de formas variadas, podendo ser assintomáticas e oligossintomáticas o que pode levar a quadro clínico grave com manifestações fulminantes. A enfermidade pode ser classificada de forma anictérica sendo caracterizada como leve, moderada ou grave, representando de 90% a 95% dos casos e de forma ictérica, classificada em moderada ou grave (PEREIRA, 2014).

Os indivíduos contaminados apresentam febre alta com calafrios, dor de cabeça, dor muscular, náuseas, vômitos e diarreia. Um sinal comum da leptospirose é hiperemia conjuntival (olhos vermelhos). Outros sinais que podem aparecer são tosse, faringite, dor articular, dor abdominal, sinais de meningite, manchas pelo corpo e aumento dos linfonodos, baço e fígado (MARTINS & CASTIÑEIRAS, 2009).

Em alguns casos a melhora pode ocorrer em uma semana, mas em outros, desenvolvem para a forma bifásica com melhora em três dias tendo uma piora dos sintomas agravando a situação do paciente. Quando ocorre agravamento do quadro, sinais de icterícia significa disfunção hepática (PEREIRA, 2014).

Diagnóstico

Várias doenças febris apresentam sinais clínicos semelhantes ao da leptospirose, e com isso fica difícil fechar diagnóstico. Informações de locais de moradia do paciente, exposição a situações de risco como, contato do reservatório com alimento de consumo humano, enchentes, contato com água de poços, fossas, bueiros e esgotos podem facilitar o diagnóstico (PEREIRA, 2014). Porém, áreas com alto índice de ratos e sujeitas a enchentes, não deve ser julgada como o único local de risco da enfermidade (PAULA, 2005).

Em uma suspeita de leptospirose, alguns exames devem ser solicitados, a fim de realizar o diagnóstico diferencial e avaliação do estágio da doença. Exames complementares como hemograma e bioquímica (ureia, creatinina, bilirrubina total e frações, TGO, TGP, gama-GT, fosfatase alcalina e CPK, Na⁺ e K⁺). Além disso, devem ser solicitadas radiografia de tórax, eletrocardiograma e gasometria arterial (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; PEREIRA, 2014).

Tais medidas levam a tratamentos com antibióticos, analgésicos e antitérmicos, que levam a cura da infecção e previne pioras e complicações, além de aliviar as náuseas, dores, febre e vômitos, que são alguns sintomas da leptospirose (LEMOS, 2017).

Tratamento e Controle

Quando o ser humano adquire a doença, é importante manter a hidratação do paciente, além da utilização de medicamentos. O ácido acetilsalicílico, assim como os anti-inflamatórios não podem ser utilizados, pois aumentam a chance de sangramentos. (MARTINS & CASTIÑEIRAS, 2009).

A antibioticoterapia é o método de tratamento usado em qualquer estágio da doença, porém, sua ação parece ser mais eficaz na primeira semana após o início dos sintomas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Os fármacos mais apropriados para o tratamento são as penicilinas. Contudo, nos casos em que ela, pode aumentar o sangramento ou em pessoas alérgicas é contraindicada, outros fármacos podem ser utilizados, como por exemplo a doxiciclina (PEREIRA, 2014).

As principais e mais eficientes medidas de controle consistem em moradias bem ventiladas, quintais limpos e livres de entulhos, frestas de portas e janelas vedadas com telas, eliminação de restos de alimentos e ração de animais durante a

noite, limpeza de utensílios domésticos diariamente e lixos descartados em local apropriado (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2014).

Já que é uma doença transmitida em épocas de chuva, deve-se também evitar o contato com água ou lama, que podem estar infectadas com urina de animais infectados pela leptospirose. Trabalhadores devem utilizar equipamentos de proteção como botas e luvas de borracha (BIO-MANGUINHOS, 2014).

Os cães são boas sentinelas para identificar a presença da leptospirose no meio ambiente, e são de grande importância para o entendimento da epidemiologia da leptospirose. Assim, é importante o diagnóstico e tratamento de animais doentes evitando assim a doença em humanos (CASTRO, SALABERRY, SOUZA & LIMA-RIBEIRO, 2011).

É de extrema importância a educação ambiental, além do saneamento básico, para que a população esteja protegida de doenças em especial à leptospirose. Médicos Veterinários praticam papel importante para a solução de problemas relacionados à Saúde Pública, possuindo conhecimento em epidemiologia de zoonoses, sinais clínicos nos animais, evitando o contágio de humanos inibindo assim o crescimento da cadeia epidemiológica de zoonoses (BECKER, 2015).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo seccional, onde foram observadas as taxas incidência e de letalidade, no recorte geográfico formado por Brasil, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo, e no recorte histórico formado pelos anos de 2014 a 2018.

Foram avaliados números oficiais de notificações a fim de comparar os dados observados nos referidos estados e no Brasil. Os dados foram obtidos no site Sala de Apoio à Gestão Estratégica do Ministério da Saúde (<http://sage.saude.gov.br/>) em outubro de 2019 (BRASIL, 2019).

Para avaliar as taxas de incidência e letalidade foi realizada uma linha de tendência utilizando o Microsoft Office Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, é possível observar entre os anos de 2014 a 2017 que há uma tendência de redução de casos no Brasil, Espírito Santo e São Paulo. E aumento

significativo no ano de 2018 no Rio de Janeiro e Minas Gerais, como confirmado na figura 1.

Tabela 1: Taxa de incidência de Leptospirose no Brasil e nos estados da região Sudeste de 2014 a 2018 (dados por 100.000 habitantes).

ANO	Brasil	Espírito Santo	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo
2014	2.27	6.51	0.59	0,69	1.68
2015	2.11	1.93	0.55	0.82	1.43
2016	1.47	1.50	0.75	1.00	1.31
2017	1.40	1.17	0.55	0.75	1.00
2018	1.41	1.66	0.80	1.34	1.12

Assim, a tabela 1, deixa evidente que a leptospirose no Brasil e nas demais regiões teve aumentos elevados e em outros teve pequenos aumentos, mas significativos que levam ao entendimento que os surtos ocorrem pela exposição da água contaminada com urina ou tecidos vindos de animais infectados. Em especial, nas ocasiões em que ocorreu um elevado índice de precipitações pluviométricas, conforme Dutra *et al.*, (2015), relacionando-se ainda a variedade de espécies hospedeiras que simplificam a cadeia de eventos necessários para a transmissão da leptospirose (BATISTA *et al.*, 2004).

O aumento no índice de leptospirose está diretamente relacionado com o aumento das chuvas no período de verão, uma vez que a disseminação das leptospira patogênica tem como principal potencializador, fortes chuvas que provocam inundações rápidas que ocasionara elevado índice de epidemias em áreas urbanas e podem-se perceber tais momentos na tabela 1, nos anos que a chuva teve índices elevados, a contaminação por leptospirose teve aumentos.

Segundo (SILVA *et al.*, 2018) o Brasil nos anos de 2008 a 2013, chegou a um número expressivo de positivos para doença de (26.257 casos), onde foram a óbitos o valor de 8,02%. E deste número total de casos confirmados, 36,9% foram da região sudeste.

Dos quatro estados representados acima, São Paulo e Espírito Santo possuem maior incidência da leptospirose. Toyama, Santino e Fushita (2016), afirmam em um estudo realizado em uma cidade de São Paulo, que existe a contaminação da água do rio Tietê, uma vez que não possui tratamento de esgoto, podendo várias doenças

serem transmitidas pelo contato ou ingestão de águas contaminadas, gerando grande problema a saúde pública, podendo levar a óbito.

Houve um aumento do índice de leptospirose no Rio de Janeiro e Minas Gerais ao longo dos anos (tabela 1). Mas, o estado do Rio de Janeiro que possui ampla desigualdade de classes sociais, ambiental e socioeconômicas e com os dados dos últimos anos, sobre as chuvas que atinge a região de Rio de Janeiro, ficarem em torno de 1000 mm, afetando os locais que apresentam tais e também com locais com escoamento inadequado da água, deixando pessoas desabrigadas e em contato com a água, fica evidente o porquê do aumento do índice no Rio de Janeiro (GUIMARÃES, CRUZ, PARREIRA, MAZOTO, VIEIRA & ASMUS, 2014).

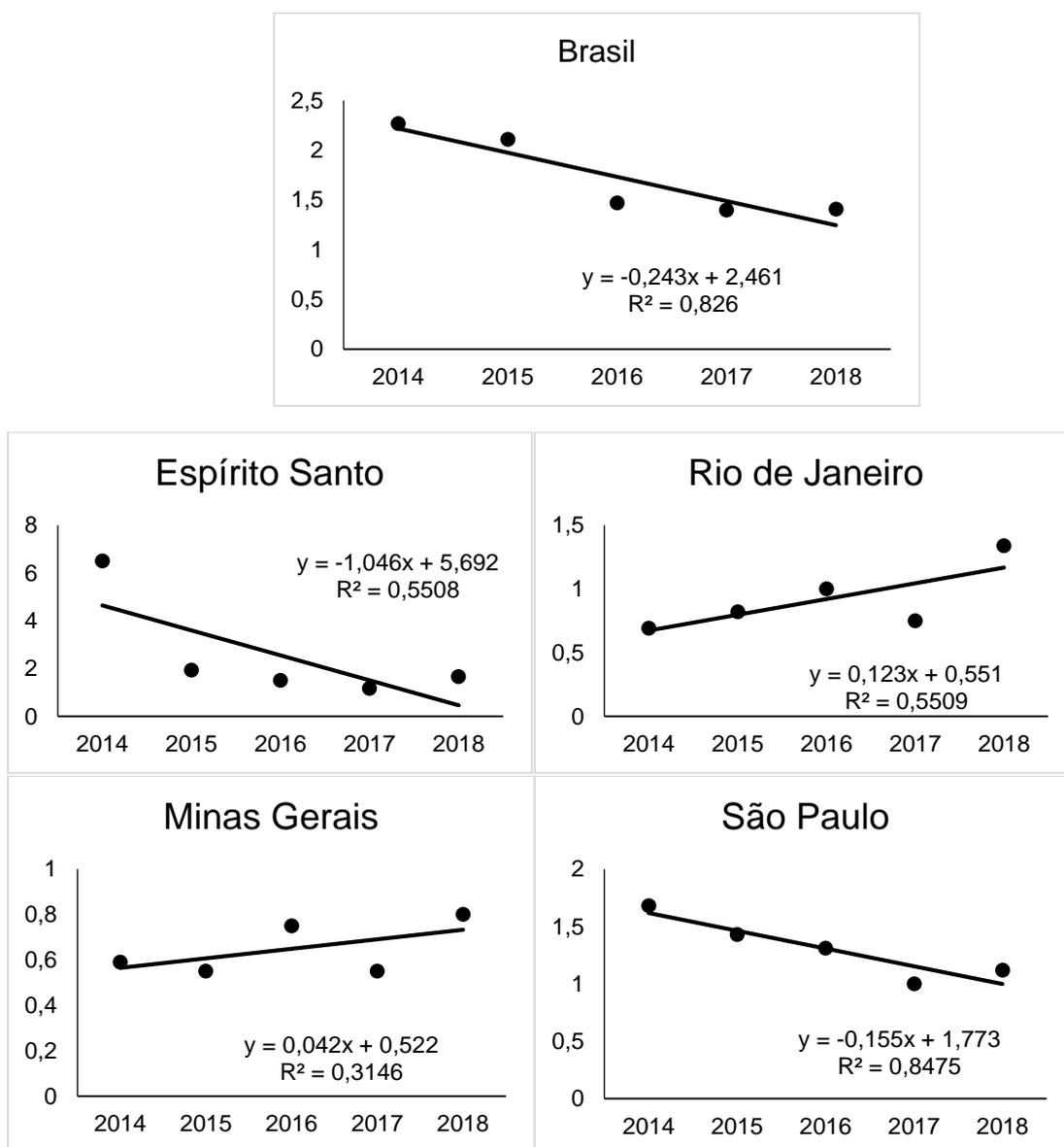


Figura 1- Curvas de regressão linear para a incidência de casos de Leptospirose, no Brasil e nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, no período de 2014 a 2018.

A figura 1 apresenta que apesar de aumentos significativos de incidência da leptospirose em Minas Gerais e principalmente Rio De Janeiro, as outras regiões como o Espírito Santo, São Paulo e na totalidade do Brasil, a doença teve evidências (figura 1), de que a mesma teve grandes avanços na prevenção e melhoramento quanto à infecção.

Assim, entende-se que os altos índices de chuvas no Brasil, um país tropical e na sua região sudeste podem elevar os números de leptospirose. Porém, havendo um trabalho de prevenção, de não contato com os reservatórios de leptospirose ou um trabalho de saneamento estruturado das cidades destas regiões a contaminação pode e vai diminuir (figura 1) (OLIVEIRA, GUIMARÃES & MEDEIROS, 2009).

Com relação à taxa de letalidade da doença, apesar do estado do Rio de Janeiro ter valores mais elevados (Tabela 2), a avaliação ao longo dos anos indica uma tendência de redução de 2% a 3% à letalidade (Figura 2). Esta tendências de redução também ocorreu no estado de Minas Gerais (Figura 2). Enquanto a letalidade da leptospirose tende a aumentar no Brasil, Espírito Santo e São Paulo (Tabela 2).

Tabela 2: Percentual de letalidade da Leptospirose no Brasil e nos estados da região Sudeste de 2014 a 2018.

ANO	Brasil	Espírito Santo	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo
2014	6.78	2.76	9.75	25.56	11.74
2015	5.88	1.31	20.68	22.79	9.74
2016	8.37	1.66	15.09	18.45	10.52
2017	8.35	4.25	9.40	17.32	12.30
2018	8.97	1.51	4.73	15.15	16.34

A letalidade no Brasil até 2018 apresenta uma porcentagem de quase 9%, o que parece ser uma estabilidade da letalidade e em alguns estados as porcentagens sofreram redução conforme citado acima, como no Rio De Janeiro e Minas Gerais (tabela 2), porém a letalidade ainda apresenta índices significativos nos outros estados e sim até nos estados que houve redução, há uma necessária prevenção e um maior cuidado das autoridades para com esta doença edêmica e que pode progredir para gravidade.

