

## CONDENAÇÃO DE CARCAÇAS DE BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) POR TUBERCULOSE BOVINA: REVISÃO DE LITERATURA

JEFFISON DO NASCIMENTO PINTO FERREIRA<sup>1</sup>  
LEONARDO BRANDÃO MATOS<sup>2</sup>  
LARYSSA FREITAS RIBEIRO<sup>3</sup>

### RESUMO

A Tuberculose bovina (TB) é uma doença infectocontagiosa, normalmente, de evolução crônica e de caráter zoonótico que é regularmente observada nas espécies abatidas em abatedouros frigoríficos do país, como uma certa frequência na espécie bubalina. O objetivo deste trabalho foi revisar a condenação de carcaças de búfalos por lesões sugestivas de tuberculose em abatedouros do país, no interesse de contribuir efetivamente com o maior conhecimento da enfermidade no rebanho bubalino. O estudo foi organizado, primeiramente, como o intuito de contextualizar sobre a criação de búfalos no país, contexto histórico e importância econômica da espécie, sobretudo, nas principais características do bubalino e manejo sanitário do rebanho. Em segundo plano, descreveu-se da importância da tuberculose bovina na produção pecuária, elencando sobre os aspectos da etiologia, epidemiologia, meios de transmissão e patogenia, além da prevalência dessa enfermidade em carcaças de bubalinos abatidos no Brasil. Conclui-se que, apesar deste estudo ter procurado atender o objetivo traçado neste estudo, ainda persistem muitas situações a serem discutidas e melhoradas no setor de industrialização de carnes, que inclui a prevenção e o controle de microrganismos nos matadouros de ampla distribuição e caráter zoonótico que podem tornar-se risco à saúde humana, enquanto o prejuízo econômico é uma relação pessoal do criador e o manejo sanitário que ele oferece aos seus animais.

**Palavras-Chaves:** Búfalos de corte; Condenação de carcaças; Saúde Pública.

### ABSTRACT

**Bovine tuberculosis (TB) is an infectious disease, usually of chronic evolution and of a zoonotic character that is regularly observed in species slaughtered in slaughterhouses in the country, as a certain frequency in the buffalo species. The objective of this work was to review the condemnation of buffalo carcasses for lesions suggestive of tuberculosis in slaughterhouses in the country, in the interest of contributing effectively to the greater knowledge of the disease in the buffalo herd.**

- 
- 1- Médico veterinário, formado na faculdade pela ESBAM – Escola Superior Batista do Amazonas, Pós-graduado em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Atualmente funcionário público do Estado do Amazonas, concursado, na função de Fiscal Agropecuário – Médico Veterinário da ADAF (Agência de Defesa Agropecuária Florestal do Amazonas).
  - 2- Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Bahia, Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará. Atualmente é Tecnologista Pleno do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenador do Biotério Central do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,
  - 3- Professora orientadora, Médica Veterinária graduada na UNESP, Jaboticabal/SP, mestre e doutora em Medicina Veterinária pela UNESP, Jaboticabal/SP, professora do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), Monte Carmelo, Minas Gerais

The study was organized, primarily, with the purpose of contextualizing the buffalo breeding in the country, historical context and economic importance of the species, especially in the main characteristics of the buffalo and health management of the herd. In the background, the importance of bovine tuberculosis in livestock production was described, listing aspects of GETEC, v.10, n.28, p.99 -116/2021

etiology, epidemiology, means of transmission and pathogenesis, in addition to the prevalence of this disease in carcasses of buffaloes slaughtered in Brazil. It is concluded that, although this study sought to meet the objective outlined in this study, there are still many situations to be discussed and improved in the meat industrialization sector, which includes the prevention and control of microorganisms in slaughterhouses of wide distribution and zoonotic character which can become a risk to human health, while economic damage is a personal relationship between the breeder and the health management he offers his animals.

**Keywords:** Beef buffalo; Carcass condemnation; Public health.

## 1 INTRODUÇÃO

A bubalinocultura é uma das atividades da pecuária de grande importância comercial para o país (SILVA; NARDI JÚNIOR, 2014), que atualmente conta com um rebanho de 1,390 milhões de animais (IBGE, 2019) e, mesmo em menor quantidade que a produção bovina, mantém contribuição efetiva na balança comercial brasileira (BERNARDES, 2007).

Apesar de ser uma atividade recente, a mesma encontra-se amplamente distribuída no país (LOURENÇO JUNIOR; GARCIA, 2008), um cenário que exige melhoramento nos componentes ligados ao setor produtivo, especialmente, no manejo sanitário e preventivo do rebanho, no interesse de manter sob controle a circulação de agentes infecciosos no rebanho (SOUZA, 2013; FIGUEIRÓ; SARAIVA, 2018).

A Tuberculose Bovina que é uma doença infecciosa de grande impacto para a cadeia pecuária no país e no mundo (DAMETTO et al., 2017; MELO et al., 2017) devido à presença nos rebanhos de bovídeos que resultam em prejuízos diretos e indiretos (FERREIRA, 2018), cujos estudos veterinários sobre essa enfermidade contribuíram com a criação das técnicas de inspeção sanitária e programa de erradicação da enfermidade (PALMER; WATERS, 2012).

Ademais, é uma enfermidade considerada presente nos rebanhos terrestres de todo o mundo, com significativa prevalência da infecção pelo agente *M.bovis* na vida selvagem (OIE, 2018). No entanto, a confirmação da prevalência nos rebanhos bovídeos brasileiros, principalmente, na espécie bubalina é inexistente de dados oficiais (BRASIL, 2006), do mesmo modo, que sua presença é mais observada nas condenações de carcaças nos matadouros brasileiros.

Dessa forma, o presente trabalho foi organizado, primeiramente, como o intuito de contextualizar sobre a criação de búfalos no país, contexto histórico e importância econômica da espécie, sobretudo, nas principais características do bubalino e manejo sanitário do rebanho e, em segundo plano descreveu-se da importância da tuberculose bovina na produção pecuária, elencando sobre os aspectos da etiologia, epidemiologia, meios de transmissão e patogênica, além da, prevalência dessa enfermidade em carcaças de bubalinos abatidos no país.

Ante o exposto, o objetivo deste trabalho foi revisar a condenação de carcaças de búfalos por lesões sugestivas de tuberculose em abatedouros do país, no interesse de contribuir efetivamente com o maior conhecimento da enfermidade no rebanho bubalino.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A CRIAÇÃO DE BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) NO BRASIL

### 2.1.1 Evolução e importância da criação de búfalos para o país

O Búfalo é uma espécie nativa da Ásia, pertencente à família dos bóvidos (*Bovidae*), subfamília *Bovinae*, gênero *Bubalus*, espécie *bubalis*, dividido em duas subespécies, a *var bubalis*, conhecido como búfalo de rios (River buffalo) e, *var kerebeu* (Carabao), conhecido como búfalo do pântano, as quais teriam sido domesticadas na Mesopotâmia e nos vales Hindus, entre o segundo e terceiro milênio a.C. (BRASIL, 1998).

