



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL - MPDSA

AYMORE FERNANDES DIAS FILHO

AVICULTURA DE CORTE COMERCIAL NA ILHA DO MARANHÃO:
perfil socioeconômico, produtivo e utilização da cama de aviário

SÃO LUÍS

2018

AYMORE FERNANDES DIAS FILHO

AVICULTURA DE CORTE COMERCIAL NA ILHA DO MARANHÃO:

perfil socioeconômico, produtivo e utilização da cama de aviário

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Defesa Sanitária Animal.

Orientadora: Prof.^aDSc. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

Co-orientadora: Prof.^a DSc. Viviane Correa Silva Coimbra

SÃO LUÍS

2018

Dias Filho, Aymoré Fernandes

Avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão: perfil socioeconômico, produtivo e utilização de cama de aviário/Aymoré Fernandes Dias Filho. – São Luís, 2018.

119 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Defesa Sanitária Animal, Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

Orientador: Profa. Dra. Nancylene Pinto Chaves Bezerra.

1. Complexo avícola. 2. Aspectos econômicos e produtivos.
3. Defesa sanitária animal. 4. Cama de aviário. I. Título.

CDU636.5(812.1)

AYMORE FERNANDES DIAS FILHO

AVICULTURA DE CORTE COMERCIAL NA ILHA DO MARANHÃO:

perfil socioeconômico, produtivo e utilização da cama de aviário

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Defesa Sanitária Animal.

Aprovado em ____/____/____

Prof^ª. DSc. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Orientadora
Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Prof^ª. DSc. Viviane Correa Silva Coimbra
Co-orientadora
Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Prof. DSc. Hamilton Pereira Santos
1º Membro
Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Prof. DSc. Danilo Cutrim Bezerra
2º Membro
Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

SÃO LUÍS

2018

À minha mãe Denize Ramos Dias, dádiva de Deus e bênção da minha vida, sou eternamente grato pela trilha dos meus caminhos.

A minha esposa Núbia Célia Rêgo Dias, ao nosso amor alicerce forte e duradouro, porto seguro, esteio e segurança de nossa família.

Aos meus filhos Alfredo Aymoré Rêgo Dias, Denise Aymoré Rêgo Dias e Eduardo Mendes Araújo, pelas palavras de carinho e incentivo.

A meu genro Georgetown Carlos Carvalho da Conceição Filho e a minha nora Nathália Coelho Lima Dias.

Aos meus netos Sofia de Moura Araújo e Othávio Aymoré Lima Dias.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, coragem e perseverança para concluir esse trabalho.

A Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte muito melhor, alicerçado na confiança, no mérito e na ética aqui presente.

A minha professora, orientadora e amiga DSc. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra, pela dedicação, paciência e competência no suporte técnico científico, nas correções e no seu grande desprendimento em ajudar, tornou possível a conclusão deste trabalho.

A minha professora, co-orientadora e amiga DSc. Viviane Correa Silva Coimbra, pelo apoio e incentivo constante e pelo seu exemplo de profissional.

Aos meus colegas de turma do mestrado, dos grupos de trabalhos e pela convivência.

Ao presidente da Aged/MA, médico veterinário Sebastião Cardoso Anchieta Filho, pela amizade e, sobretudo, na confiança que sempre depositou em meus trabalhos profissionais.

Aos meus colegas da Aged/MA, médicos veterinários e técnicos agropecuários, Assuero Batista Feitosa Júnior, Mauro Sérgio Sousa Soares, Giselle Mesquita de França Galvão, Keylla Lauletta F. Cardoso, Clayton Sousa de Jesus, Adão Sousa Lima, Abílio Alves da Silva Neto, que cumpriram com muita competência e dedicação o dever profissional e institucional na condução e saneamento do episódio sanitário.

A colega da Aged/MA, médica veterinária Daniela Póvoas Rios, responsável pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola - PNSA/MA, pela cessão de dados de cadastros e registros de estabelecimentos avícolas no estado do Maranhão.

Aos meus colegas da SFA/Mapa/MA, médicos veterinários, Roberto Carlos Negreiros de Arruda e Bruno Raphael R. Guimarães, pela parceria técnica e institucional na condução do agravo sanitário, que culminou com o abate sanitário dos bovídeos no frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Aos meus colegas médicos veterinários da Aged/MA, que participaram dos trabalhos da pesquisa de campo nos estabelecimentos avícolas, João Batista da Silva Filho e Pedro Alexandrino Batista Filho.

A Aged, pelo apoio técnico e operacional e, sobretudo, pela temática desta dissertação e sua importância para a defesa sanitária animal do estado do Maranhão.

Ao Fundepec, pelo o aporte financeiro para o curso do mestrado profissional.

À Fapema, pela oportunidade de proporcionar intercâmbio técnico científico.

Ao Proap, pela ajuda de custo no projeto.