A forma de infecção apresenta mais grave na forma anictérica, ocorre entre 60-70% dos casos, evoluindo para disfunção renal, ocorrência de fenômenos hemorrágicos, alterações cardíacas e pulmonares, estando associadas a taxas de letalidade que variam de 5 a 20% (DUTRA et al, 2015).

Assim, como não é possível à extirpação do transmissor da doença, nem tampouco evitar altos índices de pluviosidade nas regiões de clima tropical. Para que a letalidade indesejada seja diminuída e controlada, e os índices da leptospirose tenha uma redução é preciso utilizar barreiras para o contato com o reservatório da leptospirose e realizar o tratamento precoce dos expostos (OLIVEIRA, GUIMARÃES & MEDEIROS, 2009).

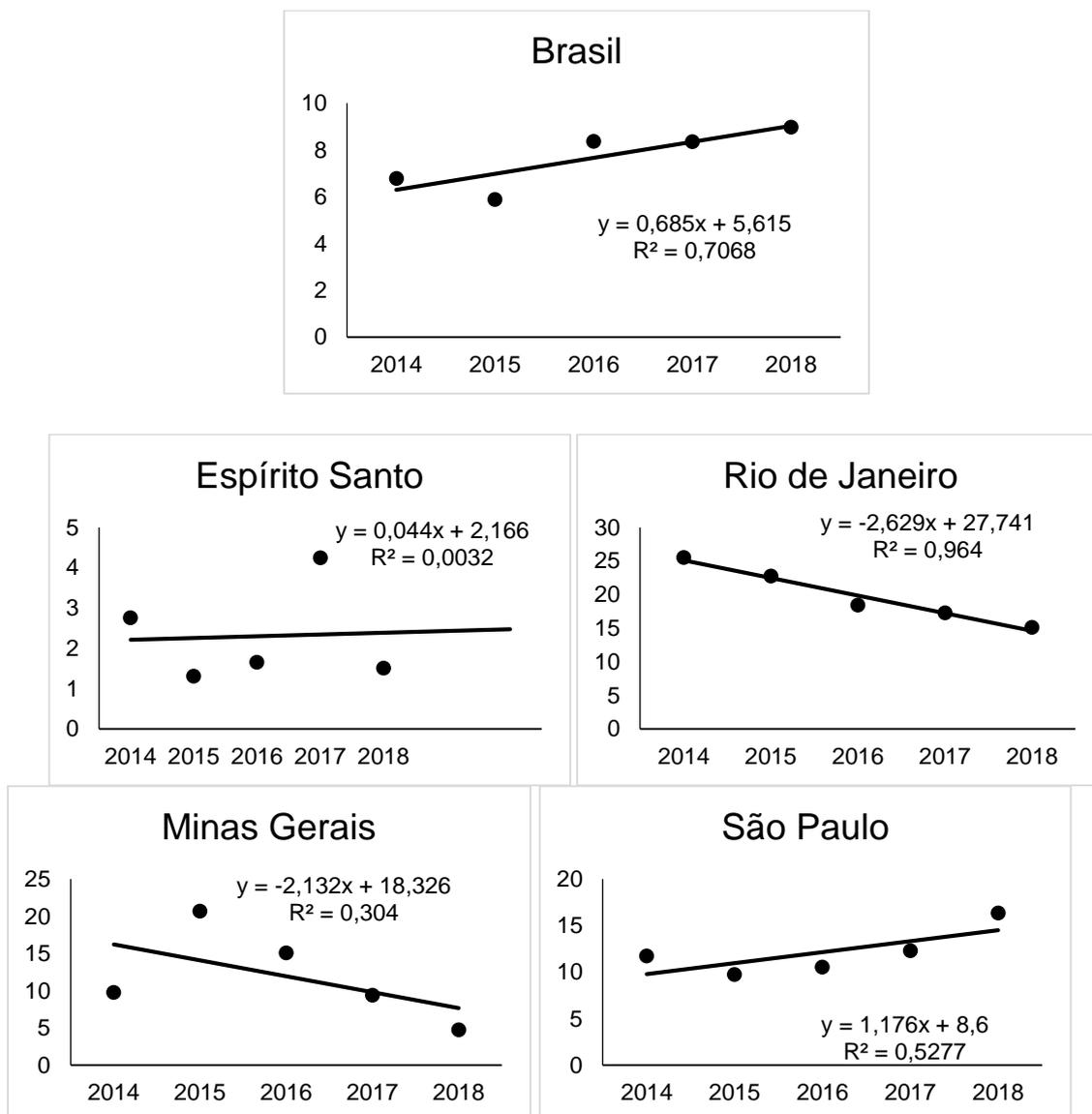


Figura 2- Curvas de regressão linear para o percentual de Letalidade nos casos de Leptospirose, no Brasil e nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, no período de 2014 a 2018. A aumento em São Paulo e Espírito Santo na letalidade.

A evolução da letalidade em caso de leptospirose apresentada na figura 2 é bem representativa nas regiões de São Paulo e Espírito Santo, tais representações

levam ao entendimento que estas regiões tem chuvas em excessos e um nenhum ou pouco saneamento ou trabalho voltado a prevenção de redução da leptospirose.

Segundo Silva & Moreira (2013), entre os anos de 2001 a 2010 no Brasil a letalidade da doença foi de 10,8%. As regiões mais afetadas do país foram Sudeste e sul, com 70% dos casos, seguido por Nordeste com 19,6%, na região Norte, 8,9% e no Centro Oeste com 1,5%.

O estado de Minas Gerais é notado pelo verão chuvoso e quente, ocorrendo chuvas persistentes, chegando a provocar grandes prejuízos econômicos à população mineira (DUTRA *et al*, 2015). Porém, nota-se pela figura 2, que Minas Gerais tem a letalidade reduzida, o que significa que o tratamento rápido está sendo realizado neste estado, evitando a gravidade desta zoonose, mas a figura 1, esclarece que sim as chuvas ainda levam a um aumento de leptospirose, nesta região.

Quanto à topografia do Espírito Santo que é formada por áreas planas no litoral e área montanhosa no interior, a temperatura é influenciada, de maneira marcante pela topografia e pela exposição das encostas, condicionadoras de chuvas, associadas à proximidade do oceano, assim aumentando o índice de chuva (LIMA *et al*, 2016).

Com estes dados citados acima do Espírito Santo e com os dados da figura 2 e 1, efetiva que a leptospirose nesta região não só está relacionada as chuvas como os seus altos índices da doença e da letalidade desta, é afirmado pelos casos de contaminações por águas de inundações e de falta de estruturas de saneamentos, que fazem com que se tenha contato direto com águas contaminados pelas urinas e excrementos dos animais reservatórios da leptospirose.

No estado de São Paulo, de acordo com SILVA & MOREIRA (2013), a grande densidade populacional é um fator que contribui para aumentar a incidência. Fatores como a falta de comprometimento com a saúde, em infraestrutura de saneamento e em tecnologia para diagnóstico sempre está à margem das reais necessidades de acesso a população, o que na maioria dos casos dificultará no controle e prevenção da leptospirose na zona urbana e rural.

São Paulo apresenta na figura 2, o maior aumento na incidência da leptospirose na sua gravidade, e conforme SILVA & MOREIRA (2013), não só são as chuvas que incidem nesse percentual, mas sim a falta de uma saúde pública e qualidade e que permite o acesso e cuidado rápido para com os casos de gravidade da leptospirose.

Por fim, os gráficos, figuras e os autores citados efetivam que, a leptospirose está relacionada às enchentes e inundações, ocasionadas pelas chuvas, que mantêm águas contaminadas pelas urinas dos ratos principalmente em contato com o homem, mas nota-se também pelas afirmações acima que, a falta de uma saúde de qualidade e de uma estrutura de saneamentos das regiões podem não só aumentar a incidência da leptospirose como agravar esta doença infecciosa.

CONCLUSÃO

O estudo apresentado destacou que a Leptospirose, é doença infecciosa, que é transmitida ao humano pelas águas contaminadas, que através das chuvas e o mau saneamento das cidades, tornam em inundações e enchentes que elevam a incidência da transmissão da leptospirose, como suas águas contaminadas pelas urinas e excrementos dos ratos e outros reservatórios desta doença.

Sendo apresentado neste estudo que a região Sudeste de 2014 a 2108 apresentam em algumas regiões melhoras ou diminuição da incidência desta doença, porém a melhora ainda é pouco significativa em algumas regiões principalmente na sua gravidade de letalidade, o que requer uma olhar de prevenção de saúde e saneamento para estas regiões.

Assim, realizar foi fundamental para entender que, a leptospirose é uma realidade significativa no Brasil e na região sudeste, assim procurar formas de prevenção e de não evolução dos índices desta doença e de uma barreira para não contaminação se faz urgente e necessária, principalmente para evitar aumentos de índices de letalidade como foi efetivado neste estudo.

Além, de pelo estudo deste artigo foi possível compreender e promover o entendimento de que as chuvas nas regiões sudestes e no Brasil, por falta de planejamento estrutural das cidades e crescimentos desordenados, estão levando ao aumento da leptospirose e a índices significativos da letalidade desta doença.

Ficou notória também nas descrições dos autores estudados que a leptospirose é uma doença tratável, se seus sintomas forem observados e sim o tratamento for realizado rápido, para que a mesma não chega a se tornar grave.

Desta forma, tal estudo possibilita aos futuros profissionais do campo da medicina veterinária, reconhecer que entender a forma de contaminação, o tratamento e causa de contaminação da leptospirose e sim formas de prevenção, podem evitar a

proliferação de reservatórios desta doença, podem evitar casos graves da leptospirose e ainda levantar as possíveis prevenções para com a leptospirose, evitando a letalidade .

Mas que necessário este estudo, para que a sociedade compreenda que é necessário o seu comprometimento com o meio ambiente, para que ações de educação social e ambiental, mantenha a sanidade do lugar em que vivemos.

Por fim, com este estudo espera que diminua a taxa de mortalidade, e que sistemas de saúde obrigatoriamente exige a notificação de novos casos confirmados, e que tenha a determinação do local de infecção para que sejam implantados sistemas de controle dos roedores e tratamentos dos animais infectados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. P. de. MARTINS, L. F. da. S.; BROD, C. S.; GERMANO, P. M. L. Levantamento soropidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v. 28, n. 1, p. 76-81, 1994.

BATISTA, C. de. S. A.; AZEVEDO, S. S. de.; ALVES, C. J.; VASCONCELOS, S. A.; MORAIS, Z. M. de.; CLEMENTINO, I. J.; LIMA, F.de. S.; NETO, J. O. de. A.; Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 41 p. 131-136, 2004.

BARCELLOS, C.; LAMMERHIRT, C. B.; ALMEIDA, M. A. B. de.; SANTOS, E. dos.; Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos. **Caderno de Saúde Publica**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1283-1292, set-out 2003.

BECKER, G.; **Zoonoses transmitidas ao homem por animais de companhia – cães e gatos – e seus impactos na saúde pública**. Universidade tecnológica federal do paraná diretoria de pesquisa e pós-graduação especialização em gestão ambiental em municípios. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, MEDIANEIRA, 2015.

BORDALO, A. A. Estudo transversal e/ou longitudinal. **Revista Paraense de Medicina**. Vol. 20(4) outubro-dezembro, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Sala de Apoio à Gestão Estratégica**. Situação de saúde. Indicadores de Morbidade. Sífilis Congênita. 2019.

CARVALHO, J. E. M. de; MARCHIORI, E. dos. S.; SILVA, J. B. G.; NETTO, B. A. de S.; TAVARES, W.; PAULA, A. V. de.; Comprometimento pulmonar na leptospirose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 25, n. 1, p. 21-30, jan-mar 1992.

CASTRO, J. R. de.; SALABERRY, S. R. S.; SOUZA, M. A. de.; RIBEIRO, A. M. C. L.; Sorovares de *Leptospira* spp. predominantes em exames sorológicos de caninos e

humanos no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 44, n. 2, p. 217-222, mar-abr 2011.

CHAIBLICH, J. V.; LIMA, M. L. da. S.; OLIVEIRA, R. F. de.; MONKEN, M.; PENNA, M. L. F.; Estudo espacial de riscos à leptospirose no município do Rio de Janeiro (RJ). **SAÚDE DEBATE**. v. 41, n. especial, p. 225-240, jun 2017.

DUTRA, F. R. L. S.; VALADÃO, R. C.; CONFALONIERI, U. E.; MÜLLER, G. V.; QUADRO, M. F.L. de.; A influência da variabilidade da precipitação no padrão de distribuição dos casos de leptospirose em minas gerais, no período de 1998 – 2012. **revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. v. 11, n. 20, p. 106-126, jun 2015.

FIGUEIREDO, C. M. de.; MOURÃO, A. C.; OLIVEIRA, M. A. A. de.; ALVES, W. R.; OOTEMAN, M. C.; CHAMONE, C. B.; KOURY, M. C.; Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 34, n.4, p. 333-338, jul-ago 2001.

GUIMARÃES, R. M.; CRUZ, O. G.; PARREIRA, V. G.; MAZOTO, M. L.; VIEIRA, J. D.; ASMUS, C. I. R. F. Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, Brasil, 2007-2012. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 19, n. 9, p. 3683-3692, 2014.

LEMOS, Marcela. Tratamento para leptospirose e como identificar os sinais de melhora e piora. Disponível em: < <https://www.tuasaude.com/tratamento-para-leptospirose/>>. Acessado em: 22 nov.2019.