Segundo Bastianetto (2009,) a espécie chegou no Brasil durante o século XIX de forma desordenada, existindo duas fontes documentadas sobre a introdução no território brasileiro, sendo no primeiro estudo descrito que a espécie teria ingressado através da importação de animais da Europa e, no segundo que os animais seriam sobreviventes de naufrágios que tinha como destino a América Central e que aportaram na costa brasileira.

Da mesma forma, nos registros da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (2016) são descritos dados históricos muito semelhantes, de que espécie teria sido introduzida entre os anos de 1890 a 1902, primeiramente, através de condenados foragidos da Guiana Francesa e depois com a importação, em ambas as situações o destino teria sido a ilha de Marajó no Pará (BERNARDES, 2007).

Entretanto, apesar de ser uma atividade mais recente que a pecuária bovina, a criação de búfalos (*Bubalus bubalis*) ou bubalinocultura encontra-se amplamente distribuída (RACHIK, 2018). A princípio, a mesma, teria sido direcionada para ocupar os vazios agropecuários e as áreas impróprias a criação do bovino de corte, todavia, a partir de 1990 passou a ser de maior interesse a exploração leiteira (SILVA; DE NARDI JÚNIOR, 2014).

No país é descrito que somente quatro raças teriam sido introduzidas em todo o território, a Murrah, Jafarabadi, Mediterrânea e Carabao (Figura 1), todas com aptidões produtivas diversificadas (corte, leite e força-motriz), sendo que, as raças murrah e mediterrânea, mantém, certa primazia na pecuária leiteira brasileira na região sul-sudeste (BRASIL, 1998; ANDRADE; GARCIA, 2005), no entanto, a criação de búfalos, de modo geral, contribui efetivamente com a economia das regiões produtoras da espécie (LOURENÇO JUNIOR; GARCIA, 2008).

**Figura 1.** Raças de búfalos no Brasil. A-Carabao; B-Jafarabadi; C-Mediterrânea; D-Murrah.



**Fonte:** ANDRADE; GARCIA (2005)

Atualmente, segundo registros do IBGE (2019; 2019a) o rebanho de búfalos é de 1,390 milhões de cabeças, que é considerado um dos melhores índices produtivos (17,35%) em nove anos, sendo a região Norte a maior região produtora (Tabela 1), em particular, os estados do Pará e Amapá que são os principais produtores nacionais, enquanto, o estado do Amazonas figura na 5ª posição desse ranking, uma situação que necessita ser mais valorizado dado o potencial existente.

**Tabela 1.** Efetivo do rebanho bubalino (2010-2018).

Tabela 3939 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho									
Variável - Efetivo dos rebanhos (Cabeças)									
Tipo de rebanho - Bubalino									
Brasil e Grande Região	Ano								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Brasil</b>	1.184.511	1.278.075	1.261.922	1.332.284	1.319.478	1.370.488	1.371.089	1.375.168	1.390.066
<b>Norte</b>	752.830	820.133	808.883	881.007	877.345	908.865	906.867	911.166	922.638
<b>Nordeste</b>	120.458	125.692	122.263	126.209	120.207	130.032	130.129	130.138	125.307
<b>Sudeste</b>	122.312	134.016	144.986	151.200	149.430	170.242	173.520	178.558	188.085
<b>Sul</b>	124.133	118.842	113.192	106.859	106.441	101.854	100.824	103.456	100.753
<b>Centro-Oeste</b>	64.778	79.392	72.598	67.009	66.055	59.495	59.749	51.850	53.283

Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal

**Fonte:** IBGE (2019).

Acrescentam Bernardes et al. (2007) que apesar de ser integrante da cadeia de carne e de leite bovínica, a bubalinocultura não mantém uma estrutura comercial de seus produtos plenamente organizada e diferenciada, sendo, portanto, os bubalinos abatidos e comercializados como produtos de origem bovina, devido, principalmente, à semelhança sensorial e aparência da carne, além de serem bastante aceitos pelos consumidores.

O setor produtivo bubalino é considerado uma das atividades pecuárias de enorme prospecção para o país e que, atualmente, responde pela geração de emprego e renda de milhares de pessoas (SANTOS et al., 2016). A carne, queijo e leite de búfala possui qualidade e enorme competitividade, porém, existe muita necessidade em melhorar as estratégias comerciais para tornar esses produtos mais conhecidos pelos consumidores (SILVA; DE NARDI JR., 2014).

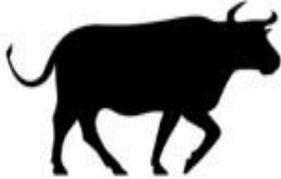
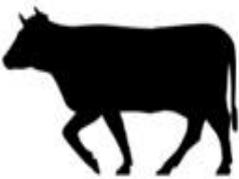
### 2.1.2 O búfalo e suas principais características na pecuária

Segundo Freitas et al. (2001), o búfalo (*Bubalus bubalis*) é importante produtor de carne e leite de qualidade em diversas partes do mundo, principalmente, porque é um animal que consegue extrair nutrientes essenciais até mesmo em solo com baixa qualidade, contudo, responde em desempenho e composição corporal, quando ocorre melhora na nutrição e no manejo (LOURENÇO JR.; GARCIA, 2008).

A carne de búfalos apresenta menor teor de gordura entremeada que a do gado bovino (Figura 2), o que pode torná-la mais saudável e muito apreciada por suas características (RODRIGUES; ANDRADE, 2004), sendo, portanto, uma enorme parcela do rebanho abatida

cada vez mais jovens, com idade inferior a 24 meses e peso vivo em torno de 450 a 500kg (LOURENÇO et al., 2001).

**Figura 2.** Comparação entre a carne de búfalo e carne de bovino (valores médios para cada 100g).

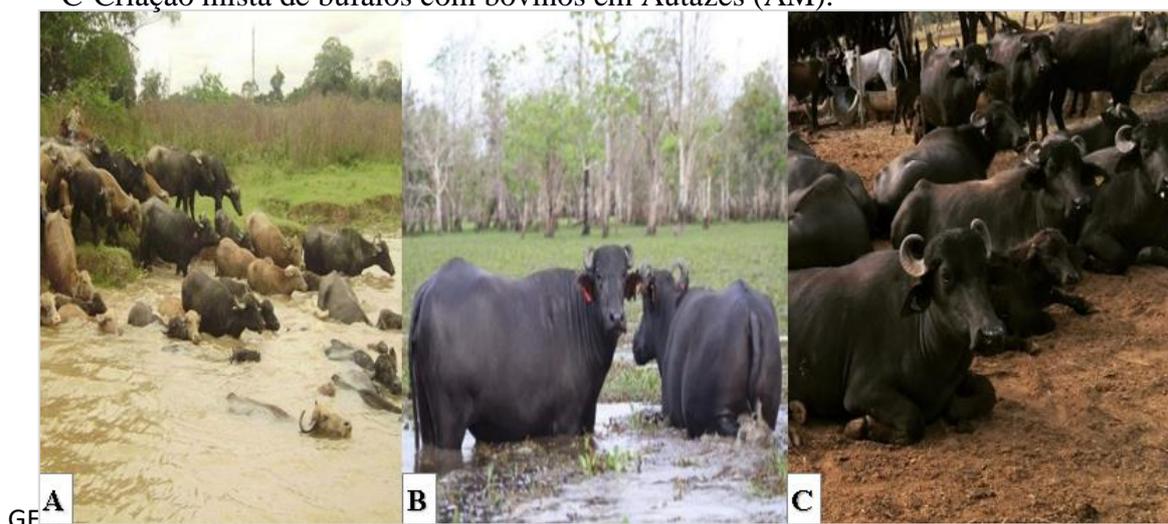
	 <b>BÚFALO</b>	<b>X</b>	 <b>BOI</b>
<b>CALORIAS</b>	131,00	-55%	289,00
<b>COLESTEROL</b>	61,00	-40%	90,00
<b>PROTEÍNAS</b>	26,83	+11%	24,07
<b>MINERAIS</b>	641,80	+11%	583,70

Fonte: IEPEC (2016).