Ao Frango Americano, por ter disponibilizado toda estrutura de produção de seus estabelecimentos avícolas, para o desenvolvimento desta pesquisa, e em particular aos colegas médicos veterinários Iron Max da Silveira e Brígida Celeste Aranha Lopes.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida.

Ao meu pai Advogado Aymoré Fernandes Dias (*in memória*) e ao meu irmão Engenheiro Agrônomo Alfredo Augusto Ramos Dias (*in memória*) aos ensinamentos durante toda nossa convivência.

Muito Obrigado.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

(Cora Coralina)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo caracterizar o perfil socioeconômico e produtivo da avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão – MA e relatar o episódio sanitário da ingestão de cama de aviário por bovinos, caracterizando epidemiologicamente o agravo sanitário e as medidas de saneamento implementadas. Para atingir os objetivos desse estudo foram entrevistados 10 produtores de frangos de corte com finalidade comercial cadastrados na Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão, por meio de questionários semiestruturados. E, utilizados 119 bovinos oriundos de uma propriedade rural localizada no município de São José de Ribamar - MA. Como instrumento de pesquisa básica (questionários) foi possível determinar algumas características da avicultura, como: perfil dos produtores avícolas; características das propriedades; desempenho da atividade; e, produção, utilização e comercialização da cama de aviário. Com os resultados obtidos nesse estudo observou-se uma nova organização da cadeia produtiva de frangos de corte na área de estudo. Assim, surge um produtor com perfil diferenciado na Ilha do Maranhão, caracterizado por produção em parceria com empresas integradoras e emprego de mão-de-obra contratada caracterizando uma avicultura do tipo industrial; incorporação de produtores com áreas de terra maiores e com maiores capacidades de alojamento de aves; e, presença de assistência técnica que se reverte em melhoria do estado sanitário e, consequentemente nos indicadores de desempenho produtivo. Quanto ao episódio sanitário, este foi resultado de uma denúncia anônima sobre o fornecimento de cama de aviário como alimentação para bovinos. Após 72 horas da denúncia realizou-se fiscalização à propriedade e coleta de amostras de ração. O material coletado foi enviado ao Laboratório Nacional Agropecuário de Santa Catarina para a detecção ou não de subprodutos de origem animal. Na fiscalização inicial à propriedade rural foi verificada a presença de cama de aviário fornecida aos bovinos como alimentação. E, no resultado laboratorial foi detectada a presença de ossos não calcinados, penas não hidrolisadas e sangue, o que comprova a alimentação dos animais com subprodutos de origem animal. Os dados obtidos nesse estudo demonstram que a avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão apresenta grande potencial de expansão, alicerçado, sobretudo, pela oferta de grãos, clima, topografia favorável e boa infraestrutura. Porém, percebe-se a necessidade do estabelecimento de medidas de estímulo às criações avícolas focados em educação sanitária levando em consideração a produção, utilização e comercialização da cama de aviário e os riscos advindos destas na alimentação de ruminantes. Sugere-se a intensificação nas fiscalizações ativas em propriedades de criação de ruminantes e o controle no trânsito da cama de aviário que conste na documentação a finalidade de uso desse subproduto.

PALAVRAS-CHAVE: Complexo avícola. Aspectos econômicos e produtivos. Defesa sanitária animal. Subproduto.

ABSTRACT

The objective of this research was to characterize the socioeconomic and productive profile of commercial poultry in the Island of Maranhão - MA and to report the sanitary episode of avian litter intake by cattle, epidemiologically characterizing the sanitary situation and the sanitation measures implemented. In order to reach the objectives of this study, 10 commercial broiler breeders registered at the State Agency of Agricultural and Livestock Defense of the State of Maranhão were interviewed through semi-structured questionnaires. E, used 119 cattle from a rural property located in the municipality of São José de Ribamar - MA. As a basic research instrument (questionnaires) it was possible to determine some characteristics of poultry farming, such as: profile of poultry producers; characteristics of properties; performance of the activity; and, production, use and marketing of aviary bed. With the results obtained in this study we observed a new organization of the production chain of broilers in the study area. Thus, there is a producer with a differentiated profile in the Island of Maranhão, characterized by production in partnership with integrating companies and employment of hired labor, characterizing an industrial-type poultry; incorporation of producers with larger land areas and greater bird housing capacity; and, the presence of technical assistance that is reverted in improvement of the sanitary state and, consequently, in the indicators of productive performance. As for the sanitary episode, this was the result of an anonymous complaint about the supply of poultry litter as feed for cattle. After 72 hours of the complaint, property inspection and collection of feed samples were carried out. The collected material was sent to the National Agricultural Laboratory of Santa Catarina for the detection or not of by-products of animal origin. In the initial inspection to the rural property was verified the presence of aviary bed supplied to the cattle as food. And, the laboratory result was detected the presence of uncalcined bones, non-hydrolyzed feathers and blood, which proves the feeding of the animals with by-products of animal origin. The data obtained in this study show that commercial poultry farming in the Island of Maranhão has great potential for expansion, mainly based on grain supply, climate, favorable topography and good infrastructure. However, there is a need to establish incentive measures for poultry farms focused on health education, taking into account the production, use and commercialization of poultry litter and the risks arising from them in ruminant feeding. It is suggested the intensification in the active inspections in ruminant rearing properties and the control in the transit of the aviary bed that appears in the documentation the purpose of use of this by-product.