LIMA, J. *et al.*; Variabilidade espacial dos percentis 75 da precipitação pluvial mensal no estado do Espírito Santo. **Engenharia na Agricultura**. Viçosa-MG. v.24, n.5. Outubro/2016.

PAULA, E. V. de. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiânia, p. 2301-2308, 16-21 abril 2005.

OLIVEIRA, D. S. C. de.; GUIMARÃES, M. J. B.; MEDEIROS, Z. MODELO PRODUTIVO PARA A LEPTOSPIROSE. **REVISTA DE PATOLOGIA TROPICAL**. V. 38, n. 1, p. 17-26, jan-mar 2009. Educação ambiental e saúde pública: análise dos casos de leptospirose notificados no rio de janeiro. no. 68 – 11/06/2019. ISSN 1678-0701 versão online. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3725>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

PAPLOSKI, I. A. D.; **História natural da leptospirose urbana: influência do sexo e da idade no risco de infecção, progressão clínica da doença e óbito**. Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, SALVADOR, 2013.

SAKATA, E. E.; YASUDA, P. H.; ROMERO, E. C.; SILVA, M. V.; LOMAR, A. V.; sorovares de leptospira interrogans isolados de casos de leptospirose humana em são paulo, brasil. **revista. inst. med. trop.** são paulo. v. 34, n.3 p.217-221, maio-junho, 1992.

SIMÕES, L. S.; SASAHARA, T. H. C. de.; FAVARON, P. O.; MIGLINO, M. A.;
Leptospirose – Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 10,
n. 2 p.138-146, fev 2016.

OCORRÊNCIA DE *Listeria* spp. EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE CARNES E DERIVADOS SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL

Acadêmicos: Bruno Monteiro de Aquino Ferreira e Vitor Abreu Marques

Orientadora: Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

Devido ao elevado índice de produção de carne bovina no Brasil, técnicas de controle de qualidade devem ser adotadas pela indústria, a fim de reduzir a contaminação dos alimentos por patógenos como *Listeria monocytogenes*. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de *Listeria* spp. em uma unidade de beneficiamento de carnes e derivados sob Serviço de Inspeção Federal, no estado de São Paulo, no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019. Além disso, pretendeu-se avaliar, por consequência, as medidas implantadas para o controle de tal micro-organismo, verificando sua eficácia e o atendimento à legislação vigente. O estabelecimento possui um programa sentinela para o monitoramento de *Listeria* spp., que prevê coletas de amostras do ambiente e do produto acabado, além de um plano de ação para resultados positivos. Durante o período estudado, a ocorrência de *Listeria* spp. no ambiente foi de 0,37% e, no produto acabado, de 0,09%. Observou-se, ainda, decréscimos na ocorrência do patógeno de 0,13% e 0,01% ao ano no ambiente e no produto, respectivamente. De tal forma, essas diminuições na ocorrência de *Listeria* spp. podem ser atribuídas à efetividade dos programas de autocontrole adotados pelo estabelecimento em questão, garantindo a segurança do consumidor.

Palavras-chave: Listeriose; programas de autocontrole; saúde pública.

INTRODUÇÃO

O Brasil é, atualmente, o maior exportador mundial de carne bovina. Segundo os dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, em dezembro de 2018, as exportações superaram em 11% os valores obtidos para o mesmo período em 2017, atingindo 1,64 milhão de toneladas. Dentre os produtos, a carne *in natura* é responsável por 79% das exportações, seguida pelos cortes industrializados e/ou processados, com 10% deste total (ABIEC, 2018).

Esse elevado índice de produção influencia diretamente no mercado interno do país, uma vez que aumenta a renda interna (AURÉLIO NETO, 2016). Além disso, esse volume tem um grande impacto socioeconômico, pelo fato de a indústria da carne gerar diversos empregos e produzir uma grande variedade de produtos e de subprodutos (PINTO, 2014). Ainda, um dos principais responsáveis por essa posição do mercado da carne bovina brasileira foi o aprimoramento nas técnicas de controle

de qualidade adotado pelas indústrias, visando diminuir cada vez mais os patógenos nos produtos de origem animal (AURÉLIO NETO, 2016).

Com vistas a prevenir a contaminação bacteriana e garantir a inocuidade e a qualidade do produto final, os estabelecimentos de carne e derivados adotam, nas suas rotinas, os programas de autocontrole (COSTA, 2017). Entre tais programas, destacam-se as Boas Práticas de Fabricação (BPF), o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que tratam de medidas preventivas para reduzir a contaminação dos alimentos e eliminar o risco ao consumidor (TONDO *et al.*, 2013).

Entre os principais patógenos que podem ser encontrados na linha de processamento da carne bovina, destaca-se *Listeria monocytogenes* (LANNA, 2013; CASELANI *et al.*, 2013). Em virtude do papel desse micro-organismo como causador de uma infecção alimentar de alta mortalidade (CDC, 2019), em 2009, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) instituiu os procedimentos de controle de *L. monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo (BRASIL, 2009).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de *Listeria spp.* em uma unidade de beneficiamento de carnes e derivados sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), no estado de São Paulo, no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019. Além disso, pretendeu-se avaliar, por consequência, as medidas implantadas para o controle de tal micro-organismo, verificando sua eficácia e o atendimento à legislação vigente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ESTABELECEMENTOS DE CARNES E DERIVADOS

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), os estabelecimentos de carne e derivados são divididos em duas categorias: abatedouros frigoríficos e unidades de beneficiamento de carne e produtos cárneos. O abatedouro frigorífico é o estabelecimento dotado de frio industrial e direcionado, basicamente, ao abate de animais destinados à produção de carne, mas também é responsável pela recepção, manipulação, acondicionamento, rotulagem, armazenamento e expedição dos produtos oriundos do abate, podendo, ainda, realizar o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento,

a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos comestíveis e não comestíveis (BRASIL, 2017).

Já a unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos é destinada apenas à recepção, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de carnes e produtos cárneos. Pode, também, assim como o estabelecimento anterior, realizar a industrialização de produtos comestíveis e o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos comestíveis e não comestíveis (BRASIL, 2017).

INSPEÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

A inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal — realizada antes de eles chegarem ao comércio — é de responsabilidade da União, dos Estados e do Distrito Federal e dos Municípios. Os órgãos competentes para essa fiscalização são: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), nos estabelecimentos que realizam comércio interestadual e internacional; as Secretarias de Agricultura dos Estados e do Distrito Federal, naqueles que fazem comércio interestadual e as Secretarias ou Departamentos de Agricultura dos Municípios, em casos de estabelecimentos que realizam apenas comércio municipal (BRASIL, 1989).

Com a criação do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, os estabelecimentos sob Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM) podem, ao comprovar a equivalência de inspeção ao SIF, comercializar os seus produtos em todo o território nacional. Trata-se de um sistema de adesão voluntária, em que somente aqueles que possuem o selo, após auditoria do Mapa, podem desfrutar desta possibilidade (BRASIL, 2005).

O Mapa realiza as suas atividades de inspeção e de fiscalização por meio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) e do SIF. Tais atividades são realizadas, entre outros casos, nos estabelecimentos que recebem as diferentes espécies de açougue para abate ou para industrialização; além daqueles que recebem, manipulam, armazenam, conservam, acondicionam ou expedem matérias-primas e produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis, procedentes de estabelecimentos registrados ou relacionados a este órgão (BRASIL, 2017).

INSPEÇÃO *post mortem*

A inspeção *post mortem* é adotada de forma sistêmica e contínua nos estabelecimentos de abate. Trata-se do principal recurso empregado na pesquisa por lesões ou por patologias que possam comprometer a qualidade do produto final, sendo de extrema importância para a manutenção da saúde pública (FURLANETTO *et al.*, 2012).

A responsabilidade de execução é do Auditor Fiscal Federal Agropecuário (AFFA) com formação em Medicina Veterinária. Este profissional, no entanto, pode ser auxiliado por Agentes de Inspeção Sanitária e Industrial de Produtos de Origem Animal (AISIPOA) e por auxiliares de inspeção, desde que devidamente capacitados (BRASIL, 2017). Para essa função, exige-se a rápida tomada de decisão, sendo que o conhecimento em patologia veterinária é fundamental para o correto diagnóstico das lesões (TESSELE, 2014).

O exame *post mortem* é baseado na busca de alterações macroscópicas (PINTO, 2014) e consiste no exame da carcaça, das partes da carcaça, das cavidades, dos órgãos, dos tecidos e dos linfonodos, realizado por visualização, palpação, olfação e incisão, quando necessário (BRASIL, 2017). Todo o processo é dividido em duas etapas: inspeção nas linhas de inspeção e inspeção final (PINTO, 2014).

Linhas de inspeção são pontos na sala de matança, onde a inspeção é realizada de forma sistemática. Tais linhas são padronizadas e compreendem, para os bovinos, da linha “A” à linha “J”, sendo que cada uma delas corresponde a uma víscera ou a uma parte da carcaça específica (BRASIL, 1971). Nesse momento, a responsabilidade do exame *post mortem* é do AISIPOA (PINTO, 2014). Já a inspeção final, é realizada no Departamento de Inspeção Final pelo AFFA médico veterinário. Essa é realizada apenas quando são desviadas carcaças das linhas de inspeção para exame minucioso; a partir de tal exame, será realizado o julgamento da carcaça e dada a destinação conveniente de acordo com a lesão encontrada (BRASIL, 1971).

PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE

A condição higiênica do ambiente de trabalho é um dos fatores mais importantes quando se visa à produção e à comercialização de alimentos inócuos e de qualidade. A carne, por exemplo, devido a sua composição rica em nutrientes, é um alimento altamente perecível, dessa forma a utilização de métodos de autocontrole tem como finalidade propiciar ao produto maiores condições de conservação após o abate do animal (LUNDGREN *et al.*, 2009).

Visando a esse controle de qualidade, o DIPOA passou a exigir — nas indústrias de produtos de origem animal sob SIF, de forma complementar à inspeção — os Programas de Autocontrole. Estes devem ser implantados e executados pelo próprio estabelecimento e abrangem desde a manutenção das instalações até a realização de testes microbiológicos (SANTOS& TAHAN, 2011). Tais programas incluem: BPF, PPHO e APPCC (BRASIL, 2017).

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

O Mapa, por meio da Portaria 368, de 4 de setembro de 1997, estabeleceu o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Tal regulamento estabelece os requisitos gerais e essenciais para elaboração de alimentos para o consumo humano, sendo que sua aplicação é cabível tanto às pessoas físicas quanto às jurídicas, desde que realizem alguma destas atividades: industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos destinados aos comércios nacional e internacional (BRASIL, 1997). De acordo com Feltrin (2017), a legislação sanitária, assim como as boas práticas de produção, a fabricação e a manipulação têm o intuito de garantir que o alimento esteja próprio e seguro para o consumo.

Segundo Peres (2014), para uma correta implantação das BPF, é necessário elaborar um *checklist*, que analisa a estrutura física da empresa, seus funcionários e sua higiene pessoal. A partir disso, segue-se a elaboração de um plano de ação com o intuito de iniciar melhorias na indústria.

Os pontos abordados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal devem incluir desde os princípios gerais higiênico-sanitários das matérias-primas para alimentos elaborados/industrializados às condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos elaboradores/industrializadores. Também se observa os requisitos

de saneamento do estabelecimento, como a higiene pessoal, os requisitos sanitários da equipe, os requisitos de higiene na elaboração, no armazenamento e no transporte de matérias-primas e de produtos acabados e no controle do alimento (BRASIL, 1997).

PROCEDIMENTO PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL

O plano de PPHO surgiu por meio da Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003, como etapa preliminar à implantação do sistema APPCC (MACEDO&SILVA, 2012). Trata-se de um conjunto de procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados, estabelecendo a forma rotineira que o estabelecimento deve adotar de forma a evitar a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto; preservando sua qualidade e sua integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais. Nesse ponto, é de extrema importância observar a situação de higiene das superfícies dos equipamentos, dos utensílios, dos instrumentos de processo e dos manipuladores de alimentos (BRASIL, 2003).

A Portaria 368, de 4 de setembro de 1997, já estabelecia que os critérios para as instalações, os equipamentos e os utensílios das indústrias. Segundo essa norma, eles devem ser construídos com materiais resistentes à corrosão, que possam ser limpos com facilidade e devem, também, estar providos de meios adequados para o fornecimento de água fria ou fria e quente em quantidade suficiente para a sua higienização (BRASIL, 1997).

ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

O sistema APPCC foi instituído nas indústrias de produtos de origem animal sob regime do SIF com a intenção de auxiliar os sistemas tradicionais de inspeção e controle de qualidade, aumentando a eficácia do serviço de inspeção. Sua implantação tem, como pré-requisitos, sistemas já bem estabelecidos de BPF e PPHO no estabelecimento (BRASIL, 1998).

Trata-se de um sistema contínuo, específico para o produto e para o processo, em que se detectam os problemas antes que eles ocorram ou no momento em que surgem, aplicando-se, imediatamente, as ações corretivas (BOARATTI, 2004). O APPCC é constituído por sete princípios básicos: identificação do perigo; identificação do ponto crítico; estabelecimento do limite crítico; monitorização dos procedimentos;

aplicação de ações corretivas, em casos em que o limite crítico é excedido; procedimentos de verificação do sistema e registros dos resultados obtidos (BRASIL, 1988). Nesse sistema, a segurança alimentar é assegurada a partir de análises de controle de perigos físicos, químicos e biológicos provenientes de toda a cadeia produtiva (BOARATTI, 2004).

Na classe dos perigos biológicos, estão os micro-organismos patogênicos causadores de doenças alimentares e que podem ser encontrados na superfície de carcaças, como *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter sp.* e *E. coli* produtora de verotoxina. Todos representam, na atualidade, os principais riscos do consumo da carne à saúde pública (PINTO, 2014).