Da mesma forma, o leite de búfala é considerado mais consistente do que o leite de diversas espécies bovinas (Figura 2), o que representa uma economia na elaboração de muitos derivados do leite, como, em torno de 40% no iogurte, 35% no queijo branco, 39% na mozzarella, 20% no provolone, 41 % no requeijão marajoara e, 29% no doce de leite, um aspecto muito importante para o pequeno produtor que não consegue o beneficiamento do leite (HÜHN et al., 1984).

Outras características importantes são atribuídas ao búfalo, como o temperamento mais tranquilo que os seus parentes selvagens (BRASIL, 1998), além da rusticidade e da capacidade de aclimação (Figura 3), assim como, são considerados mais resistentes a doenças comuns aos bovídeos (DAMÉ, 2019), como as infecções parasitárias e as intoxicações toxicológicas (RACHIK, 2018).

**Figura 3.** Os búfalos na região amazônica. A-Passagem de búfalos na cidade de Careiro da Várzea (AM); B-Búfalos soltos em área de várzea de Itacoatiara (AM). C-Criação mista de búfalos com bovinos em Autazes (AM).



**Fonte:** JUREMA (2019).

### 2.1.3 Manejo sanitário e doenças infecciosas na criação de búfalos

A criação de búfalos é uma atividade que, gradualmente, vem aumentando o seu efetivo no país, um cenário que exige, cada vez mais, o melhoramento do setor produtivo, principalmente, nos aspectos sanitários e preventivos do rebanho, no interesse de manter sob controle a circulação de agentes infecciosos (SOUZA, 2013; FIGUEIRÓ; SARAIVA, 2018), que podem favorecer o surgimento de patologias que causam prejuízo a atividade (LEITE; BASTIANNETO, 2009).

Explicam Figueiró; Saraiva (2018) que o manejo sanitário e a profilaxia na bubalinocultura são as ferramentas mais importantes para a contenção de microrganismos e de doenças no rebanho (Tabela 2), especialmente, a execução dos critérios vacinas e gestão das fronteiras terrestres que não somente contribuem com o estado sanitário dos animais, como, também podem reduzir os custos e prejuízos à atividade (EIDT et al., 2015).

**Tabela 2.** Calendário anual de controle e prevenção das doenças nas propriedades bubalinas.

Doenças	Recomendações	Período
Ectoparasitas	Inseticidas em todo o rebanho para o controle dos agentes.	Maior ocorrência, principalmente, no período chuvoso.
Endoparasitas	Vermifugar desde o nascimento, repetindo a cada 30 dias até completar 180 dias. Na fase adulta quadrimestral (fevereiro, maio e outubro).	Após o período comum realizar o controle estratégico.
Pneumoenterite	Os bezerros vacinar aos 15 dias de idade, revacinando após 30 dias. Búfalas: nono mês de gestação.	Ano todo.
Febre aftosa	Rebanho todo.	Segundo o calendário das agências de defesa agropecuária estaduais.
Clostridioses	Os bezerros vacinar aos 90 dias e repetir após 30 dias. Adultos: semestral (maio e novembro)	Ano todo.
Raiva	A partir do 4º mês de idade, repetir anualmente	Anual
Tuberculose bovina	Realizar exames em todo rebanho a partir de 2 meses de idade.	Junho e dezembro.
Tripanossomíase	Tratar os animais infectados.	Ano todo.
Doenças carenciais	Fornecer mistura mineral.	Ano todo.
Plantas tóxicas	Limpeza para retirada das plantas da propriedade	Durante os períodos secos.
Brucelose	Realizar vacinação nas fêmeas de 3 meses a 8 meses	Mai e novembro.
Leptospirose	Vacinar animais em reprodução,	Mai e novembro.

	semestral mente, com variantes de ocorrência na região	
IBR/BVD	Vacinar animais em reprodução anualmente.	Setembro
Neosporose	Evitar contato de cão com bubalinos.	Quando ocorrer
Tricomonose	Descanso sexual por 4–5 meses.	Quando ocorrer
Campilobacteriose	Descanso sexual por 6 meses nas fêmeas e tratamento no macho	Quando ocorrer.

**Fonte:** JUREMA (2019) adaptado de FIGUEIRÓ; SARAIVA (2018).

Dentre as principais doenças infectocontagiosas dos bovídeos, a Tuberculose bovina (TB) é uma das mais comuns nos criatórios do país e importantes para o setor produtivo, pois é uma enfermidade de distribuição universal que pode avançar além das fronteiras dos currais, persistindo a presença do seu agente também na industrialização e na comercialização de produtos cárneos e lácteos (DAMETTO et al., 2017).

Por essa razão, o controle e prevenção a esse tipo de enfermidade nos rebanhos fazem a diferença em toda a cadeia produtiva, pois as boas práticas pecuárias devem partir do campo em direção às indústrias de carnes, contribuindo, assim, com o atendimento dos requisitos técnicos de qualidade do produto e diminuindo os prejuízos à atividade pecuária e, os riscos à saúde pública (LOPES et al., 2013).

No entanto, apesar da pecuária no país ter passado por ampla modernização nos últimos anos, a maior parte do rebanho ainda é mantida em regime de manejo rudimentar, com os bois soltos a pasto sem maiores cuidados (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014). Ademais, no que se refere a sanidade a espécie bubalina é tão suscetível às enfermidades que os outros bovídeos, mesmo que, sistematicamente, se apresente como uma espécie mais resistente (FREITAS et al., 2001; LEITE; BASTIANETTO, 2009).

## 2.2 TUBERCULOSE BOVINA

### 2.2.1 Agente etiológico e epidemiologia

A Tuberculose bovina é uma importante doença infecciosa de ampla distribuição que pode infectar o homem através da ingestão de carne e leite crus e, seus derivados contaminados (DAMETTO et al., 2017), como, também, pelo contato direto com animais doentes e no próprio criatório, uma vez que a doença é de coabitação íntima e prolongada (MELO et al., 2017; FERREIRA, 2018).

O agente etiológico da tuberculose bovina é o *Mycobacterium bovis* que pertence à família *Mycobacteriaceae*, o mesmo grupo de micobactérias que acomete o ser humano, outros mamíferos e aves (CORRÊA; CORRÊA, 1992), sendo imprescindível ressaltar que evidências arqueológicas destacam que esse patógeno acompanha o ser humano desde o início da domesticação dos animais (REICHMAN; TANNE, 2001).