KEY-WORDS: Poultry complex. Economic and productive aspects. Animal health protection. Byproduct.

LISTA DE TABELAS

Tabela1.	Perfil dos produtores avícolas cadastrados e com finalidade para corte amostrados na Ilha do Maranhão – MA.....	69
Tabela 2.	Característica das propriedades avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão – MA.....	72
Tabela 3.	Desempenho da atividade avícola comercial com finalidade para corte na Ilha do Maranhão	74
Tabela 4.	Aspectos sanitários na atividade avícola comercial com finalidade para corte na Ilha do Maranhão	75
Tabela 5.	Característica das propriedades avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão	76

LISTA DE FIGURAS

Capítulo III

Figura 1.	Localização geográfica de 10 criações avícolas amostradas na Ilha do Maranhão para a caracterização dos aspectos socioeconômicos e produtivos.....	68
------------------	--	----

Capítulo IV

Figura 1.	Procedimentos realizados em propriedade rural suspeita de fornecer cama de aviário como alimentação para bovinos: (a) coleta de amostras (fiscalização e contraprova); (b) identificação de bovinos com tinta acrílica.....	89
Figura 2.	Cama de aviário fornecida em cocho como alimentação para bovinos em propriedade rural.....	90
Figura 3.	Abate sanitário de 119 bovinos e retirada de material especificado de risco (MER): (a, b) procedimentos de abate; (c) profissional habilitado para retirada do MER; (d) retirada de medula; (e) retirada de tonsilas; (f) encéfalo.....	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
AGED - MA	Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão
CEET	Comitê Científico para Encefalopatia
CIS-E	Certificado de Inspeção Sanitária Modelo “E”
CNPSA	Centro Nacional de Pesquisas em Suínos e Aves
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DSA	Defesa Sanitária Animal
DIB	Doença Infecciosa Bursal
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DOI	Divisão de Operações Industriais
EEB	Encefalopatia Espongiforme Bovina
EET	Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis
EFSA	European Food Safety Authority
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FA	Febre Aftosa
FCO	Farinha de Carne e Osso
GPS	Posicionamento Global por Satélite
GTA	Guia de Trânsito Animal
ha	Hectares
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
IN	Instrução Normativa
K	Potássio
LANAGRO	Laboratório Nacional Agropecuário
LER	Lesão por Esforço Repetitivo
MA	Maranhão
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MER	Material Especificado de Risco
N	Nitrogênio
ND	Doença de Newcastle

NDV	Vírus da Doença de Newcastle
NF	Nota Fiscal
NÑP	Nitrogênio Não Protéico
NVND	Doença de Newcastle Velogênica Neurotrópica
OIE	Organização Internacional de Saúde Animal
ONU	Organização das Nações Unidas
P	Fósforo
PIB	Produto Interno Bruto
PNSA	Programa Nacional de Sanidade Avícola
RAI	Relatório Anual de Informações Sociais
SAGRIMA	Secretaria de Agricultura do Maranhão, Pecuária e Pesca
SC	Santa Catarina
SEAPA	Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SEAPPA	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio
SEINC	Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Energia
SFA	Superintendência Federal de Agricultura
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SNC	Sistema Nervoso Central
SVO	Serviço Veterinário Oficial
vCJD	Variante de Creutzfeldt Jacob
VIGIAGRO	Vigilância Agropecuária Internacional
VPB	Valor Bruto da Produção
VVND	Doença de Newcastle Velogênica Vicetrotrópica
WB	Western Blotting

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	17
1.1	Justificativa e Importância do Trabalho.....	18
1.2	Hipótese.....	19
1.3	Objetivos.....	20
1.3.1	Geral.....	20
1.3.2	Específicos.....	20
1.4	Estrutura do Trabalho.....	21
	Referências.....	21