CONTROLE DE *Listeria monocytogenes* EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

De acordo com o RIISPOA, os programas de autocontrole dos estabelecimentos fabricantes de produtos de origem animal devem, obrigatoriamente, considerar os riscos inerentes à bactéria *Listeria monocytogenes* (BRASIL, 2017). Nesse sentido, a Instrução Normativa nº 9, de 8 de abril de 2009, define os procedimentos de controle de *L. monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo (BRASIL, 2009).

Tal legislação aplica-se aos estabelecimentos fabricantes de produtos de origem animal que contemplam as seguintes características físico-químicas: pH superior a 4,4 ou atividade de água acima de 0,92 ou concentração de cloreto de sódio inferior a 10%; buscando monitorar e assegurar a qualidade desses produtos em relação ao patógeno em questão (BRASIL, 2009). Os procedimentos de controle oficiais que devem ser adotados consistem em: colheita oficial de amostras pelo SIF e encaminhamento para laboratórios pertencentes à Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. Além disso, inspeção do processo de produção e revisão dos registros gerados, em casos de resultados positivos para *L. monocytogenes*, envolvendo desde a avaliação das instalações e equipamentos (com objetivo de evitar a contaminação cruzada) até a avaliação dos métodos adotados pelo estabelecimento para suprimir a multiplicação do patógeno em questão (BRASIL, 2009).

Os produtos positivos para *L. monocytogenes* podem ser reprocessados, desde que o método utilizado assegure a destruição dele. Após o reprocessamento, novas

análises microbiológicas devem ser efetuadas para comprovar a ausência do micro-organismo. Não havendo essa garantia, os produtos devem, obrigatoriamente, ser inutilizados. Ainda, em casos de resultados positivos, as medidas restritivas só devem ser suspensas quando comprovada a efetividade das ações de controle e prevenção. E, caso o estabelecimento fiscalizado não adote as medidas adequadas para reverter este quadro, serão realizadas a apreensão do produto e a realização de testes microbiológicos antes de sua liberação (BRASIL, 2009).

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Atualmente, existem mais de 250 doenças transmitidas por alimentos (DTA) (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Essa ocorrência vem aumentando mundialmente e alguns dos motivos são a deficiência no processo de fiscalização da produção e a mudança dos hábitos alimentares com a inclusão dos alimentos prontos para o consumo (BRASIL, 2010). Tais doenças são responsáveis por perdas econômicas e por colocarem em risco à saúde pública. Além disso, a maior parte dos surtos é decorrente da ingestão de alimentos com boa aparência, possuindo características sensoriais normais, o que dificulta a rastreabilidade em casos de surtos (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

As DTA podem ser crônicas ou agudas e, de acordo com o seu agente etiológico, com sintomatologia e gravidade variáveis. O modo de transmissão se dá pela ingestão de alimentos ou água contaminados, destacando-se entre os principais veículos os produtos de origem animal e aqueles preparados para consumo coletivo. Entre os agentes causadores de DTA, encontram-se toxinas, bactérias, vírus, parasitos e substâncias tóxicas; sendo que esse espectro vem aumentando nos últimos anos com a descoberta de novos patógenos. Ainda, as DTA podem ser classificadas em três categorias de acordo com a sua patogenia: infecção alimentar, causada pela ingestão de alimento contaminado com um micro-organismo patogênico invasivo; toxinfecção alimentar, provocada pela ingestão de micro-organismos toxigênicos, que irão causar o quadro clínico com a produção de toxina durante a multiplicação, a esporulação ou durante a lisa na luz intestinal e intoxicação alimentar, causada pela ingestão de toxina pré-formada no alimento (BRASIL, 2010).

Embora o perfil epidemiológico das DTA no Brasil seja pouco conhecido muitas vezes em decorrência da subnotificação (BRASIL, 2010), entre os anos de 2009 a 2018, foram notificados 6.903 surtos de DTA no país, com taxa de letalidade de 0,08%.

Ao longo daquele período, a região Sudeste apresentou o maior número de casos reportados e a carne bovina *in natura*, seus processados e seus miúdos foram responsáveis por 5,4% destes surtos no país (BRASIL, 2019), reforçando sua importância na veiculação de doenças.

Listeria spp. e LISTERIOSE

O gênero *Listeria* possui diversas espécies, dentre elas estão *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. innocua*, *L. welshimeri* e *L. grayi* (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Dessas espécies, *L. monocytogenes* é considerada o principal patógeno para o homem (FAI, 2011).

L. monocytogenes é uma bactéria presente em diversos ambientes e é caracterizada como ubiquitária, psicrófila e microaerófila (CATÃO&CEBALLOS, 2001). Essa espécie bacteriana apresenta-se em forma de bastonete, Gram-positivo, não produtora de ácidos, anaeróbia facultativa, móvel e capaz de multiplicar em valores de pH situados entre 5,6 a 9,6 (BORGES *et al.*, 2009). Isso explica o fato de essa bactéria ser facilmente encontrada em alimentos de origem animal e vegetal, *in natura* ou processados. Além disso, elas são encontradas frequentemente em águas de resíduos de estabelecimentos de leite e derivados e de abatedouros frigoríficos, além de estar presente nos esgotos, no solo, na silagem e nas fezes de animais (SOUZA, 2017).

Algumas características dessa bactéria estão intimamente relacionadas à sua presença e à sua multiplicação nos alimentos, como a capacidade em resistir a diversas temperaturas, podendo se desenvolver entre 0°C e 44°C; e a capacidade de sobreviver aos processos de salga, de congelamento e de secagem muitas vezes aplicadas para sua conservação (CATÃO; CEBALLOS, 2001). Por essas características, *L. monocytogenes* é encontrada em diversos alimentos crus ou processados, sendo tão importante e tão preocupante no que diz respeito à saúde pública (SOUZA, 2017), uma vez que a ingestão deste patógeno pode acarretar em uma doença séria: a listeriose (BRANCO *et al.*, 2003).

A listeriose é caracterizada por sua alta severidade e natureza não entérica em pacientes imunodeprimidos, como idosos, crianças e gestantes, sendo capaz de causar meningite, abortamento e até septicemia nesses pacientes (SOUZA, 2017).

Porém, existem diversos relatos de surtos causados por *L. monocytogenes* levando a quadros gastrointestinais envolvendo indivíduos saudáveis (FAI, 2011).

METODOLOGIA

DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado em colaboração com uma unidade de beneficiamento de carnes e derivados sob SIF, localizada no estado de São Paulo, o qual forneceu todas as informações aqui expostas. Trata-se de um estudo retrospectivo, com dados referentes ao período entre os anos de 2013 e 2019.

O estabelecimento estudado recebe carnes e produtos cárneos de 16 abatedouros frigoríficos também sob SIF e, a partir das matérias-primas recebidas, produz, diariamente, 24 toneladas de produtos cárneos industrializados prontos para o consumo. Ainda, possui, desde 2012, programas de autocontrole específicos para o seu modo de produção. Tais programas encontram-se devidamente implantados e registrados para auditorias do SIF.

Um destes programas é o plano de APPCC. Este sofre regularmente revisões, de forma a verificar a sua eficiência e a ocorrência de alterações nos produtos, assim como estatísticas sobre suas devoluções, sendo a última revisão realizada em 17 de julho de 2019. O plano é específico por produto, assim as suas ações são voltadas para etapas específicas de maior risco biológico, químico e físico para cada fluxograma de produção.

Além do plano APPCC, a indústria também possui um programa sentinela exclusivo para o monitoramento de *Listeria* spp., o qual monitora as condições do ambiente, por meio de análise das superfícies de contato e de não contato com o alimento, além da análise do produto acabado. O programa teve a sua última revisão em 25 de junho de 2019. Para ele, a indústria estabeleceu os procedimentos para coleta de amostras ambientais, incluindo a frequência, os pontos e os procedimentos de coleta e o acondicionamento e o envio das amostras para o laboratório; além da interpretação dos resultados e plano de ação.

PROCEDIMENTOS DE COLETA PARA O MONITORAMENTO DE *Listeria* spp.

A coleta de amostras para monitoramento de *Listeria* spp. era realizada semanalmente, quando se coletavam cinco amostras aleatórias de *swabs* ambientais.

Dentre elas, três eram coletadas de superfícies que entravam em contato com o produto e duas de superfícies que não entravam em contato, sendo enumeradas para facilitar a identificação. Entre os pontos passíveis de coleta, estão 20 que entram em contato com o alimento, como máquinas desespetadeiras, detectores de metais, Urschell, esteiras, mesas de embalagem e de revisão, trollers, seladoras, carrinho de espetos, utensílios, bandejas, manipuladores, embalagem interna, absorvedor de oxigênio, gaiola, peneira e corpo de prova; e 57 pontos que não entram em contato com ele, incluindo ralos, pias, balanças, pesagem, mesas, óculos de passagem, plataformas e luminárias, seladora, recipiente para descarte de absorvedor, suporte de utensílios móvel, parede da área controlada, bota dos colaboradores, recipientes de desinfecção de luvas, bandejas, maçanetas, esterilizador de tesouras, lixeira, porta da área controlada, suportes para bandejas, interruptores, bancos da sala de descanso, escada, embalagem externa, canaletas, grades das canaletas, evaporadores, caixa de som, armário de botas e esteiras dos espetos da máquina desespetadeira.

A coleta era realizada, obrigatoriamente, no mínimo três horas após o início da produção, de forma a assegurar que toda a área industrial já tivesse sido utilizada. Para isso, foi utilizada uma esponja de celulose umedecida em caldo D.E. ou Letheen e, com o auxílio de um gabarito metálico de aço inoxidável (30x30cm) esterilizado, esfregou-se a esponja sobre dez vezes no sentido vertical e dez vezes no sentido horizontal, sobre a área delimitada. Após a coleta, as esponjas eram armazenadas em sacos plásticos individuais esterilizados e identificados de acordo com o ponto de coleta.

Já as coletas de amostras do produto acabado eram realizadas a cada uma hora de produção. A cada lote produzido eram feitas quatro coletas utilizando aproximadamente 200g do produto para cada amostra. Elas eram acondicionadas em sacos de amostragens estéreis, os quais eram fechados e identificados. Para o envio das amostras para laboratório externo, elas eram acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo, capaz de manter a sua refrigeração até o destino. Os procedimentos analíticos foram realizados, no máximo, em 24 horas após a coleta das amostras.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E PLANO DE AÇÃO

De acordo com a análise dos resultados das provas microbiológicas para pesquisa de *Listeria* spp., era adotado um plano de ação. Assim, na ocorrência de resultado negativo, continuavam-se com os testes de rotina do ambiente, tanto para os testes em superfícies de contato direto quanto em superfícies que não entram em contato com o produto.

Já na ocorrência de um resultado positivo, a amostragem deveria ser intensificada da seguinte maneira: coletar três amostras dos mesmos locais onde foram colhidas as amostras de superfície por dia durante três dias consecutivos para *Listeria* spp. (nove amostras consecutivas de cada local, totalizando 27 amostras). Caso as nove amostras fossem negativas para *Listeria* spp., deveria-se retornar à amostragem ambiental de rotina. Contudo, se uma amostra de superfície de contato direto com o produto fosse positiva, a higienização e a sanitização no local deveriam ser imediatamente intensificadas, estabelecendo, ainda, as seguintes medidas corretivas e preventivas, como se fosse um ponto crítico de controle: coletas três amostras por local por dia durante três dias consecutivos para *Listeria* spp. e *L. monocytogenes* e, caso essas amostras fossem negativas para ambas, retornar para a amostragem normal. Já em caso de resultado positivo para uma superfície que não tivesse entrado em contato com o produto, deveria continuar com a amostragem de três amostras por local por dia até que as nove amostras consecutivas fossem negativas.

O plano de ação do estabelecimento ainda contém algumas diretrizes para as medidas de controle a serem adotadas em casos de resultados positivos, de modo que a situação volte à normalidade. As medidas corretivas adotadas pelo estabelecimento incluem: a identificação dos prováveis locais de contaminação para estabelecer os procedimentos preventivos de controle e a manutenção adequada das instalações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período estudado, foram coletadas 3.252 amostras para pesquisa de *Listeria* spp., sendo que, destas, apenas 12 apresentaram resultado positivo para esse gênero bacteriano, correspondendo a uma prevalência de 0,37% (TABELA 1). Ainda, como pode ser também observado na Tabela 1, a ocorrência de casos positivos variou de 0,42%, em 2013, a 0,00% em 2019. Os resultados positivos foram observados

somente nas coletas de rotina. A partir do momento da intensificação da amostragem, eles apresentaram-se negativos.

Tabela 1. Número de amostras ambientais coletadas e prevalência de resultados positivos para *Listeria* spp., em uma unidade de beneficiamento de carne e derivados sob Serviço de Inspeção Federal, localizada em Lins, São Paulo, nos anos de 2013 a 2019

Ano	Número de amostras coletadas	Amostras positivas para <i>Listeria</i> spp.	
		n	%
2013	240	1	0,42
2014	677	9	1,33
2015	737	0	0,00
2016	499	1	0,20
2017	384	1	0,26
2018	356	0	0,00
2019	359	0	0,00
Total	3.252	12	0,37

Outros estudos observaram resultados menos favoráveis aos apresentados no presente trabalho. Palma *et al.* (2015) realizaram a pesquisa, por meio de *swabs* de superfície de *Listeria* spp. no ambiente de um abatedouro frigorífico localizado no Distrito Federal; sendo que de um total de 43 amostras positivas, duas foram consideradas positivas, representando uma prevalência de 4,65%. Resultado semelhante foi observado por Barro *et al.* (2004), que ao coletarem 48 amostras das superfícies de equipamentos e de utensílios de plantas processadoras de carne bovina, verificaram uma ocorrência de três casos positivos (6,25%). Já Silveira (2010), ao investigar a ocorrência de *Listeria* spp. no ambiente industrial de um abatedouro frigorífico exportador, localizado no estado do Rio Grande do Sul, encontrou um resultado ainda superior, com prevalência de 15,5% de amostras positivas (n=200) para este micro-organismo.