Os primeiros estudos sobre o bacilo foram feitos por Villemin (1868) que observou maior virulência no tipo bovino comparado ao patógeno que acomete os humanos. Em seguida Robert Koch (1882) ignorou esses achados divulgando que o bacilo tuberculoso do gado e do homem eram os mesmos. Entretanto, após as descobertas de Theobald e Smith (1992) que o isolaram em bovinos e, de Revenel (1900) que o isolou em humanos tuberculosos, tornou-se importante para Koch (1908) admitir que o bacilo bovino provoca a infecção em humanos (PALMER; WATERS, 2012).

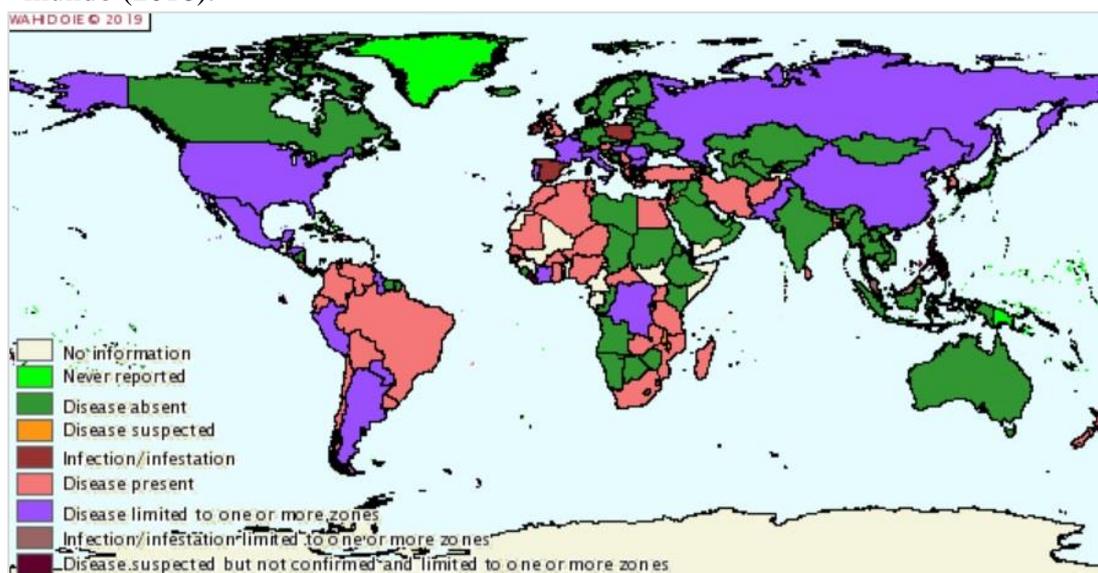
A partir dessas descobertas e com a ocorrência de muitos bovinos doentes na Europa abriu-se a possibilidade de endemia, pois muitos dos países apresentavam prevalência em

torno de 20 a 40%. Um panorama que propiciou a criação de programas de controle da tuberculose bovina, com a introdução de rotinas de inspeção de carnes, pasteurização do leite e outras ações de manejo e prevenção nos criatórios (COSTA, 2012).

No Brasil, o isolamento do *M. bovis* em lesões humanas só ocorreu em 1938 através dos pesquisadores Torres e Pacheco (FRANÇA, 2010). Esse evento histórico tornou-se importante para a construção de um plano de ação e controle da Tuberculose bovina no país, cujo processo teve a organização da Associação Brasileira de Buiatria (1999), que formou grupos de estudos sobre a enfermidade em todo o país (BRASIL, 2006).

No momento atual, a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE, 2018) considera a tuberculose bovina amplamente presente nos rebanhos terrestres de todo o mundo, sendo mais prevalente na maior parte da África, partes da Ásia, Oceania e em grande parte dos países sul-americanos. Ademais, no restante do mundo exibe *status* de doença em processo de redução ou eliminada (Figura 4), além de bolsas significativas da infecção pelo agente na vida selvagem.

**Figura 4.** Mapa geográfico da Tuberculose bovina em rebanhos terrestres no mundo (2018).



**Fonte:** OIE (2018).

Entretanto, a confirmação da prevalência da tuberculose bovina nos rebanhos bovídeos brasileiros não é possível na atualidade devido a inexistência de dados oficiais recentes, onde o único levantamento de dados da enfermidade no rebanho brasileiro teria sido realizado entre os anos de 1989 a 1998 e que descreveu uma prevalência média de 1,3% em animais reagentes à tuberculina (BRASIL, 2006).

Em contrapartida, os autores Russi et al. (2009) descrevem a realização de estudos independentes na região sudeste nos últimos anos, onde teria sido identificado a prevalência da tuberculose no rebanho de bovídeos entre 6,8 a 32%. Isso gera perdas estimadas de 10% para o setor leiteiro e 20% para a produção de carne brasileira, os quais estariam vinculados às mortes de animais, à redução de índices zootécnicos e às condenações de carcaças em frigoríficos sob inspeção.

### 2.2.2 Reservatórios e mecanismo de transmissão

O reservatório natural do *M.bovis* é o gado bovino, existindo outros hospedeiros intermediários, como espécies mamíferas domésticas e animais silvestres, incluindo, também, o ser humano (ABRAHÃO, 1998). No entanto, é importante esclarecer que no pasto os hospedeiros silvestres têm enorme participação na transmissão do patógeno em relação às espécies domésticas (QUINN et al., 2002).

Os mecanismos de transmissão são a respiratória, alimentar, congênita, cutânea e genital. Outrossim, muitos estudos evidenciam que a infecção nos animais domésticos, especialmente, nos bovídeos é adquirida mais rapidamente e propagada por via aerógena em aproximadamente 90% dos casos, seguido das secreções nasais e muco de animais infectados (QUINN et al., 2019).

Dentre esses meios, a via oral é a mais importante para os bezerros amamentados por vacas tuberculosas, tendo sido comprovado que essa porta de entrada mantém um padrão de doses mais alta do patógeno do que a via aerossol, um critério importante na definição da resistência orgânica do indivíduo mais jovem em relação ao adulto (PALMER; WATERS, 2006).

Nos casos de infecção congênita, a transmissão acontece através da troca sanguínea do cordão umbilical ou pela infecção presente no útero das fêmeas e, em poucos casos pela deglutição do líquido amniótico infectado que leva ao desenvolvimento primário de lesões nos intestinos ou nos linfonodos mesentéricos, uma condição que é considerada uma raridade (QUINN et al., 2002).

Por último, a transmissão genital do agente pode ocorrer através de lesões da infecção no pênis, na vulva ou na mucosa vaginal. Além disso, existe a forma de transmissão conhecida por inoculação que é considerada rota de infecção comum do *M.bovis* no gado leiteiro, ocorrendo quando material tuberculoso entra em contato por meio de ação mecânica como no uso do equipamento de ordenha (NASSAR et al., 2005).