CAPÍTULO II

2	REVISÃO DE LITERATURA.....	24
2.1	Avicultura de Corte no Brasil.....	24
2.2	Avicultura de Corte no Estado do Maranhão.....	26
2.3	Sistemas de Produção na Avicultura de Corte.....	27
2.3.1	Sistema de produção extensivo.....	28
2.3.2	Sistema de produção semi-intensivo.....	28
2.3.3	Sistema de produção intensivo.....	29
2.3.2.1	<i>Sistema de criação integrado.....</i>	29
2.3.2.2	<i>Sistema de criação cooperativo.....</i>	30
2.3.2.3	<i>Sistema de criação independente.....</i>	30
2.4	Sistema de produção orgânico.....	30
2.4	Manejo Sanitário.....	32
2.4.1	Práticas sanitárias na avicultura.....	33
2.4.1.1	<i>Programa de vacinação de aves com finalidade para corte.....</i>	35
2.4.2	Programa nacional de sanidade avícola (PNSA).....	36
2.5	Manejo Nutricional.....	38
2.6	Cama de Aviário.....	38
2.6.1	Aspectos bacteriológicos da cama de aviário.....	40
2.6.2	Alternativas para a utilização da cama de aviário.....	41
2.7	Cama de Aviário na Alimentação de Ruminantes.....	42
2.7.1	Botulismo.....	43
2.7.2	Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB).....	44
2.7.2.1	<i>Encefalopatia espongiforme bovina (EEB) atípica.....</i>	45
2.8	Defesa Sanitária Animal.....	48
2.8.2	Atos regulatórios da defesa sanitária animal sobre a temática.....	49
2.8.1.1	<i>Instrução Normativa (IN) nº 8 de 25 de março de 2004.....</i>	49
2.8.1.2	<i>Instrução Normativa (IN) nº 6 de 04 de dezembro de 2007.....</i>	51
2.9	Produção de Cama de Aviário no Estado do Maranhão	53
	Referências.....	54

CAPÍTULO III

	Perfil socioeconômico e produtivo da avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão –MA.....	64
	Resumo.....	64
	Abstract.....	65
	Introdução.....	65
	Material e Métodos.....	66

Resultados e Discussão.....	68
Conclusões.....	77
Referências Bibliográficas.....	78

CAPÍTULO IV

Ingestão de cama de aviário por bovinos: caracterização epidemiológica e saneamento do agravo sanitário.....	84
Resumo.....	84
Summary.....	85
Introdução.....	86
Relato de caso.....	88
Discussão.....	89
Conclusões.....	93
Agradecimentos.....	94
Referências.....	94

CAPÍTULO V

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
ANEXOS.....	101
APÊNDICE.....	112

CAPÍTULO I

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A importância do estudo das enfermidades do Sistema Nervoso Central (SNC) aumentou desde o surgimento da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) - doença neurodegenerativa que afeta bovinos, em meados da década de 1980 (WELLS et al., 1987). A importância política, econômica, social e de saúde pública, desta enfermidade, foi realçada com a comprovação do aparecimento de uma nova variante da doença humana – CreutzfeldtJacob (vCJD) relacionada à EEB (WILL et al., 1996). Diante disso, autoridades sanitárias internacionais solicitam dos países exportadores de carne, como é o caso do Brasil, que apresentem evidências que seus rebanhos são livres dessa doença. Logo, os países devem estar capacitados para identificar a EEB e outras doenças que afetam o SNC de bovinos, mesmo na ausência de casos da primeira (SANCHES et al., 2000).

As medidas de prevenção para EEB realizadas pelo Serviço Veterinário Oficial (SVO) brasileiro são disciplinadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Secretaria da Agricultura Pecuária, Pesca e Agronegócio (SEAPPA) e fundamentadas no conhecimento científico internacional e nas recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e do Comitê Científico para Encefalopatias (CEET) do MAPA e podem ser sumarizadas em três pilares estruturantes: i) controle de movimentação e proibição de abate de bovinos importados de países de risco para EEB; ii) vigilância no abate de emergência; iii) remoção de material de risco especificado (MRE) para EEB (DIEHL, 2010).

As autoridades sanitárias brasileiras nunca registraram casos da EEB clássica¹ no Brasil. E, para evitar a introdução da doença no país, desde o ano de 1996, toda a cadeia produtiva é fiscalizada (DIEHL, 2010). Segundo o MAPA do Distrito Federal, o comitê científico da OIE manteve o *status* do Brasil de risco controlado, que é a categoria intermediária para a EEB (DIEHL, 2010).

No território brasileiro é proibido alimentar ruminantes com determinados produtos de origem animal e o aparato legal que regulamenta essa prática é a Instrução Normativa (IN) nº 08 de 2004 do MAPA. No Artigo 1º dessa IN consta: “*Proibir em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que*

¹**EEB atípica:** Em 2004, foram identificadas duas cepas diferentes de EEB: a EEB tipo H na França e a EEB tipo L na Itália, as quais foram definidas como formas atípicas da EEB. Para esta diferenciação, análises de Western Blotting (WB) foram utilizadas em amostras de suspeitos clínicos detectados a partir dos testes de triagem. Nestas tipificações fornecidas pelo exame, foi possível distinguir estes tipos de cepas atípicas de EEB com base em propriedades moleculares, bioquímicas e de peso molecular da proteína priônica (DUDAS et al., 2010) .

contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal”. E no parágrafo único do referido artigo: *“Incluem-se nesta proibição a cama de aviário, os resíduos da criação de suínos, como também qualquer produto que contenha proteínas e gorduras de origem animal”* (BRASIL, 2004).