A presença de *Listeria* em superfícies e em ambientes envolvidos no processamento de alimentos pode ser interpretada como um indicativo de condições adequadas para a presença de *L. monocytogenes* (CARDOSO, 2012). Ainda, a presença desse micro-organismos no ambiente industrial predispõe à contaminação dos produtos que ali são processados, fazendo do procedimento de higienização uma etapa de extrema importância na prevenção de *Listeria* spp., incluindo *L. monocytogenes* (SILVEIRA, 2010).

Já com relação aos resultados das análises dos produtos acabados, das 17.686 amostras coletadas, apenas 16 foram positivas para *L. monocytogenes*, correspondendo a uma prevalência de 0,09% (TABELA 2). Ainda, pode-se observar,

também na Tabela 2, que o número de casos positivos variou de 0,00% em 2013, para 0,08%, em 2019. Novamente, os resultados positivos foram observados somente nas coletas de rotina. A partir do momento da intensificação da amostragem, eles também se apresentaram negativos.

Tabela 2. Número de amostras de produtos acabados coletadas e prevalência de resultados positivos para *Listeria monocytogenes*., em uma unidade de beneficiamento de carne e derivados sob Serviço de Inspeção Federal, localizada em Lins, São Paulo, nos anos de 2013 a 2019

Ano	Número de amostras coletadas	Amostras positivas para <i>L. monocytogenes</i>	
		n	%
2013	48	0	0,00
2014	3.820	9	0,24
2015	3.369	5	0,15
2016	2.096	0	0,00
2017	3.000	0	0,00
2018	3.000	0	0,00
2019	2.353	2	0,08
Total	17.686	16	0,09

Resultados discrepantes ao apresentado na Tabela 2 foram descritos por alguns estudos. Matos *et al.* (2013) não verificaram a ocorrência de *L. monocytogenes* ao avaliarem 100 carcaças bovinas de um abatedouro frigorífico exportador, também localizado no estado de São Paulo; resultado mais satisfatório quando comparado ao presente trabalho. Contudo, cabe ressaltar a diferença no número de amostras entre ambas as pesquisas, o que pode ter contribuído para a diferença entre os resultados. Cardoso (2015), por sua vez, descreve a ocorrência deste patógeno em 5% das carcaças bovinas amostradas em sua pesquisa; demonstrando uma qualidade de processo inferior à adotada pelo estabelecimento aqui estudado.

Já Ferreira (2008) avaliou a qualidade microbiológica da carne moída de açougues e de supermercados na região sudeste do Brasil e encontrou *L. monocytogenes* em seis de 38 amostras coletadas, correspondendo a uma prevalência de 15,79%. Segundo este mesmo autor, a estocagem e a refrigeração da carne podem aumentar seus riscos de contaminação, ressaltando, ainda, que a temperatura inadequada para a manutenção da carne pode acontecer em toda cadeia de frio, desde o resfriamento após o abate até a manipulação no estabelecimento comercial (FERREIRA, 2008).

Nos anos de 2015 e de 2019, foram observados resultados positivos para *L. monocytogenes* somente no produto final. Segundo Silveira (2010), muitos animais

são portadores de *L. monocytogenes* no trato intestinal ou mesmo na pele. O que, muitas vezes, impossibilita a total eliminação do patógeno da carne crua. Além disso, esse fator pode estar associado às falhas de higiene. No entanto, a lavagem dos animais antes do abate reduz a contaminação, podendo influenciar na transferência de micro-organismos para a carne (SILVEIRA, 2010).

Por fim, com base ainda nos dados fornecidos pelas Tabelas 1 e 2, foi realizada análise de regressão linear dos resultados positivos para *Listeria* spp. e *L. monocytogenes* no ambiente (FIGURA 1) e nos produtos acabados (FIGURA 2), respectivamente. Percebe-se que, para ambos os casos, a tendência ao longo dos anos é a redução no número de amostras positivas para tais micro-organismos.

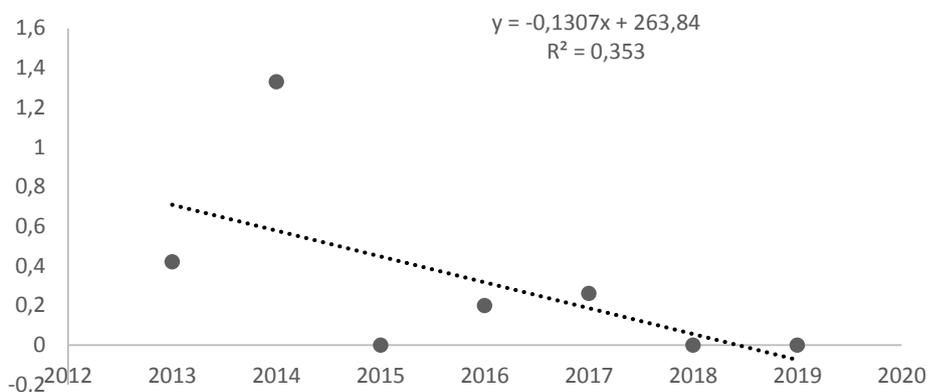


Figura 1. Análise de regressão linear da prevalência (%) das amostras ambientais positivas para *Listeria* spp., em uma unidade de beneficiamento de carne e derivados sob Serviço de Inspeção Federal, localizada em Lins, São Paulo, nos anos de 2013 a 2019.

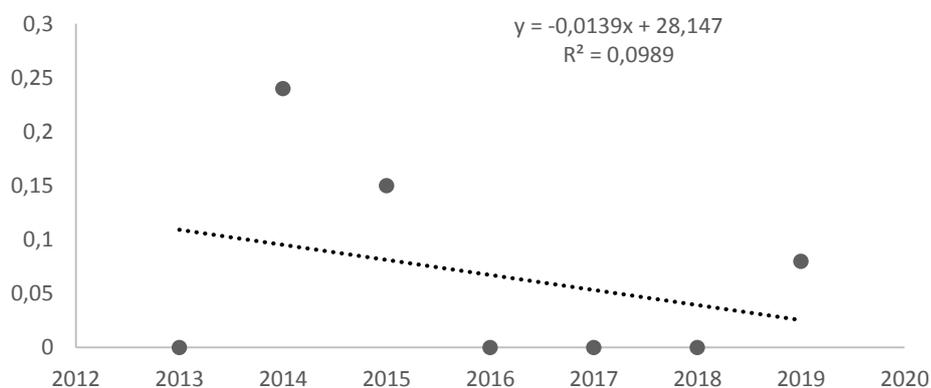


Figura 2. Análise de regressão linear da prevalência (%) das amostras de produtos acabados positivas para *Listeria monocytogenes*, em uma unidade de beneficiamento de carne e derivados sob Serviço de Inspeção Federal, localizada em Lins, São Paulo, nos anos de 2013 a 2019.

Observa-se, portanto, na tendência histórica exposta na Figura 1, um decréscimo no percentual de resultados positivos para *Listeria* spp. no ambiente industrial estudado entre os anos de 2013 a 2019, com redução da frequência de 0,13% ao ano, com 35,3% de confiança (em decorrência do aumento de casos nos anos de 2014, 2016 e 2017). Já na análise da tendência histórica ilustrada na Figura 2, é possível verificar um decréscimo de 0,01% ao ano, com 9,9% de confiança (decorrente dos aumentos nos anos de 2014 e 2019).

Assim, o plano de ação do sistema sentinela de monitoramento de *Listeria* spp. — associado ao plano APPCC adotado pelo estabelecimento estudado — mostrou-se eficaz, devido à diminuição da ocorrência de tal patógeno no ambiente e no produto acabado. Tal fato pode ser atribuído à redução da probabilidade de contaminação cruzada durante o processamento desses produtos. O contato do produto com superfícies de equipamentos, de instalações e de utensílios de trabalho é fonte importante de contaminação cruzada e a ausência desse patógeno no local do processamento acarretará, na maioria das vezes, na sua ausência também no produto final, garantindo a segurança do consumidor (CORADINI, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de *Listeria* spp. no ambiente industrial e de *L. monocytogenes* no produto acabado foi de 0,37% e 0,09%, respectivamente, para a unidade de beneficiamento de carne e derivados estudada. Contudo, a análise histórica de ambas as situações demonstrou uma redução no número de casos ao longo dos anos, o que pode ser atribuído à efetividade dos sistemas de autocontrole implementados pela indústria.

Assim, tais programas são de extrema importância para a melhoria e garantia da qualidade e da inocuidade do produto final e, conseqüentemente, da saúde pública. Ainda, faz-se necessária a revisão anual dessas ações para identificação de possíveis desvios dos procedimentos e adoção de medidas corretivas.

REFERÊNCIAS

ABIEC (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras da Carne) **Relatório detalhado sobre as exportações de carne brasileira**, 2018. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/download/estatisticas-mar18.pdf>> Acesso em: 16.set. 2019.

AMARAL, P. H. **Programa de autocontrole em um matadouro-frigorífico de bovinos**. Orientador: Eduardo Cesar Tondo, 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

AURÉLIO NETO, O. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade a produção e da logística de exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, v.12. n. 2, p. 183-204,2018.

BARROS, M. A. F. *et al.* Listeria spp. occurrence in equipments and processing plants of meat. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 25, n. 4, p. 341-348, 2004.

BORGES, M. F.; SIQUEIRA, R. S.; BITTENCOURT, A. M.; VANETTI, M. C. D.; GOMIDE, L. A. M. Occurrence of Listeria monocytogenes in salami. **Revista de Microbiologia**, v. 30, n. 4, p. 362-364, 1999.

BRANCO, M. A. A. C. *et al.* Incidência de Listeria monocytogenes em queijo de coalho refrigerado produzido industrialmente. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 21, n. 2, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Circular n. 369 de 02 de junho de 2003. Dispõe sobre instruções para elaboração e implantação dos sistemas PPHO e APPCC nos estabelecimentos habilitados à exportação de carnes. Diário Oficial da União**, Brasília, 2003.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 9, de 8 de abril de 2009**. Disponível em: www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/controle-de-patogenos/arquivos-controle-de-patogenos/in_09-de_8_de_abril_de_2009.pdf
Acesso em: 30.set.2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **RESOLUÇÃO Nº 10, DE 22 DE MAIO DE 2003**. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-dipoa-10-de-22-05-2003,744.htm>. Acesso em: 08. nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/legislacao#/visualizar/27002>>. Acesso em: 08 de nov. 2019

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/boas-praticas-regulamentos-gerais-e-especificos>>.
Acesso: 08.nov. 2019

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997**. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0326_30_07_1997.html>.
Acesso: 08.nov. 2019

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. **Portaria nº. 368, de 04 de setembro de 1997.** Disponível em: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bra150035.pdf>. Acesso: 08.nov. 2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº 7.899, de 23 de novembro de 1989.** Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7889.htm. Acesso: 08.nov. 2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **DECRETO Nº 5.450, DE 31 DE MAIO DE 2005.** Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2005/Decreto/D5450.htm. Acesso: 08.nov. 2019.

CARDOSO, J. C. **Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em instalações, utensílios e carcaças em matadouro-frigorífico de bovinos localizados no Rio Grande do Sul.** Orientador: Guiomar Pedro Bergmann, 2012. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de alimentos**, v. 21, n. 3, p. 281-287, 2001.

CASELANI, K.; *et al.* Ocorrência de *Listeria* spp. e de *Listeria monocytogenes*, em um matadouro-frigorífico de bovinos do estado de São Paulo. **Biosci. J., Uberlândia**, v. 29, n. 4, p. 956-961, 2013.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. ***Listeria: listeriosis.*** 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/listeria/faq.html>. Acesso: 16 de set. 2019.

CORADINI, M. G. L. **Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em linhas de processamento de Beef Jerck.** Orientador: Wladimir Padilha da Silva, 2015. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

COSTA, P. H. G. **Associação entre sujidade da pele de bovinos e contaminação cruzada em um Abatedouro-Frigorífico da Região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais.** Orientador: Marcus Vinicius, 2017. 31f. Monografia (graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

FAI, A. E. C. *et al.* *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2011, 16: 657-662.

FELTRIN, M. M. **Adaptação de um checklist de boas práticas de fabricação para agroindústrias familiares com potencial de adesão ao SUSAF-RS.** Orientadora: Saionara Wagner Araújo, 2017. 91f. Dissertação (Mestrado em Alimentos de Origem Animal) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

FERREIRA, I. M. **Riscos relacionados à contaminação microbiana de carne moída bovina**. Orientadora: Daise Aparecida Rossi, 2008. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Veterinárias) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

FREITAS, G. S. R. **Avaliação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em um matadouro-frigorífico de aves**. Orientadora: Liris Kindlein, 2011. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FURLNETTO, L. V. Uso de métodos complementares na inspeção post mortem de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.11, p. 1138-1144, 2012.

MACEDO, H. A. R.; SILVA, A. S. A. Procedimento-padrão de higiene operacional na indústria de produtos de origem animal-carne. **ANAIS SIMPAC**, v. 4, n. 1, 2015.

MATOS, A. V. R. *et al.* *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157, *Salmonella spp.*, micro-organism indicators in export cattle carcasses. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 981-988, 2013.

LANNA, F.G.P. A. **Escherichia coli patogênicas e micro-organismos indicadores de higiene em linhas de abate de bovinos e processamento da carne**. Orientador: Luís Augusto Nero, 2013. 65f. Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e em mercados públicos de João Pessoa/ PB-Brasil. **Alimento e Nutrição**, v.20, n.1, p.113-119, 2009.