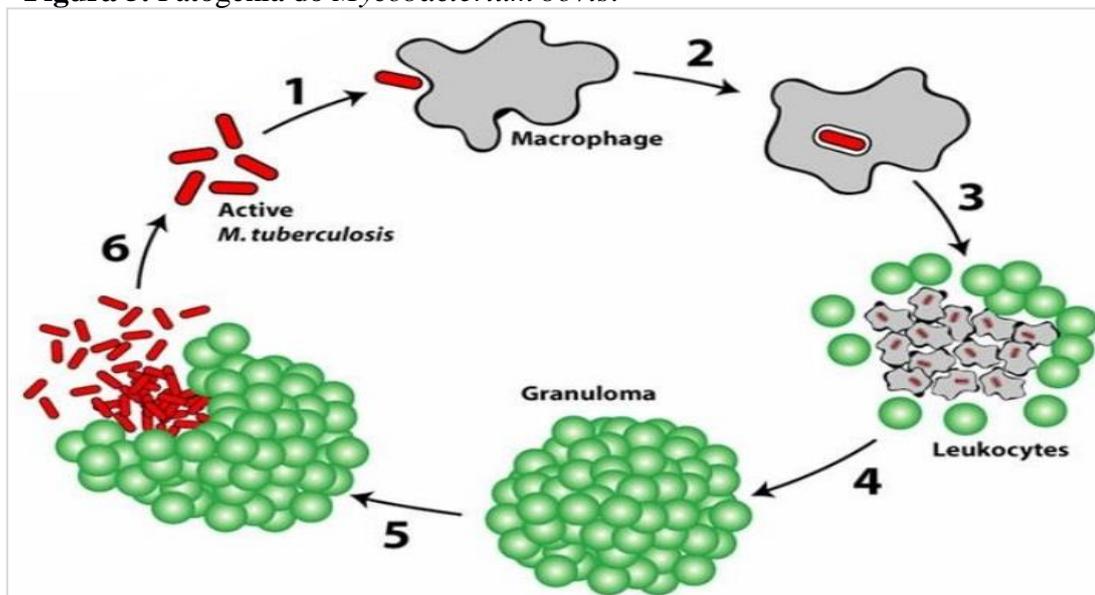
Vale ressaltar que, em um rebanho o agente da tuberculose bovina pode ser introduzido através da aquisição e no transito de animais e, a disseminação é bastante facilitada no manejo por estabulação, devido ao contato estreito entre os animais doentes e os seus utensílios com os animais sadios, assim como, os fatores ambientais revelam-se muito importantes na disseminação no ambiente (SALAZAR, 2005; BRASIL, 2006).

### **2.2.3 Patogenia e virulência**

O bacilo bovino é potencialmente patogênico, de crescimento lento e de ambiência em locais com pouca luz e alta umidade, onde consegue sobreviver por anos, como nas pastagens e nos estábulos (QUINN et al., 2019). Contudo, esse microrganismo consegue ser eliminado em altas temperaturas ou com a incidência da luz solar direta e pela ação de fenóis orgânicos quando usados a 3% (CASTRO et al., 2009).

A porta principal de entrada do *M. bovis* é o alvéolo pulmonar, que atinge o pulmão e os linfonodos bronquiais e mediastínicos. Porém, pode ocorrer por via digestiva e atingir os linfonodos faríngeos e mesentéricos (ABRAHÃO, 1998) e, após atingir o alvéolo o bacilo é capturado pelos macrófagos (Figura 5) que poderão eliminar o agente ou permitir sua multiplicação (BRASIL, 2006).

**Figura 5.** Patogenia do *Mycobacterium bovis*.



**Fonte:** BARROS; SCHNEIDER (2013).

Em seguida, os bacilos liberados pelos macrófagos infectados são fagocitados por mais macrófagos ou monócitos liberados da corrente sanguínea e continuarão a se multiplicar por até 2 a 3 semanas, por conta da resposta imune mediada e reação de hipersensibilidade retardada, a partir daí o hospedeiro passa a destruir os próprios tecidos por meio da necrose de caseificação e ocorre a formação dos granulomas e as lesões têm início (BRASIL, 2006).

De acordo com o manual do PCEBT (2006) a generalização da infecção para outros órgãos pode ocorrer precocemente (miliar) durante o desenvolvimento da doença e, de forma tardia ou protraída, que, em geral é a mais comum e ocorre por via linfática ou sanguínea, acometendo o pulmão, linfonodos, fígado, baço, úbere, ossos, rins, sistema nervoso central, disseminando-se por, praticamente, todos os tecidos.

É importante salientar, que a virulência do patógeno está relacionada com sua capacidade de sobreviver e multiplicar-se dentro dos macrófagos do hospedeiro, sendo a dose infectante altamente variável, pois, assim como outras micobactérias, o agente da tuberculose bovina é dependente das suas características individuais, da carga infectante e da resistência do hospedeiro, principalmente, quanto aos aspectos de manejo, idade e nutrição (QUINN et al., 2002; PALMER; WATERS, 2006).

#### **2.2.4 Diagnóstico da tuberculose bovina *ante mortem* e *pós-mortem* durante o abate**

Segundo Oliveira et al. (2015) são crescentes as perdas econômicas com baixa na produtividade dos rebanhos bubalinos, especialmente, com a assiduidade na condenação de carcaças em matadouros devido à tuberculose. Isso porque, os animais doentes não podem ser tratados e sim descartados em abates sanitários, o que representa prejuízo imediato à cadeia produtiva.

Os sinais clínicos dos animais infectados com TB são mais evidenciados nos casos mais avançados da doença (Figura 6), quando é observado o emagrecimento progressivo, inapetência, temperatura oscilante, baixa capacidade respiratória, apatia, cansaço e dificuldade no manejo, além de ocorrer linfadenomegalia localizada ou generalizada (BRASIL, 2006).

**Figura 6.** Bovino tuberculoso.



**Fonte:** SENAR (2018).

Em relação, ao diagnóstico da enfermidade nos animais enviados ao abate, é através do exame de *ante mortem* que são identificados os animais suspeitos de doenças infecciosas, haja vista que esse um método avaliativo obrigatório realizado pela inspeção sanitária e muito importante para a saúde pública, conforme destaca o artigo 90, do novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2017), que:

§ 1º [...] compreende a avaliação documental, do comportamento e do aspecto do animal e dos sintomas de doenças de interesse para as áreas de saúde animal e de saúde pública [...]

§ 4º [...] deve ser realizado no menor intervalo de tempo possível após a chegada dos animais no estabelecimento de abate [...]

Porém, é importante acrescentar que é através do procedimento corroborativo conhecido como exame *post mortem* que é realizada a confirmação da condenação de carcaças de animais portadores de tuberculose e outras enfermidades, conforme contempla o artigo 171 do novo RIISPOA (BRASIL, 2017), em que:

I - no exame *ante mortem* o animal esteja febril.

II - sejam acompanhadas de caquexia.

III - apresentem lesões tuberculósicas nos músculos, nos ossos, nas articulações ou nos linfonodos que drenam a linfa destas partes.

IV - apresentem lesões caseosas concomitantes em órgãos ou serosas do tórax e do abdômen.

V - apresentem lesões miliares ou perláceas de parênquimas ou serosas.

VI - apresentem lesões múltiplas, agudas e ativamente progressivas, identificadas pela inflamação aguda nas proximidades das lesões, necrose de liquefação ou presença de tubérculos jovens.

VII - apresentem linfonodos hipertrofiados, edemaciados, com caseificação de aspecto raiado ou estrelado em mais de um local de eleição ou,

VIII - existam lesões caseosas ou calcificadas generalizadas, e sempre que houver evidência de entrada do bacilo na circulação sistêmica.