Apesar da proibição do uso da cama de aviário para alimentação de ruminantes e do conhecimento sobre outros riscos sanitários associados a essa prática, entre eles a ocorrência da EEB, botulismo, presença de resíduos de antimicrobianos, esta, ainda, é uma rotina comum em certos locais do Brasil (DIEHL, 2010). Pesquisas mostram que menos de um grama de material infectante é o suficiente para transmitir a EEB, por isso, mesmo que a concentração de farinha de carne e ossos no alimento dos ruminantes seja baixa (como na cama de aviário, por exemplo) existe o risco premente de transmissão da doença (GALIZA et al., 2010).

A utilização da cama de aviário como proteína para alimentação de ruminantes (bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos), especialmente bovinos, não é recente e resulta basicamente de dois aspectos: (i) capacidade do ruminante em utilizar alimentos contendo nitrogênio não protéico (NÑP) e digerir alimentos fibrosos; e, (ii) da grande disponibilidade e do baixo custo desse material (LEME; BOIN, 2000).

Diehl (2010) destaca que além das medidas preventivas para EEB, adicionalmente, ações de fiscalização devem ser implementadas, entre elas: a) fiscalizações em estabelecimentos produtores de alimentos para animais; b) fiscalização em estabelecimentos processadores de subprodutos animais (graxarias); e, c) fiscalizações de alimentos em propriedades de criação de ruminantes. Essas medidas e ações, em conjunto, são extensivas de aplicabilidade em todo o território brasileiro.

No estado do Maranhão existe um grande número de estabelecimentos avícolas, que produzem expressivas quantidades de cama de aviário. Entretanto, inexistem estudos sistematizados que revelem como esse material é comercializado e para qual finalidade.

1.1 Justificativa e Importância do Trabalho

A agropecuária do estado do Maranhão vem se destacando ao longo da última década no cenário brasileiro, com a conquista do *status* sanitário de área livre da febre aftosa (FA) com vacinação com o reconhecimento nacional, por meio do MAPA e internacional pela OIE, o que

possibilitou a abertura de novos mercados nacionais e, sobretudo, mercados internacionais, com as exportações de bovinos em pé, para outros países.

O Maranhão possui condições edafoclimáticas que favorecem o desenvolvimento da sua pecuária pujante e expressiva, com uma população bovina de aproximadamente 8.005.623 animais, com 128.673 proprietários e 100.099 propriedades rurais (MARANHÃO/maio 2018), estando ranqueado como o segundo maior rebanho bovino da Região Nordeste com 7.916.550 bovinos e terceiro maior rebanho bubalino do Brasil, totalizando 89.073 búfalos.

Para que o Estado continue em pleno crescimento agropecuário, e possa manter o reconhecimento do seu território como área livre para as enfermidades, torna-se necessário, ações de vigilância epidemiológica ativa, com atividades de monitoramento a propriedades rurais, constantes e periódicas.

Na última década a epidemia da EEB registrada em alguns países causou inúmeros prejuízos ao setor pecuário, em consequência, principalmente, da elevada percepção de risco. Embora o risco associado à EEB no Brasil seja reduzido, a adoção de medidas sanitárias para prevenir sua introdução no País é imprescindível.

Considerando que a cama de aviário é o principal subproduto do ciclo de produção em aviculturas comerciais e, ainda, do potencial do Estado do Maranhão para essa atividade agropecuária, torna-se necessário conhecer o perfil dos produtores e as características produtivas do segmento. Associado a isso, os eixos desse estudo (monitoramento epidemiológico X fiscalizações ativas em propriedades rurais X perfil socioeconômico e produtivo X comercialização e utilização de cama de aviário X controle de doenças) são tratados conjuntamente de forma esparsa na literatura. Por isso, há a necessidade de desenvolver uma pesquisa sobre esta temática.

Desta forma, pela relevância da temática no contexto de saúde animal e pública conforme supracitado e, ainda, fundamentado na escassez de estudos sobre a produção e utilização de cama de aviário na alimentação de ruminantes e nas características produtivas do Estado é que se realizou a presente pesquisa.

1.2 Hipótese

- Hipótese nula (H0): Para o controle da produção, comercialização e utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e

gorduras de origem animal, a exemplo da cama de aviário, é necessária a realização de fiscalizações ativas em propriedades e estabelecimentos rurais destinados a criação de ruminantes.

- Hipótese alternativa (H1): Para o controle da produção, comercialização e utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal, a exemplo da cama de aviário, não é necessária a realização de fiscalizações ativas em propriedades e estabelecimentos rurais destinados a criação de ruminantes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

- Caracterizar a avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão, por meio da identificação do perfil socioeconômico, produtivo e da utilização da cama de aviário.