OLIVEIRA, A. B. A. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**. Porto Alegre. Vol. 30, n. 3 (jul./set. 2010), p. 279-285, 2010.

OLIVEIRA, A. B. A. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA. Porto Alegre**, v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010.

OLIVEIRA, D. L. *et al.* Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em Processamento de Abate de Bovinos. **Revista EVS - Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 36, n. 3, p. 611-636,2009.

PERES, L. A. **Boas Práticas de Fabricação em Matadouro-Frigorífico de bovinos**. Orientadora: Susana Cardoso, 2014. 34f. Monografia (Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Produtos de Origem Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

PALMA, J. M. *et al.* Caracterização molecular de *Listeria monocytogenes* oriundas de cortes cárneos bovinos e de abatedouros frigoríficos de bovinos localizados no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n 10, p. 911- 964, 2016.

PINTO, P.S.A. **Inspeção e Higiene de Carnes**. 2.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2014. 389p.

SILVEIRA, J. G. **Investigação de *Listeria spp.* e microrganismos mesófilos totais em carcaças bovinas e em ambiente industrial de abatedouro frigorífico**. Orientador: Eduardo Cesar Tondo, 2010. Dissertação (Mestre em Microbiologia de Agrícola e do Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RIISPOA- Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. **Decreto Nº 9.013/2017, publicado no dia 29 de março,2017**. Disponível em : <http://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=5311751&disposition=inline> . Acesso em: 30set.2019.

SANTOS, J.S; TAHAM, T. Importância dos procedimentos sanitários das operações (PSO) durante as etapas de abate bovino. **FAZU em Revista, Uberaba**, n. 8, p. 115-122, 2011.

SOUZA, V. R. **Revisão sistemática e meta-análise de métodos de identificação de *Listeria monocytogenes* em alimentos**. Orientador: Roberto Pontarolo, 2017. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

TESSELE, B. **Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para o consumo humano**. Orientador: Claudio S. L. Barro, 2014. Dissertação (Pós-Graduação em Medicina Veterinária) –Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

TONDO, E. C.*et al.* Avanços da segurança de alimentos no Brasil. **Vigilância Sanitária Em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v.3, n.2, p. 122-130, 2013.

PREVALÊNCIA DE BRUCELOSE BOVINA EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL LOCALIZADO EM MINAS GERAIS

Acadêmicos: Karla Godinho e Silva

Orientadora: Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

Embora o Brasil seja o maior exportador de carne do mundo, algumas doenças ainda são capazes de gerar sérios prejuízos para este sistema de produção, como é o caso da brucelose bovina. Trata-se de uma doença cujos dados epidemiológicos oficiais ainda são pouco conhecidos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência da brucelose bovina em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na Zona da Mata mineira, entre os anos de 2007 a 2013. Para isso, foram utilizadas, como fonte de informação, fichas relativas ao movimento mensal de abate de bovinos no referido estabelecimento. Durante esse período, foram abatidos 150.752 bovinos e desses, sete foram diagnosticados com brucelose, correspondendo a uma prevalência de 0,005%; mas com uma tendência de aumento de 0,026% no número de casos ao ano. Tais achados evidenciam a importância da inspeção *post mortem* em assegurar a inocuidade da carne que chega ao consumidor e, também, a qualidade final desse produto.

Palavras-chave: *Brucella abortus*, inspeção *post mortem*, saúde pública.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como um dos principais produtores de carne bovina do mundo, chegando ao mercado de mais de 150 países; consequência de anos de investimentos tecnológicos, valorizando tanto a produtividade como a qualidade do produto brasileiro (EMBRAPA, 2019). Além disto, fatores como a extensão territorial e o clima favorecem esta alta produção (MOTTA & MIRANDA, 2001). Em 2018, o país bateu o recorde nas exportações, demonstrando o reconhecimento da qualidade das carnes brasileiras no mercado internacional, sendo Hong Kong e China os principais compradores. Os resultados registrados a partir do segundo semestre do ano em questão demonstraram a soma de embarques de 178 mil toneladas, com um faturamento de US\$700 milhões (ABIEC, 2019).

Importantes mudanças na bovinocultura colaboraram com as exportações de carne brasileira (REIS *et al.*, 2007), como, por exemplo, a criação de gado a pasto e os rigorosos critérios quanto a segurança alimentar e a sanidade animal adotados pelos órgãos responsáveis. Entre essas últimas, destacam-se os esforços da União ao implantar campanhas sanitárias em todo o território nacional e a criação do Sistema

Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV), para rastreio de gados e búfalos no Brasil em toda a sua cadeia produtiva (LIMA *et al.*, 2012).

Contudo, algumas doenças ainda são capazes de gerar sérios prejuízos nos sistemas de produção, tanto de carne quanto de leite, como é o caso da brucelose bovina: doença infectocontagiosa de caráter zoonótico, levando frequentemente ao abortamento em vacas e à orquite em machos (BATAIER NETO *et al.*, 2009). Devido ao grande impacto econômico decorrente da brucelose, foi instituído, em 2001, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), com o intuito de diminuir a prevalência e a incidência dessas doenças, de forma a alcançar a erradicação das mesmas (BRASIL, 2001).

Sendo assim, devido à grande importância da brucelose bovina no cenário brasileiro, o objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência desta patologia em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na Zona da Mata mineira, entre os anos de 2007 a 2013.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

BRUCELOSE BOVINA

ETIOLOGIA

A brucelose é uma doença causada por bactérias do gênero *Brucella* (CABRAL, 2000). Há citações de pelo menos oito espécies do gênero, incluindo *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis*, *B. neotomae*, *B. microti*, *B. pinnipediae*. Apesar de não haver especificidade quanto ao hospedeiro que infectam, cada uma destas apresenta maior afinidade por determinada espécie animal.

A exceção das demais espécies de brucela, *B. neotomae* e *B. ovis* são conhecidas por não serem zoonóticas. Todavia, nos anos de 2008 e de 2011, *B. neotomae* foi isolada do líquido cefalorraquidiano em dois pacientes humanos na Costa Rica, fazendo-se necessária a revisão do *status* da capacidade zoonótica da espécie em questão (SUAREZ-ESQUIVEL *et al.*, 2017).

Em se tratando especificamente da brucelose bovina, a mesma é uma doença infectocontagiosa, que tem como agente etiológico a bactéria *B. abortus*, responsável por sinais clínicos reprodutivos nesses animais (NETO *et al.*, 2009). Embora menos

comum, as espécies *B. suis* e *B. melitensis* também são capazes de causar brucelose em bovinos, por meio do contato destes animais com suínos ou ovinos e caprinos, que são, respectivamente, os portadores naturais de tais patógenos (ACHA & SZYFRES, 2003).

Trata-se, ainda, de uma zoonose de grande importância para a saúde pública, uma vez que o homem pode atuar como hospedeiro acidental, ao ingerir alimentos contaminados ou quando exposto a animais infectados (NETO *et al.*, 2009). A brucelose em humanos pode ser adquirida basicamente por meio da ingestão de leite e ou derivados provenientes de um animal infectado, da manipulação da carcaça ou da carne contaminada durante o processo de abate, da manipulação incorreta da vacina (B19), e do contato direto com o animal doente ou com o feto abortado (TOLEDO, 2005).

A espécie *B. abortus* é caracterizada por cocobactérias Gram-negativas, imóveis, não capsuladas, não esporuladas e aeróbias ou microaerófilas (CABRAL, 2000). Apresenta-se em cadeias individuais ou em cadeias curtas, não é resistente ao álcool, sendo inativada pelo processo de pasteurização entre 10 e 15 segundos (COSTA, 2003). Ainda, sua resistência fora do corpo do hospedeiro é de aproximadamente cinco dias em temperatura ambiente, 30 a 37 dias no solo e 75 dias no feto abortado; uma vez que a viabilidade aumenta em temperaturas amenas e em condições de alta umidade e diminui quando em condições de alta temperatura, de incidência de luz solar direta e de dessecação. Assim, a sobrevivência em fezes líquidas é bastante variável, sendo de quatro horas, em temperaturas entre 45 e 50°C, a oito meses, em temperatura de 15°C (GOMES, 2013).

PATOGENIA

As principais vias de transmissão da brucelose em bovinos são a via oral e a via aerógena (ACHA & SZYFRES, 2003). Sabe-se que grande quantidade de *B. abortus* é eliminada durante o abortamento ou o parto de vacas infectadas. A eliminação deste patógeno nas secreções uterinas, pode continuar por um período de até 30 dias. Dessa forma, tem-se que a eliminação de grande quantidade do agente etiológico e a sua resistência no ambiente são os principais fatores envolvidos na infecção de animais susceptíveis (CRAWFORD *et al.*, 1990).

Após a infecção, o desenvolvimento da doença depende do período fisiológico do animal (CRAWFORD *et al.*, 1990). As fêmeas em período reprodutivo e, esporadicamente, os machos adultos apresentam maior susceptibilidade. Nesses casos, o patógeno se multiplica no interior dos fagócitos de forma a se disseminar pela corrente sanguínea, até atingir o útero gravídico, o tecido mamário, o tecido ósteoarticular e o sistema reprodutor masculino, considerados sítios de predileção para o mesmo. O útero gravídico, tecidos mamários e ósteo articulares e órgãos do sistema reprodutor masculino, produzem eritritol, (açúcar de 4 carbonos) capaz de atrair e estimular o crescimento das brucelas, justificando tal preferência (TOLEDO, 2005).

Contudo, o aborto se torna menos frequente após a infecção na primeira gestação (CORBEL *et al.*, 2006), devido ao desenvolvimento da resposta imunológica do animal infectado, diminuindo a área e a intensidade das lesões. Nessa situação, a manifestação clínica da doença passa a ser a ocorrência de natimortos ou o nascimento de bezerros fracos (THOEN *et al.*, 1993).

Já os animais que se encontram na fase anterior a puberdade, tendem a ter maior resistência contra *B. abortus*. E, caso a novilha não esteja prenha, a bactéria afeta linfonodos e glândulas mamárias (CRAWFORD *et al.*, 1990).

SINAIS CLÍNICOS

Os principais sinais clínicos da brucelose bovina em fêmeas gestantes são o abortamento, a ocorrência de natimortos ou o nascimento de bezerros fracos. Na maioria dos casos, o abortamento é observado na metade final da gestação, levando a outros problemas na vaca infectada, como retenção placentária, metrite e, eventualmente, infertilidade temporária ou permanente (SILVA *et al.*, 2005). Todavia, a doença não apresenta nenhuma lesão patognomônica em fetos abortados, porém, pleurite fibrinosa e pericardite fibrinosa são achados bastante frequentes nestes casos (XAVIER *et al.*, 2009).

Nos machos, por sua vez, a doença pode causar orquite e perda da qualidade espermática, levando à infertilidade (CAMPERO, 1993). Na fase crônica, pode ser observada, também, a presença de lesões articulares, como bursite e artrite (XAVIER *et al.*, 2009).

DIAGNÓSTICO

Por ser uma enfermidade sujeita ao controle oficial, cada país adota um protocolo para o diagnóstico da doença, estabelecido pelo órgão máximo oficial (COSTA, 2003). No Brasil, toda a metodologia envolvendo o diagnóstico da brucelose é estabelecido pelo Mapa, por meio da Instrução Normativa SDA nº10, de 03 de março de 2017 (BRASIL, 2017).

O diagnóstico pode ser realizado tanto de forma direta, por meio do isolamento do agente etiológico, quanto de forma indireta, pela pesquisa da resposta imune frente ao micro-organismo (COSTA, 2003). Os testes diagnósticos oficiais realizados no Brasil são todos indiretos e incluem: teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME), o teste de Polarização Fluorescente (FPA), teste de Fixação do Complemento (FC) e Teste do Anel do Leite (TAL). O primeiro é um teste de rotina; o segundo, o terceiro e o quarto são testes confirmatórios; enquanto que o quinto é realizado apenas para o monitoramento de estabelecimentos (BRASIL, 2017).

O teste do AAT foi classificado como um teste de triagem devido a sua praticidade, sendo de fácil execução, de alta sensibilidade e de baixo custo. (GREVE *et al.*, 2017). Para esse método diagnóstico, a amostra deve ser coletada por um médico veterinário habilitado ou oficial, podendo o teste ser realizado também por estes profissionais ou ainda por laboratório da Rede Nacional de Laboratórios do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Na análise do resultado, o animal será considerado reagente mediante a presença de qualquer aglutinação. Em casos de animais reagentes estes deverão, em até 30 dias, ser submetidos a algum dos testes confirmatórios ou, a critério do proprietário, ser encaminhados ao abate sanitário (BRASIL, 2017).

Já o teste do 2-ME possui altas especificidade e sensibilidade, sendo, por este motivo, classificado como teste confirmatório de eleição (GREVE *et al.*, 2017). Este deve ser realizado apenas nos animais reagentes ao teste do AAT, sendo a amostra coletada também por médico veterinário habilitado ou oficial e o teste realizado, obrigatoriamente, na Rede Nacional de Laboratórios do SUASA. A interpretação dos resultados do teste varia de acordo com o sexo, idade e vacinação dos animais, contudo o resultado positivo será aquele que apresentar no teste de soroaglutinação lenta e no teste do 2-ME, valor igual ou superior a 25 UI/mL (BRASIL, 2017).

O teste de FPA ainda é pouco utilizado em alguns países subdesenvolvidos devido ao seu alto custo e à falta de equipamentos necessários à sua realização. Foi o último teste a ser incluso na legislação do Mapa e apresenta excelente desempenho (MATHIAS *et al.*, 2017). Esse método diagnóstico pode ser utilizado como teste único ou confirmatório para animais reagentes ao teste do AAT ou para animais inconclusivos ao teste do 2-ME. A amostra, coletada por médico veterinário oficial ou credenciado, também deve ser encaminhada para a Rede Nacional de Laboratórios do SUASA. O resultado será positivo quando apresentar mais de 20% acima da média dos controles negativos (BRASIL, 2017).