A inspeção sanitária *post mortem* consiste na verificação visual, palpação, olfação e incisão da carcaça, partes da carcaça, das cavidades, dos órgãos, dos tecidos e dos linfonodos. É um método de suma importância na confirmação de lesões de doenças infecciosas, dentre as quais a tuberculose bovina é uma das mais importantes e, é executado nas linhas de inspeção, precisamente, antes da operação de toailete (BRASIL, 2017, art.126).

As lesões de tuberculose são descritas por macroscopia como nodulares granulomatosas, geralmente, de coloração amarelada e tamanhos variados (Figura 7), aspecto purulento ou caseoso e, e com presença de cápsula fibrosa. Estas são mais encontradas nos linfonodos (mediastínicos, inguinais superficiais, retrofaríngeos, bronquiais, parótideos, cervicais e mesentéricos) e, nos pulmões e fígado (BRASIL, 2006; QUINN et al., 2019).

**Figura 7.** Lesões de tuberculose em carcaça de búfalo abatido em matadouro com inspeção no estado do Pará.



**Fonte:** ANDRADE (2017).

Acrescentam Alzamora Filho et al. (2014) que o procedimento de inspeção *post mortem* dos animais abatidos para consumo em matadouros tem grande relevância para a vigilância epidemiológica de doenças infecciosas em bovídeos, além de servir como mecanismo de desempenho da cadeia produtiva onde o controle e a erradicação são importantes para os países endêmicos, assim como, constitui-se em importante protocolo de cuidados com a saúde pública.

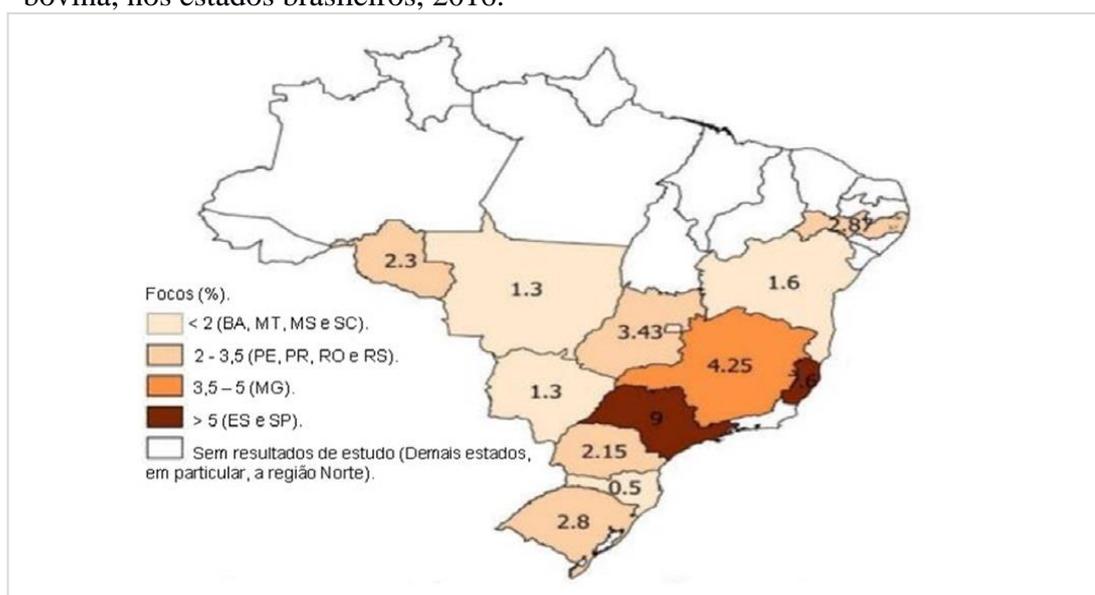
### **2.2.5 Condenação de carcaças de búfalos abatidos em abatedouros com inspeção no país**

A tuberculose bovina em búfalos tem sido observada na produção e no abate com certo grau de conhecimento científico, muito embora os estudos sobre a sua prevalência e outros aspectos do processo infeccioso dessa enfermidade em bubalinos são bastante escassos, principalmente, estudos mais recentes dos órgãos oficiais brasileiros (FREITAS et al. 2001).

Os levantamentos de dados e estudos de campos sobre a enfermidade, em particular, as avaliações de carcaças condenadas em matadouros com inspeção são informações essenciais para determinar o perfil epidemiológico da enfermidade no rebanho e evitar perdas econômicas e sociais ao sistema produtivo bubalino e de outros bovídeos (O'REILLY; DABORN, 1995).

A exemplo, um recente estudo organizado por BARDDAL (2019) para a câmara setorial da cadeia produtiva da carne bovina descreveu a prevalência da tuberculose bovina nos rebanhos bovídeos em 2016, com maior predomínio nos rebanhos dos estados de Minas e São Paulo e, em menor presença em Santa Catarina (Figura 8), contudo, não é descrito dados das regiões Norte e em grande parte do Nordeste, mesmo que os dados empregados nesta pesquisa tenham sido coletadas dos registros oficiais de abates dos estados brasileiros.

**Figura 8.** Mapa de prevalências (%) de rebanhos positivos para tuberculose bovina, nos estados brasileiros, 2016.



**Fonte:** BARDDAL (2019).

Os estudos sobre condenações de carcaças por TB em búfalos abatidos são mais observados no país, como o validado por Mota; Carneiro (2019) que encontraram o índice de 5,74% em búfalos abatidos em matadouros com inspeção sanitária federal e estadual no estado do Pará, reconhecidamente, o maior estado produtor de búfalos do país e juntamente com outros estados da região norte respondem pela produção nacional da espécie.

A mesma situação foi identificada por Silva et al. (2014) nos matadouros do Amapá, que é o segundo maior produtor nacional de búfalo, tendo sido identificado uma situação prevalente de TB em 2,95% dos bubalinos abatidos. Pedroso (2016), entretanto, confirmou em uma avaliação histológica de lesões teciduais de carcaças de búfalos confirmadas no *post mortem* que 94,5% das amostras apresentaram reação granulomatosa típica da doença.

É importante acrescentar que, a prevalência da tuberculose bovina nos rebanhos representa prejuízos o agronegócio brasileiro, em particular, com morte precoce de bezerros e redução do ganho de peso. Isso, impacta indiretamente nos produtos e subprodutos cárneos e lácteos, visto que não ocorre prejuízo somente com o descarte de carcaças, mas, também, no padrão zootécnico do rebanho devido as perdas de reprodutores e matrizes de alto valor genético (BRASIL, 2006; TIVERON, 2014).

### 3 CONCLUSÃO

Conclui-se que este estudo atendeu ao objetivo de demonstrar a importância do maior conhecimento, verificação e controle de doenças infectocontagiosas em matadouros frigoríficos, em particular, sobre a Tuberculose Bovina identificada nas linhas de inspeção de abate de animais da espécie bubalina, considerada de grande rentabilidade para a atividade pecuária.

No entanto, ainda existem muitas situações a serem melhoradas no processo de abate e de avaliação de doenças infectocontagiosas em Matadouros frigoríficos, principalmente, naqueles estabelecimentos que não possuem estrutura que atendam as novas exigências previstas em lei, sendo do conhecimento da saúde pública e academia que esse é um problema recorrente em boa parte do país.