1.3.2 Específicos

- Quantificar e georreferenciar criações avícolas (*Gallus gallus domesticus*) comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão - MA.
- Caracterizar a produção da cama de aviário em criações avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão - MA.
- Conhecer as finalidades da comercialização e utilização da cama de aviário em criações avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão - MA.
- Monitorar e acompanhar o saneamento da (s) propriedade (s) rural (is) onde ocorreu a utilização de cama de aviário na alimentação de ruminantes na Ilha do Maranhão– MA.
- Fornecer dados que proporcionem informações sistematizadas sobre a utilização da cama de aviário na alimentação de ruminantes.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este Trabalho de Dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos:

- **Capítulo I:** refere-se às considerações iniciais do trabalho, onde está incluída a justificativa e importância do estudo, a hipótese do trabalho, além dos objetivos geral e específicos.
- **Capítulo II:** encontra-se a fundamentação teórica desse trabalho versando sobre a avicultura de corte no Brasil e no estado do Maranhão; sistemas de produção na avicultura de corte; manejo sanitário e nutricional; programa nacional de sanidade avícola (PNSA); cama de aviário na alimentação de ruminantes; encefalopatia espongiforme bovina (EEB); defesa sanitária animal e, produção de cama de aviário no estado do Maranhão.
- **Capítulo III:** é apresentado um artigo, resultado deste trabalho, intitulado *“Perfil socioeconômico e produtivo da avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão – MA”*, a ser submetido à Revista Biota Amazônica. Esse periódico atualmente está classificado no WEBQUALIS como B3 em Medicina Veterinária.
- **Capítulo IV:** é apresentado um artigo, resultado deste trabalho, intitulado *“Ingestão de cama de aviário por bovinos: caracterização epidemiológica e saneamento do agravo sanitário”*, a ser submetido à Revista Brasileira de Ciência Veterinária. Esse periódico atualmente está classificado no WEBQUALIS como B3 em Medicina Veterinária.
- **Capítulo V:** encontram-se as considerações finais deste trabalho.

Referências²

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8 de 25 de março de 2004**. Dispõe sobre a proibição em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham

²Capítulo formatado de acordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma Brasileira (NBR) 14724 de 2011.

em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. Diário Oficial da União de 26 de março de 2004. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMpa&chave=178957228>>. Acesso em: 01 out. 2018.

DIEHL, G.N. Prevenção da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) no Brasil. Informativo Técnico. RS, nº 10, 2010. Disponível em <<http://agricultura.rs.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2018.

DUDAS, S.; YANG, J. GRAHAM, C.; CZUB, M. MCALLISTER, T. A; COULTHART, M. B.; CZUB, S. Molecular, biochemical and genetic characteristics of BSE in Canada. **PLoS ONE**, v. 5, p. 1-8, 2010.

GALIZA, G.J.N.; SILVA, M.L.C.R.; DANTAS, A.F.M.; SIMÕES, S.V.D.; RIET-CORREA, F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 267-276, 2010.

LEME, P.R.; BOIN, C. **Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos**, 2000. Disponível em: << <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/utilizacao-da-cama-de-frango-na-alimentacao-de-bovinos-parte13-4794/>>>. Acesso em:30 set. 2018.

MARANHÃO. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão. **Rebanho bovino do estado do Maranhão**. 2018.

SANCHES, A. W. D.; LANGOHR, I. M.; STIGGER, A. L.; BARROS, C. S. L. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 113-118, 2000.

WELLS, G. A. H.; SCOTTA, C.; JOHNSON, C.T.; GUNNING, R.F.; HANCOCK, R.D.; JEFREY, M.; DAWSON, M.; BRADLEY, R. A novel progressive spongiforme encephalopathy in cattle. **The Veterinary Record**, v. 121, p. 419-420, 1987.

WILL, R.G.; IRONSIDE, J.W.; ZEILDLER, M.; COUSENS, S.N.; ESTIBEIRO, K.; ALPEOVITCH, A.; POSER, S.; POCCHIARI, M.; HOFMAN, S.; SMITH, P.G. A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. **Lancet**, v. 347, p. 921-925, 1996.

CAPÍTULO II



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Avicultura de Corte no Brasil

Os primeiros passos da avicultura de corte brasileira foram dados por produtores familiares, presentes até hoje em várias regiões do País. Composta até então, principalmente, por animais rústicos, como os das linhagens “caipiras”, a produção de aves juntamente com outras atividades agropecuária (leite, ovos, carnes bovina e suína) eram responsáveis pela geração de renda da propriedade (ZEN et al., 2014).

O desenvolvimento da avicultura se efetivou na década de 1970, com a entrada de empresas processadoras no mercado e especialistas no processo de produção do frango. Transformações tecnológicas, técnicas de produção intensiva e o desenvolvimento de genética adaptada contribuíram para o avanço da atividade brasileira (ZEN et al., 2014).

Face à retração do mercado interno, decorrente da recessão generalizada na economia brasileira, a primeira metade dos anos de 1980 foi o único período de baixo crescimento da produção, compensado, entretanto, pelo crescimento das exportações. Visando atender às crescentes exigências dos importadores, as empresas exportadoras brasileiras passaram a investir em melhoria na genética, em novas tecnologias e em processos que aumentassem a eficiência de toda a cadeia produtiva. Atualmente, grandes quantidades de matrizes de aves estão alojadas nas granjas do Brasil, configurando um segmento dinâmico, altamente competitivo, que engloba desde os insumos até a produção dos animais e o processamento na indústria (VIEIRA; DIAS, 2004).