O teste de FC, por sua vez, é utilizado em vários países que conseguiram erradicar a brucelose ou ainda estão em processo de erradicação (BRASIL, 2017). Assim como os outros dois testes confirmatórios, a amostra deverá ser coletada por médico veterinário oficial ou credenciado e encaminhada para a Rede Nacional de Laboratórios do SUASA. É o teste a ser utilizado quando se objetiva o trânsito internacional de animais e também nos casos de animais reagentes ao teste do AAT ou inconclusivos nos testes de 2-ME e de FPA (BRASIL, 2017).

Por fim, entre as análises reconhecidas oficialmente, o TAL é usado apenas para monitoramento das propriedades, podendo ser realizado tanto pelo serviço veterinário oficial quanto pelo médico veterinário habilitado. O resultado deve ser considerado positivo quando a intensidade da cor do anel for igual ou maior do que a coluna de leite. Em uma situação de positividade, os animais da propriedade deverão ser submetidos aos testes individuais descritos anteriormente (BRASIL, 2017).

Mais recentemente, vem sendo realizado, juntamente com o teste do AAT, o teste sorológico ELISA, em um projeto piloto no estado de Santa Catarina, com o intuito de erradicação da doença. Tal medida foi justificada pela importância da realização de exames de altas especificidade e sensibilidade para diagnóstico de animais doentes, o que evita a formação de focos. E devido à presença de animais não reagentes ao teste AAT, porém portadores da brucelose bovina, o teste ELISA em soro ou em leite é considerado um grande avanço para as ações de erradicação contra a doença (BAUMGARTEN *et al.*, 2016). Contudo, não é um método reconhecido oficialmente.

PREVENÇÃO E CONTROLE

A prevenção da brucelose bovina é realizada por meio da vacinação. Entre as vacinas já desenvolvidas, aquelas preparadas com vírus vivo demonstraram maior efetividade em induzir a resposta imune no animal; enquanto que as vacinas de vírus morto, por apresentarem baixa eficiência, causarem lesões na carcaça devido ao adjuvante e interferirem no teste diagnóstico, tiveram o seu uso suspenso (SCHURIG *et al.*, 2002).

Atualmente, duas são as vacinas reconhecidas pelo Mapa, ambas vacinas vivas liofilizadas: uma elaborada com amostra 19 de *B. abortus* e outra elaborada com a cepa RB-51 de *B. abortus* (BRASIL, 2017), sendo que esta última é uma cepa mutante. A vacina B19 possui vantagens como induzir imunidade prolongada, sendo aplicada em dose única em bezerras antes da puberdade; prevenir o abortamento; causar poucas reações devido a sua característica atenuada; e oferecer proteção entre 70-80% dos animais vacinados. Embora a eficácia não seja 100%, a vacina reduz consideravelmente os sinais clínicos, reduzindo, também, a carga bacteriana eliminada no ambiente por animais infectados (POEST *et al.*, 2002). Por ser patogênica ao homem, a manipulação da vacina B19 exige diversos cuidados de proteção individual, tais como uso de máscara, de óculos, de luvas, de avental de manga longa, de seringa descartável e descarte imediato dos frascos e seringas utilizados (CORBEL *et al.*, 2006).

Já a vacina RB51 foi desenvolvida com o intuito de suprir um inconveniente da vacina B19, a qual induz a produção de anticorpos que influenciam no imunodiagnóstico (SCHURIG *et al.*, 1991). Independente da dose, da frequência e da idade da administração, a vacina RB51 não interfere nos testes sorológicos de rotina, pois a mesma não possui a cadeia “O”, não sendo capaz de induzir a produção de anticorpos (SCHURIG *et al.*, 2002; POESTER *et al.*, 2006). Contudo, assim como a B19 também é patogênica ao homem (ASHFORD *et al.*, 2004).

De acordo com a legislação brasileira, é obrigatória a vacinação de todas as fêmeas bovinas e bubalinas, com idade entre três e oito meses, com a B19. Na espécie bovina, essa vacina pode ser substituída pela RB51. A vacinação deve ser efetuada sob a responsabilidade técnica de um médico veterinário cadastrado pelo serviço veterinário estadual. Todas as fêmeas vacinadas devem, ainda, ser marcadas (com ferro candente ou nitrogênio líquido) no lado esquerdo da cara: aquelas vacinadas com a B19 devem ser marcadas com o algarismo final do ano de vacinação;

já as vacinadas com a RB51, devem ser marcadas com a letra “V”. Na existência de fêmeas com idade superior a oito meses não vacinadas, estas podem ser vacinadas somente com a vacina RB51. Toda a vacinação deve ser comprovada, em uma frequência mínima de seis meses, ao serviço veterinário estadual (BRASIL, 2017).

A vacinação contra brucelose em machos de qualquer idade é proibida (BRASIL, 2017). Os machos não devem ser vacinados, devido ao risco de desenvolverem orquite e artrite (SCHURIG *et al.*, 2002) e as gestantes não podem ser imunizadas pois correm grande risco de abortamento (NICOLETTI, 1980).

Em um programa de controle de doença infectocontagiosa, é preciso, além de aumentar o número de indivíduos resistentes ao patógeno, interromper a cadeia de transmissão pela eliminação dos animais infectados. Na brucelose bovina, ambos os métodos são utilizados (CRAWFORD *et al.*, 1990). Além da vacinação estratégica, é realizado o abate sanitário dos animais reagentes positivos aos testes diagnósticos (BRASIL, 2017). Outra medida a ser adotada é a correta desinfecção das áreas contaminadas, de utensílios contaminados e dar o correto destino dos fetos abortados, reduzindo de forma significativa a carga infectante para os animais susceptíveis (BRASIL, 2006).

PREVALÊNCIA DA BRUCELOSE BOVINA NO BRASIL

A brucelose bovina é considerada uma doença endêmica no Brasil, já tendo sido diagnosticada em todos os estados do país; embora a sua prevalência entre os estados seja bastante variável. E, apesar da importância desta doença, estudos bem organizados e de grande abrangência sobre a sua situação epidemiológica no país ainda são considerados raros, o que a torna pouco conhecida (POESTER *et al.*, 2009).

As pesquisas mais abrangentes foram realizadas no ano de 1975, onde foi realizado um estudo de prevalência em 19 estados brasileiros. O estudo demonstrou uma prevalência de brucelose bovina em animais de 4,1% na região Norte, de 2,5% na região Nordeste, de 6,8% no Centro Oeste, de 4,0% na região Sul e maior prevalência na região Sudeste, representando 7,5% (POESTER *et al.*, 2002). Posteriormente, foram estudados apenas cinco estados, utilizando diferentes metodologias (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Portanto, a situação epidemiológica da brucelose bovina no Brasil, ainda é pouco esclarecida (POESTER *et al.*, 2009).

A partir do ano de 2001, novamente foram feitos estudos de caracterização epidemiológica da brucelose em 19 estados brasileiros: Bahia, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe, Tocantins e no Distrito Federal. Os resultados, publicados em 2009 e 2016, demonstraram, novamente, que a doença continua distribuída por todo o país. As prevalências são menores na região Sul, principalmente no estado de Santa Catarina, e maiores na região Centro Oeste, onde o estado de Goiás apresentou maior prevalência de focos (animais positivos) em 2002. A região sudeste teve como destaque o estado do Espírito Santo, que apresentou maior prevalência da doença em fêmeas acima de 24 meses, entre 2012 e 2014 (MAPA, 2019).

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E DA TUBERCULOSE ANIMAL

O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT, foi instituído pelo Mapa em 2001, com o objetivo de reduzir o número de casos destas doenças no território nacional, de modo a alcançar a erradicação das mesmas. Tal programa foi recentemente atualizado por meio da Instrução Normativa SDA nº10, de 03 de março de 2017 (BRASIL, 2017).

Como a brucelose e a tuberculose são doenças registradas em todo o território nacional, o PNCEBT classifica as unidades federativas de acordo com o nível de risco para tais doenças, de modo a definir a estratégia sanitária, como, por exemplo, a vacinação, o controle do trânsito de animais e a certificação de propriedades livres de brucelose e de tuberculose. Existe também a ação do serviço veterinário oficial, contemplado com os serviços de médicos veterinários devidamente credenciados para a execução da vacinação contra a brucelose e capacitados para realizar o diagnóstico de ambas as doenças (MAPA, 2019).

O PNCEBT é de extrema importância para os sistemas de produção de carne e de leite, para a segurança dos consumidores dos produtos de origem animal e também é extremamente necessário para sustentar a grande influência brasileira no mercado mundial de carnes. Com isso, a partir dele e dos estudos gerados por ele, foram e estão sendo implantadas as condutas e as estratégias mais adequadas para cada

estado e região, de acordo com a sua situação epidemiológica, por meio de um mecanismo de verificação das atividades implementadas (POESTER *et al.*, 2009).

INSPEÇÃO *post mortem*

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), a inspeção *post mortem* é o exame realizado por meio da visualização, da palpação, da olfação e da incisão, esta última apenas quando necessário, da carcaça, das partes da carcaça, das cavidades, dos órgãos, dos tecidos e dos linfonodos. Todos os órgãos e as partes das carcaças devem ser inspecionados assim que removidos das carcaças, de forma a manter a correspondência entre eles (BRASIL, 2017).

A rotina da inspeção de carnes é dividida em duas etapas, linhas de inspeção e inspeção final, realizadas de maneira sistemática e quando necessário, respectivamente (PINTO, 2014). Sempre que for identificada, nas linhas de inspeção, qualquer lesão ou anormalidade que possa ter comprometimento sistêmico, a carcaça e suas partes devem ser desviadas para o Departamento de Inspeção Final (DIF) para que sejam examinados, julgados e destinados por um Auditor Fiscal Federal Agropecuário (AFFA) com formação em Medicina Veterinária, de forma apropriada (BRASIL, 2017).

Quando animais portadores de doenças infectocontagiosas são recebidos em um estabelecimento de abate, seja por suspeita ou por resultado positivo ou inconclusivo nos testes diagnósticos, os mesmos devem ser abatidos em separado, adotando as medidas preventivas adequadas para cada caso (BRASIL, 2017). Assim, animais reagentes positivos ou inconclusivos para brucelose são mantidos apartados dos demais no curral de observação e abatidos ao final da matança normal (BRASIL, 2001). Durante a inspeção *post mortem*, na linha de inspeção “I” (exame da porção cranial da meia carcaça), é obrigatório o exame do ligamento cervical dos bovinos, buscando verificar a presença de eventuais lesões secundárias de brucelose, denominadas higromas (BRASIL, 1971; PINTO, 2014).

Assim, a inspeção *post mortem* se baseia, portanto, no diagnóstico anatomopatológico e tem como um de seus objetivos identificar carcaças de animais que não estão aptas ao consumo humano, removendo suas carcaças e vísceras da cadeia produtiva (LIMA *et al.*, 2007; PINTO, 2014). Além disso, o registro das

prevalências de condenações de um abatedouro frigorífico é essencial no planejamento de medidas preventivas, higiênicas e econômicas na indústria da carne; os dados obtidos pela inspeção *post mortem* são fundamentais para determinar aspectos epidemiológicos de diversas zoonoses (HAJIMOHAMMADI *et al.*, 2014). O conhecimento das patologias identificadas nos bovinos abatidos em determinada região, permite adoção de métodos e de orientações aos produtores e de políticas públicas quanto às zoonoses (LIMA *et al.*, 2007).

JULGAMENTO E DESTINAÇÃO DE CARÇAÇAS DE BOVINOS COM BRUCELOSE

Os critérios de julgamento e destinação de carcaças de bovinos com brucelose encontram-se descritos no artigo 138 do Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal - RIISPOA. Os animais reagentes positivos para brucelose devem ser abatidos em separado e as suas carcaças e órgãos devem, obrigatoriamente, serem encaminhadas ao DIF (BRASIL, 2017).

As carcaças e os órgãos dos bovinos com sorologia positiva para brucelose devem ser condenados apenas quando forem abatidos em estado febril, detectado no ato da inspeção *ante mortem*. Contudo, as carcaças de animais positivos, na ausência de lesões sugestivas, são liberadas para consumo *in natura*. Quando se trata de carcaças de bovinos reagentes positivos ou não reagentes para o teste sorológico em questão, mas com presença de lesão característica, as carcaças também podem ser liberadas para o consumo *in natura*, desde que removidas e condenadas as partes atingidas. E, por fim, independentemente da situação, os órgãos, o úbere, o trato genital e o sangue devem sempre ser condenados (BRASIL, 2017).

METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, teve-se a colaboração de um abatedouro frigorífico sob SIF situado na região da Zona da Mata mineira, o qual aprovou o mesmo e disponibilizou os dados utilizados. Trata-se de um estudo retrospectivo, realizado por um levantamento epidemiológico de dados no referido estabelecimento.

Foram utilizadas, como fonte de informação, fichas relativas ao movimento mensal de abate de bovinos, no período compreendido entre janeiro de 2007 e dezembro de 2013, em um abatedouro frigorífico localizado na Zona da Mata mineira, sob regime do SIF. Essas fichas forneceram os registros das atividades de abate

realizadas durante a rotina de inspeção *post mortem*, proporcionando informações como data do abate, número de animais abatidos, parte animal, diagnóstico e destinação das peças. Foram considerados os dados relativos aos casos de brucelose.

Os animais foram abatidos e inspecionados seguindo as normas dispostas pelo Mapa (BRASIL,1971; BRASIL, 2017). As carcaças nas quais foram detectadas alterações ou lesões durante a inspeção foram julgadas e destinadas pelo AFFA com formação em Medicina Veterinária. Os achados foram anotados em papeleta específica de condenação do DIF e, em seguida, transferidos para o sistema online de notificação do Mapa, o Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal.