Também, é de suma importância a continuidade das atividades de inspeção e controle sanitário do rebanho de bovídeos, de modo geral, em das propriedades criadouras, assim como, que é imprescindível o combate ao serviço de abate clandestino e das vistorias dos rebanhos oriundos de outros estados, principalmente daqueles provenientes de localidades onde o percentual de incidência da Tuberculose Bovina é muito significativo.

Dessa forma, ressalta-se a importância de melhores políticas de conscientização na cadeia produtiva sobre a importância da prevenção da Tuberculose bovina como questão de saúde animal, que direta ou indiretamente, afeta as relações de comércio, provocando prejuízos econômicos e sociais aos produtores, prestadores de serviços e consumidores, haja vista, que sua recorrência nos rebanhos e no setor de industrialização de carnes pode impor barreiras sanitárias aos produtos cárneos brasileiros.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. **Introdução dos Búfalos no Brasil**. [2016]. Disponível em: [http://www.bufalo.com.br/home/wp-content/uploads/2016/01/historico\\_bufalos.pdf](http://www.bufalo.com.br/home/wp-content/uploads/2016/01/historico_bufalos.pdf). Acesso em: 01 ago. 2019.

ABRAHÃO, Regina Maura Cabral de Melo. **Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: Considerações gerais e a importância dos reservatórios animais**. Orientador: Rinaldo Niero. 1998. 328f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1998.

ALZAMORA FILHO, F.; REIS, V.M.; FEHLBERG, I.; ALCÂNTARA, A.C.; CAVALCANTE, M.P.; ROCHA, V.C.F.; COSTA, J.N. Identificação de *Mycobacterium bovis* em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil, por métodos bacteriológico e molecular. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v.66, n.5, p.1585-1591, 2014.

ANDRADE, Hugo. **Relatório de inspeção de abate em matadouro do município de São Felix do Xingu**. São Felix do Xingu: ADEPARÀ, 2017.

ANDRADE, Venício J.; GARCIA, Simone K. Padrões Raciais e registros de bubalinos. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.39-45, 2005.

BARDDAL, Janice Elena Loris. Panorama nacional e eliminação de reagentes positivos. In: BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **53ª Reunião Ordinária Bovina**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/carne-bovina/53deg-ro>

csbov/pncebt\_reuniao-camara-setorial-da-carne\_11\_04-convertido.pdf. Acesso em: 01 ago. 2019.

BARROS, Carlos Castilho de; SCHNEIDER, Augusto. **Aula de Patologia Geral: Tuberculose.** [2013]. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/patogeralnutricao/files/2013/05/Tuberculose.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2019.

BASTIANETTO, Eduardo. Criação de búfalos no Brasil: situação e perspectiva. **Revista Brasileira de Reprodução Animal Suplementar**, Belo Horizonte, n.6, p.98-103, 2009.

BERNARDES, Otávio. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2. p.293-298, 2007.

BRASIL. **Decreto n. 9.013, de 29 de março 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. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm). Acesso em: 01 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT.** MAPA/SDA/DAS: Brasília: DF, 2006. 192p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. **Criar Búfalos.** MAPA/SDA/EMBRAPA: Brasília: DF, 1998. 135p.

CASTRO, K.G.; LIEVORE, J.P.M.; CARALHO, G.D. Tuberculose bovina: diagnóstico, controle e profilaxia. **PUBVET**, Londrina, v.3, n.30, ed.91, art.648, 2009.

CORRÊA, Walter M.; CORRÊA, Célia M. **Enfermidades Infeciosas dos Mamíferos Domésticos.** 2.ed. São Paulo: MEDSI - Editora Médica e Científica Ltda., 1992. 843p.

COSTA, Luciana Bahiense. **Caracterização da Tuberculose Bovina em Regiões de Relevância Econômica no estado da Bahia.** Orientadora: Maria Emília Brava. 2012. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal dos Trópicos) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

DAMÉ, Maria Cecília Florisbal. **Sanidade de bubalinos no extremo sul do Brasil.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019. 30p.

DAMETTO, L.L.; BERTOGLIO, E.; PAUL, S.; SPAGNOL, M.; DICKEL, E.L.; VANSETTO, D.E.; OLIVEIRAM D.S.; SOUZA, R.C.; SOUZA, R.C. Prevalência de brucelose e tuberculose na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Acadêmica de Ciência Animal**, Curitiba, v.15, supl.2, p.1 63-164, 2017.

EIDT, M.J.; DE SÁ, M.E.P.; McMANUS, C.M.; MELO, C.B. Interceptações de produtos de origem animal em fronteiras terrestres no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.16, n.3, p.388-398, 2015.

FERREIRA, Jeffison do Nascimento Pinto. **Tuberculose bovina (*Mycobacterium bovis*): verificação e controle em matadouros frigoríficos**. Orientadora: Maria Angélica dos Reis Garrido Pereira. 2018. 31f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Faculdade Unyleya, Brasília, 2018.

FIGUEIRÓ, Marivaldo Rodrigues; SARAIVA, Naiara Zoccal. **Principais estratégias de manejo sanitário na bubalinocultura**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2018. 32p.

FRANÇA, Adriana Pinheiro. **Estudo microbiológico e histopatológico da glândula mamária de caprinos tuberculina positivo**. Orientador: Nilson Roberti Benites. 2010. 160f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2010.

FREITAS, J.A.; GUERRA, J.L.; PANETTA, J.C. Características da tuberculose observada em búfalos abatidos para consumo: aspectos patológicos e identificação de micobactérias. [Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science](#), São Paulo, v.38, n.4, p.170-176, 2001.

HÜHN, S.; LOURENÇO JR., J.B.; CARVALHO, L.O.D.M.; NASCIMENTO, C.N.B.; VIEIRA, L.A. Aproveitamento do leite de Búfala em produtos derivados. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1. 1984. Belém. **Anais [...]**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1984, p. 265-269. Tema: Pastagem e Produção.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela efetiva do rebanho, por tipo de rebanho: bubalino (2010-2018): Grandes regiões e estados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 20 set. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela efetiva do rebanho, por tipo de rebanho: bubalino (2010-2018): Grandes Regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 20 set. 2019.

IEPEC, Instituto de Estudos Pecuários. **Zootecnista fala sobre aumento de pecuaristas de búfalos**. [Publicado em 19 out.2016]. Disponível em: <https://iepec.com/zootecnista-fala-sobre-aumento-de-pecuaristas-na-criacao-de-bufalos/#prettyPhoto>. Acesso em: 20 set.2019.

JUREMA, R.N.F. **Levantamento de Condenação de Carcaças de Búfalos (*Bubalus Bubalis*) por Tuberculose Bovina em Abatedouro Frigorífico de Iranduba, AM**. Orientador: Danilo Mendes Hortêncio da Silva. 2019. 42f. Monografia (Curso de Medicina Veterinária). Escola Superior Batista do Amazonas, Manaus, 2019.

LEITE, Rômulo C.; BASTIANETTO, Eduardo. Doenças Infeciosas em búfalos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8. 2009. Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: ASB, 2009.