Notadamente, a evolução da avicultura brasileira e sua expansão em diversas áreas tiveram início, principalmente, na primeira década do século XXI, em virtude da grande procura por consumo, consequentemente pelo aumento da demanda de produtos de origem avícola (BELUSSO; HESPANHOL, 2010). Atualmente o setor avícola tem crescido mais do que a economia em geral e tem representado um importante papel nas exportações agrícolas do país (AGUIAR et al., 2011).

Em uma análise mais atual, no ano de 2015, o Brasil ultrapassou a China e se tornou o segundo maior produtor mundial de carne de frango, atrás apenas dos Estados Unidos da América (EUA). Os números do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que a produção brasileira chegou a 13,14 milhões de toneladas, volume 5,4% superior ao ano de 2014 e o maior já registrado na história do país. Foram abatidos, em 2015, 5,8 bilhões de frango em território

nacional. Os resultados refletem a crescente relevância econômica desse setor, que, nos últimos 15 anos, dobrou de tamanho, quadruplicou suas exportações e ganhou maior peso na balança comercial. De acordo com as estatísticas do governo federal, o frango *in natura* foi o quarto produto mais exportado pelo Brasil, atrás apenas da soja em grão, do minério de ferro e do petróleo (REPÓRTER BRASIL, 2016).

Apesar de produzir menos frangos que os EUA, o país já é há algum tempo a maior força no comércio internacional desse produto. De cada 11 quilos exportados globalmente, aproximadamente quatro quilos têm origem no Brasil. O produto nacional é hoje encontrado em 150 países de todos os continentes (REPÓRTER BRASIL, 2016).

O faturamento da produção de aves com finalidade para corte no ano de 2016 foi de R\$ 185,4 bilhões. E, o estado do Paraná se destacou entre os estados brasileiros com valor bruto da produção (VPB), totalizando R\$ 26,9 bilhões (FRANCO, 2017).

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, no ano de 2016, 66% da produção da carne de frango no Brasil, foi destinada ao mercado interno e 34% para o mercado externo, sendo 59% em cortes, 31% em frangos inteiros, e 2% em embutidos (ABPA, 2017).

Inicialmente concentrada nas regiões Sul e Sudeste do país, a avicultura de corte vem se espalhando pelo território nacional, aproximando-se não só das regiões produtoras de matérias-primas – como é o caso do deslocamento de criatórios e abatedouros para a região Centro-Oeste – mas também das regiões consumidoras, o que explica em parte o crescimento da atividade na Região Nordeste (EVANGELISTA; FILHO; OLIVEIRA, 2008).

O alto nível tecnológico alcançado pela avicultura nacional, notadamente a de corte, colocou a atividade em posição privilegiada em relação a outras atividades pecuárias desenvolvidas no Brasil, com nível de produtividade internacional. Contudo, a heterogeneidade da forma de criação de aves é ainda uma preocupação para a indústria avícola, que se mostra bastante tecnificada nas regiões Sul e Sudeste, porém rústica no Norte e Nordeste do País. Nessas duas últimas Regiões, os estabelecimentos agropecuários produzem para subsistência familiar, os quais são apontados por impedir a melhoria da atividade na região (VIEIRA; DIAS, 2004).

A Região Nordeste do Brasil, mesmo tendo enorme potencial produtivo responde por apenas 9% da produção nacional de carne de frango e tem como principal estado produtor Pernambuco. O Ceará possui 95,4 milhões de aves alojadas, o que corresponde a aproximadamente 1,6% da produção nacional. Esse grande potencial produtivo da região provém, principalmente, de condições como a baixa amplitude térmica, ou seja, pouca variação na temperatura durante todo o

dia e também temperaturas muito próximas à ideal recomendadas durante as primeiras semanas de vida das aves (BRASIL; BARBOSA FILHO, 2018).

Mesmo com um vasto mercado consumidor os produtores da Região Nordeste têm que superar diversos obstáculos que muitas vezes atrapalham o crescimento produtivo na região, como, por exemplo, as longas distâncias que os insumos (principalmente soja e milho) têm que percorrer para chegar às granjas, o que encarece o produto final e acaba inviabilizando maiores investimentos ao longo da cadeia produtiva. Outro fator que interfere no crescimento da avicultura nordestina é a carência de estudos específicos para a região, principalmente no que diz respeito às pesquisas voltadas à questão da ambiência e da padronização das instalações, que variam muito, entre e dentro das propriedades, inviabilizando assim a adoção de práticas e manejos que diminuam as perdas dos processos produtivos (BRASIL; BARBOSA FILHO, 2018).

Embora a avicultura nordestina, ainda, não se tenha lançado ao mercado externo (com raras exceções), já se constitui em importante geradora de renda e de emprego. Além disso, o mesmo ímpeto modernizador da avicultura nacional vem se espalhando pelo Nordeste (EVANGELISTA; FILHO; OLIVEIRA, 2008).