Todos os dados coletados foram processados em planilhas do Microsoft Excel e, para analisar a tendência da série histórica da prevalência dos casos de brucelose, foi realizada a análise de regressão linear no programa Sigma Plot 14.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2007 a dezembro de 2013 foram abatidos 150.752 bovinos no estabelecimento estudado, sendo que foram condenadas sete carcaças por brucelose nesse período, o que corresponde a uma prevalência de 0,005% de carcaças condenadas na Zona da Mata mineira (TABELA 1). Além disso, também pode ser observado na Tabela 1, que houve um aumento de condenações de 0,0% em 2007 para 0,237% em 2013.

Tabela 1. Número de bovinos abatidos e prevalência das condenações de carcaças por brucelose, em um abatedouro frigorífico da região da Zona da Mata mineira, nos anos de 2007 a 2013, pelo Serviço de Inspeção Federal

Ano	Número de bovinos abatidos	Carcaças condenadas por brucelose	
		n	%
2007	17.820	0	0,000
2008	31.094	0	0,000
2009	21.413	0	0,000
2010	22.193	2	0,009
2011	19.424	1	0,005
2012	21.906	0	0,000

2013	16.902	4	0,237
Total	150.752	7	0,005

Todavia, contrariando os resultados expostos na Tabela 1, diversos outros estudos encontraram valores superiores para a ocorrência de brucelose bovina em estabelecimentos de abate. Segundo Chagas *et al.* (2013), dados coletados de seis abatedouros frigoríficos sob Serviço de Inspeção Estadual, localizados no estado do Pará, apontaram que 0,30% das carcaças bovinas foram condenadas somente em decorrência de brucelose no ano de 2008. Enquanto que Pereira (2011) encontrou uma prevalência de 0,06% para as condenações por essa causa no estado do Maranhão. Já em um estudo realizado por Martinho *et al.* (2011), a brucelose foi responsável por 0,03% das condenações em um estabelecimento de abate em Imperatriz, Maranhão.

Ainda, em um estudo soroepidemiológico da brucelose bovina em Minas Gerais, realizado por Gonçalves *et al.* (2009), o resultado foi ainda superior aos descritos anteriormente. Nessas pesquisas, após subdividir o território mineiro em sete circuitos produtores, os autores constataram que a região de maior prevalência para a doença foi a do Triângulo Mineiro, com valor de 1,74%; enquanto que a menor prevalência observada foi na região sul e sudoeste do estado, com 0,40% de casos confirmados. Os casos positivos foram predominantes em rebanhos de leite (GONÇALVES *et al.*, 2009), o que poderia justificar a discrepância com os dados fornecidos pelo presente estudo.

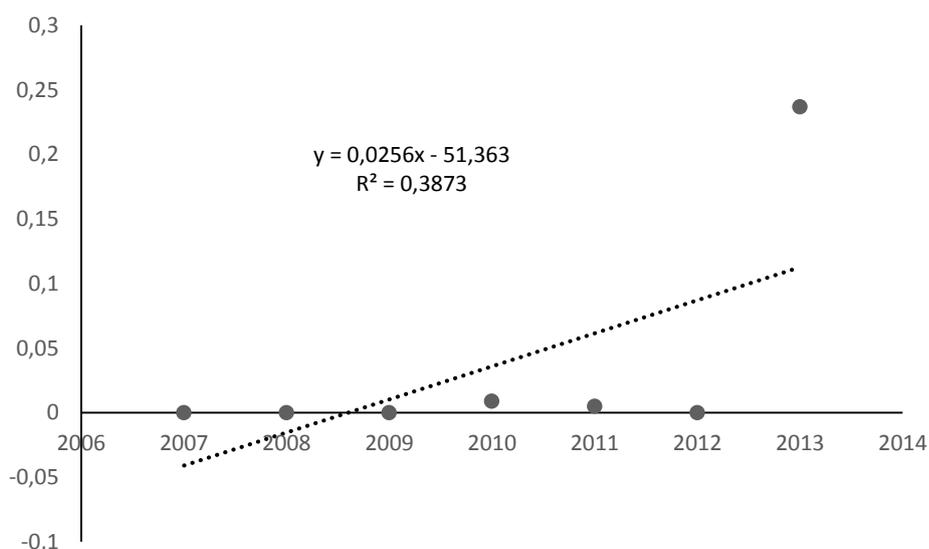


Figura 3. Análise de regressão linear da prevalência (%) das condenações de carcaças bovinas por brucelose, em um abatedouro frigorífico da Zona da Mata mineira, entre 2007 e 2013, pelo Serviço de Inspeção Federal.

Por fim, com base ainda nos dados fornecidos pela Tabela 1, foi realizada análise de regressão linear das condenações de carcaças bovinas por brucelose na Zona da Mata mineira, podendo observar que a prevalência dessas condenações cresceu ao longo dos sete anos pesquisados, como mostra a Figura 1. Observa-se, portanto, na tendência histórica exposta nessa figura, aumento no percentual de condenações de carcaças entre os anos de 2007 a 2013, com aumento da frequência de 0,026% ao ano, com 38,7% de confiabilidade (em decorrência da ligeira redução observada nos anos de 2011 e 2012).

A aquisição de animais é dita como o principal fator de introdução de brucelose em rebanhos livres (LUNA MARTÍNEZ & MEJÍA-TERÁN, 2002), podendo justificar a tendência observada na Figura 1. Contudo, tal variável pode ser descrita de forma independente ou associada a outros fatores como a frequência de compra de animais, a origem dos animais e o histórico da realização dos testes sorológicos para a brucelose (CRAWFORD *et al.*, 1990). Assim, apenas a introdução de animais não é considerada um fator de risco, mas sim a aquisição de animais sem testes ou sem conhecimento quanto à situação sanitária do rebanho de origem (ALVES *et al.*, 2009).

Regiões que possuem intenso trânsito de animais e alta densidade animal, tendem a apresentar maiores prevalências para brucelose bovina; uma vez que a questão sanitária de um estado pode comprometer o *status* de regiões fronteiriças

(GONÇALVES *et al.*, 2009). Além disto, propriedades que compram animais para reprodução apresentam maior predisposição para a ocorrência de brucelose (GONÇALVES *et al.*, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevalência de brucelose bovina foi de 0,005% para a região da Zona da Mata mineira, no período entre 2007 e 2013. Observou-se também uma tendência crescente de casos de brucelose na região, o que compromete as perspectivas do PNCEBT.

Tais resultados demonstram a importância do Serviço de Inspeção Federal, por meio da inspeção *post mortem* das espécies de açougue, em retirar do comércio carnes que possam apresentar riscos à saúde do consumidor; além de auxiliar a esclarecer a situação epidemiológica de diversas zoonoses presentes atualmente no rebanho brasileiro.

REFERÊNCIAS

ABIEC- **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. Exportações brasileiras de carne bovina fecham 2018 com recorde histórico. <http://abiec.com.br/download/exportacoes%20fecham%20com%20recorde.pdf>. Acessado em 10/11/19.

ACHA P.N., SZYFRES B. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 3. ed. **Washington: Pan American Health Organization**, 3v. (Scientific and Technical Publication, 580). 2003.

ASHFORD DA, DI PIETRA J, LINGAPPA JJ, WOODS C, NOLL H, NEVILLE B, WEYANT R, BRAGG SL, SPIEGEL RA, TAPPERO J. Adverse events in humans associated with accidental exposure to the livestock brucellosis vaccine RB51. **Vaccine**, v.22, p.3435-3439, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 19 de 10 de outubro de 2016. **Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de controle e Erradicação da brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT**. Brasília, 03 nov 2016. DOU 211. Seção 1, p. 7.

BAUMGARTEN, K. D., *et al.* Análise comparativa de testes sorológicos com antígeno acidificado tamponado e ELISA, no diagnóstico da brucelose bovina, em rebanhos suspeitos e em saneamento de focos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 87-87, 2016.

BRASIL. Manual técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose – PNCEBT. **Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/DAS**. 184p., 2006.

BRASIL. NOVO RIISPOA DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Alterado pelo Decreto nº 9.069, de 31 de maio de 2017; Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, **que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**; 2017.

CABRAL, J. W. Universidade do estado de Santa Catarina. **Diagnóstico e prevenção da brucelose bovina no município de Imbuia (SC)**. Pág 16, 2000.

CASTRO, R.V.; MOREIRA, M.D. **Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do Triângulo Mineiro**. 2010.

CAMPERO C.M. Brucelosis en toros: una revisión. **Rev Med Vet**, v.74, p.8-14, 1993.

CORBEL M.J., ELBERG S.S., COSIVI O. (Ed.). **Brucellosis in humans and animals**. Geneva: **WHO Press**. 89p. 2006.

COSTA M. in RIET-CORREIA, F.; SCHILD, A. L.; MÉNDEZ, M. Del C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças dos ruminantes e eqüinos**. v. 1. São Paulo: Varela. p.187-97. 2003.

CRAWFORD R.P, HUBER J.D., ADAMS B.S. Epidemiology and surveillance. In: Nielsen K, Duncan JR (Ed.). **Animal Brucellosis**. Boca Raton: CRC Press. p.131-151. 1990.

DECRETO 9.013, de 29 de março de 2017. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para assuntos jurídicos. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Título 1, Capítulo 1. 2017.

GONÇALVES *et al.* Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. **Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, supl. 1, p.35-45, 2009

GREVE, I. C. Z. J, *et al.* Estudo comparativo da sensibilidade e especificidade dos testes Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e 2Mercaptoetanol no diagnóstico da brucelose bovina. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, Curitiba, v. 5, n. 3, 2017.

Instrução normativa nº 6, de 08 de Janeiro de 2004. Aprova o regulamento técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), [do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF]. **Diário Oficial da União, Brasília**, Df, 12 Jan. 2004. Seção 1, p.6. 2004.

INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 33, de 24 de Agosto de 2007. Estabelece as condições para a vacinação de fêmeas bovinas contra brucelose, utilizando vacina não indutora da formação de anticorpos aglutinantes, amostra RB51 (PNCEBT), [do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF]. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 28 Ago. 2007. Seção 1, p.6. 2007.

LAGE A.P., POESTER F.P., GONÇALVES V.S.P., ROXO E., MÜLLER E.E., CAVALLÉRO J.C.M., FERREIRA-NETO J.S., MOTTA P.M.P.C., FIGUEIREDO V.C.F., LÔBO J.R.]. Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose. **Cad. Tec Vet. Zootec**, n.47, p.99-110, 2005.

LIMA M.F.C., SUASSUNA A.C.D., AHID S.M.M., FILGUEIRA K.D. Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção *post mortem* em bovinos no

abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal. Fortaleza**, v.17, n.2, p.113-116, 2007.

MAPA- **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Publicado em 05/01/2017. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/controle-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-pncebt> Acessado em 29/09/2019.

MAPA- **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Estudos de caracterização epidemiológica da brucelose e tuberculose bovinas. www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/brucelose-e-tuberculose/tb-3-estudos-prevalencia.pdf . Acessado em 06/11/2019.

NETO, M.B. *et al.* Brucelose Bovina. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária** – issn: 1679-7353. Ano VII, número 12, janeiro de 2009.

NICOLETTI P. The epidemiology of bovine brucellosis. **Advances Veterinary Science Comparative Medicine**. v.24, p.69-98. 1980.

PINTO, P.S.A. **Inspeção e Higiene de Carnes**. Editora UFV- Universidade Federal de Viçosa. *Inspeção post mortem*, Capítulo 11, p 239;243. 2012.

POESTER, F.P., *et al.* Brucellosis in Brazil. **Veterinary Microbiology**, v. 90., p.55-62, 2002.

POESTER F.P., GONÇALVES V.S., PAIXÃO T.A., SANTOS R.L., OLSEN S.C., SCHURING G.G., LAGE A.P. Efficacy of strain RB51 vaccine in heifers against experimental brucellosis. **Vaccine**, v.24, p.5327-5334, 2006.

POESTER, F *et al.* Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, supl. 1, p.1-5, 2009.

SCHURIG G.G., ROOP R.M. II, BAGCHI T., BOYLE S., BUHRMAN D., Sriranganathan N. Biological properties of RB51; a stable rough strain of *Brucella abortus*. **Vet Microbiol**. v.28, p.171-188, 1991.

SCHURIG G.G., SRIRANGANATHAN N., CORBEL M.J. Brucellosis vaccines: past, present and future. **Vet Microbiol**, v.90, p.479-496, 2002.

SILVA F.L., PAIXÃO T.A., BORGES A.M., LAGE A.P., SANTOS R.L. Brucelose Bovina. **Cad Tec Vet Zootec**, n.47, p.1-12, 2005.

SUÁREZ-ESQUIVEL, M. *et al.* *Brucella neotomae* Infection in Humans, Costa Rica. *Emerging infectious diseases*, Atlanta, v. 23, n. 6, p. 997, 2017.

THOEN C.O., ENRIGHT F., CHEVILLE N.F. *Brucella*. In: Gyles CL, Thoen CO. (Ed.). **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press. p.236-247. 1993.

TOLEDO, M. P., Centro Universitário Anhanguera, **Brucelose bovina: Vacinação de bezerras entre 3 e 8 meses de idade no município de Santa Cruz da Conceição**, pag. 2, 2005.

XAVIER M.N., PAIXÃO T.A., POESTER F.P., LAGE A.P., SANTOS R.L. Pathology, immunohistochemistry and bacteriology of tissues and milk of cows and fetuses experimentally infected with *Brucella abortus*. **J Comp Pathol.** v.140, 149-157, 2009.

Luna-Martínez J.E. & Mejía-Terán C. 2002. Brucellosis in México: current status and trends. **Vet. Microbiol.** 90:19-30.

ALVES, A.J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BAHIENSE, L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.6-13, 2009.