LOPES, L.B.; PITTA, R.M.; ECKSTEIN, C. Bem-Estar e Saúde Animal em Sistemas Integrados de Produção. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, ed.48, p.32-36, 2013.

LOURENÇO JÚNIOR, Jose B.; GARCIA, Alexandre R. Panorama da bubalinocultura na Amazônia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA PECUÁRIA DA AMAZÔNIA, 1. 2008. Belém. **Anais [...]** Belém: FAEPA; Instituto Frutal; SEBRAE-PA, 2008.

[LOURENÇO, V.V.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B.](#); LOURENÇO, L.F.H.; SOUSA, C.L.; DA COSTA, N.A.; CARVALHO, L.O.D.M.; SANTOS, N.F.A.S. [Avaliação microbiológica e sensorial de carne de baby búfalo](#). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES. 1. 2001. São Pedro. **Anais [...]**. São Pedro: ITAL, 2001, p. 442-443. Tema: Carne: Qualidade e Segurança para os consumidores do Novo Milênio.

MELO, E.H.; CAJUEIRO, J.F.P.; SOUTO, R.J.C.; SOUZA, M.I.; AFONSO, J.A.B.; MENDONÇA, C.L. Estudo retrospectivo da tuberculose bovina diagnosticada na Clínica de Bovinos de Garanhuns, PE, no período de 2009 a 2016. **Revista Acadêmica de Ciência Animal**, Curitiba, v.15, supl.2, p.39-40, 2017.

MOTA, Aucilene S.; CARNEIRO, Clebenilson S. **Principais causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos e bubalinos inspecionados pelo SIF e SIE do Pará em 2017**. Orientador: Raimundo Nelson Souza da Silva. 2019. 46f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

NASSAR, A. F. C.; ROXO, E.; PORTUGAL, M. A. S. C. Tuberculose genital. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo, v.8, n. 2, p.135-144, 2005.

OIE. Organização Mundial de Saúde Animal. **Mapa de distribuição de doenças**. [2018]. Disponível em: [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap). Acesso em: 01 out. 2019.

OLIVEIRA, G.C.; ROXO, E.; BÜRGER, K.P.; CARVALHO, A.A.B. Tuberculosis diagnostic methods in buffaloes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.3, supl.1, p.2047-2054, 2015.

O'REILLY, Louise M.; DABORN, Christopher J. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animals and man: a review. **Tubercle and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease**, New York, v.76, supl.1, p.1-46, 1995.

PALMER, Mitchell V.; WATERS, Ray W. A tuberculose bovina e o emprego de um programa de erradicação nos Estados Unidos: O papel dos Veterinários. **Informativo técnico DDA**, Porto Alegre, n.5, ano.03, p.1-18, 2012.

PALMER, Mitchell V.; WATERS, Ray W. Advances in bovine tuberculosis diagnosis and pathogenesis: What policy makers need to know. **Veterinary Microbiology**, Geneva, v.112, p.181–190, 2006.

PEDROSO, Silvia Cristina da Silva. **Caracterização histopatológica, imunohistoquímica e determinação molecular de *Mycobacterium bovis* de lesões sugestivas de tuberculose em bubalinos abatidos para consumo no estado do Amapá**. Orientador: Washington Luiz Assunção Pereira. 2016. 89f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2016.

QUINN, P.J.; MARKEY, B.K.; LEONARD, F.C.; FITZPATRICK, E.S.; FANNING, S. **Microbiologia Veterinária Essencial**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. Parte II, cap. 22, p.55-58.

QUINN, P.J.; MARKEY, B.K.; CARTER, M.E.; DONNELLY, W.J. LEONARD, F.C. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. Seção II, cap.18, p.108-111.

RACHIK, Saghia Martins. **Produção de leite de búfalas**: Fazenda São João da Barra. Orientador: Nelcino Francisco de Paula. 2018. 35f. Monografia (Curso de Zootecnia) - Faculdade de Agronomia e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.

REICHMAN, Lee B.; TANNE, Janice H. **Time bomb: the global epidemic of multi-drug-resistant tuberculosis**. 1.ed. New York: McGraw-Hill, 2001. 320p.

RODRIGUES, Vitor Cruz; ANDRADE, Ivo Francisco Características Físico-Químicas da Carne de Bubalinos e Bovinos Castrados e Inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1839-1849, 2004.

RUSSI, L.S.; ARAÚJO, F.R.; OSÓRIO, A.L.A.R.; JORGE, K.S.; RAMOS, C.A.N.; ROSINHA, G.M.S.; SOARES, C.O. **Atualização em Tuberculose Bovina**. In: Comunicado técnico 121, Campo Grande: EMBRAPA, 2009. 11p.

SALAZAR, Fernando Henrique Piovezan. **Ocorrência de tuberculose causada por Mycobacterium bovis em bubalinos abatidos em frigoríficos do estado de Mato Grosso, Brasil**, Orientador: Eurípedes Batista Guimarães. 2005. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2005.

SANTOS, C.L.R.; SANTOS JÚNIOR, J.B.; CUNHA, M.C.; NUNES, S.R.F.; BEZERRA, D.C.; TORRES JÚNIOR, J.R.S.; CHAVES, N.C. Nível tecnológico e organizacional da cadeia produtiva da bubalinocultura de corte no estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.83, p.1-8, art.e0022014, 2016.

SENAR. Serviço Nacional de Atividade Rural. Núcleo de Ensino à Distância. **Bovinocultura de leite: Tuberculose bovina**. Brasília-DF, 2018. Disponível em:[http://ead.senar.org.br/wp-content/uploads/capacitacoes\\_conteudos/bovino\\_cultura\\_de\\_leite/CURSO\\_4\\_MSQL/AULA\\_5\\_TUBERCULOSE\\_BOVINA.pdf](http://ead.senar.org.br/wp-content/uploads/capacitacoes_conteudos/bovino_cultura_de_leite/CURSO_4_MSQL/AULA_5_TUBERCULOSE_BOVINA.pdf). Acesso em: 01 ago. 2019.

SILVA, L.B.A.; ESTEVES, C.; FARIA, P.B.; TEIXEIRA, J.T.; ARAUJO, T.S. Prevalência de lesões sugestivas de tuberculose em bubalinos abatidos no Amapá, Brasil. **PUBVET**, Londrina, v.8, n.12, ed.261, art.1732, 2014.

SILVA, Stéfani L.; DE NARDI JÚNIOR, Geraldo. Produção de derivados bubalinos e mercado consumidor. **Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v.5, n.1, p.15-30, 2014.

SOUZA, Vanessa Felipe. Manejo sanitário do rebanho. In: ROSA, Antônio do Nascimento *et al.* (Orgs.). **Melhoramento genético aplicado ao gado de corte: Programa Genepplus-Embrapa**. Brasília: Embrapa, 2013. 256p. cap.07.

TEIXEIRA, Jodenir C.; HESPANHOL, Antônio N. A Trajetória da Pecuária Bovina Brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, 2014.

TIVERON, Daniela Verardino. **Inspeção pós-morte de bovinos: ocorrência de alterações sanitárias no abate e respectivo impacto em relação ao mercado globalizado**. Orientador: Luiz Francisco Prata. 2014. 68f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.