2.2 Avicultura de Corte no Estado do Maranhão

O estado do Maranhão possui grande potencial produtivo para o desenvolvimento da avicultura, por apresentar condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento da atividade. Adicionalmente, o Estado produz a maior parte da oferta de grãos (milho e soja) da Região Nordeste e possui boa localização para escoamento da produção com destino aos EUA, Europa e Ásia (AVIMA, 2012).

No Maranhão, segundo dados da Agência Estadual de Defesa Agropecuária (AGED) existem atualmente um quantitativo de 17.392.607 aves cadastradas em 48.179 estabelecimentos pecuários (MARANHÃO, 2018a).

O estado possui as pré-condições necessárias para o crescimento do setor avícola. O mercado consumidor demanda de aproximadamente 300 mil toneladas de aves por ano, porém, sua produção é de apenas 105 mil toneladas/ano, o que demonstra haver mercado disponível para o aumento da produção local (MARANHÃO, 2016). Nesse sentido, iniciativas governamentais tem sido implementadas para fomentar a atividade avícola.

O Programa ‘Mais Avicultura’ que dispõe de tratamento tributário aplicável à cadeia produtiva do frango, com apenas dois anos de existência está ofertando maior competitividade aos empreendimentos do setor instalados no Maranhão, frente ao mercado nacional. A iniciativa contribui, também, para atrair mais empresas do setor avícola para o estado. As ações estão mudando o cenário da produção de frangos, que registrou um aumento de 15% ao mês, enquanto o Brasil registrou aumento de 3,5%. No ano de 2014, o Estado produziu três milhões de aves/mês. Com as ações do ‘Mais Avicultura’, em 2015 foi registrado uma produção de 3,5 milhões de aves/mês, um aumento de 17%, demonstrando assim incentivos do governo do estado, o que irá contribuir para o crescimento econômico e de outras cadeias, como a de grãos (MARANHÃO, 2016).

Apesar das iniciativas, a exemplo da supracitada, a avicultura maranhense é uma atividade, predominantemente, realizada em pequenas propriedades rurais e apresenta grande importância do ponto de vista social e econômico³.

Segundo dados da Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Energia do Maranhão (SEINC), as empresas Frango Americano, em Coroatá e Canindé Frangos, em Capinzal do Norte fizeram investimentos da ordem de R\$ 144 milhões para que fossem construídos abatedouros, fábricas de ração e granjas. Essas ações demonstram a representatividade do setor avícola estadual e que estas duas empresas motivaram fortemente o crescimento da avicultura no Estado (MARANHÃO, 2018b).

2.3 Sistemas de Produção na Avicultura de Corte

Em se tratando da avicultura de corte, esta não se diferencia dos outros tipos de exploração (bovinocultura, suinocultura, entre outros) no que diz respeito aos sistemas de produção. Na criação de aves, os sistemas mais utilizados são o extensivo, semi-intensivo, intensivo e orgânico.

³**Importância social e econômica da atividade avícola:** As atividades avícolas contribuem para a geração de renda e emprego no campo. O sistema de integração, criado e desenvolvido no Brasil, é ideal para pequenas propriedades, muitas delas familiares. Além disso, tem a vantagem de não depender de fatores sazonais e de permitir a exploração simultânea com outras atividades agropecuárias. A avicultura representa emprego e renda para uma parcela importante da população contribuindo para a evolução do PIB brasileiro (VIEIRA; DIAS, 2004).

2.3.1 Sistema de produção extensivo

Sistema de produção onde as aves são criadas e alimentadas livres. Esse sistema tem como objetivos principais o aproveitamento de espaços ociosos no interior da propriedade rural, além da obtenção de carne e ovos para consumo familiar e a diversificação das atividades na propriedade rural (GALVÃO JÚNIOR; BENTO; SOUZA, 2009)

2.3.2 Sistema de produção semi-intensivo

Este sistema, também conhecido como “tipo colonial-caipira”, permite que as aves tenham livre acesso às áreas de pastejo, resultando em diferenças particulares na qualidade da carne das mesmas quando comparada à das aves criadas confinadas (DA SILVA et al., 2003).

O sistema semi-intensivo é o mais indicado para criação de frangos e de galinhas caipiras e sua principal característica é a mescla da criação em galpão com a criação solta, utilizando-se para isso piquetes. O manejo de criação neste sistema é mais sofisticado que o sistema extensivo, com a utilização de programas de vacinações, rações balanceadas, piquetes e gaiolas para pastejo. Na incubação, são utilizados métodos artificiais (incubadoras) para a chocagem dos ovos.

O sistema de produção de aves de corte é normatizado pelo ofício circular da Divisão de Operações Industriais – DOI do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA nº 007/99 de 19/05/1999 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), onde as aves são denominadas de frango caipira, frango colonial, frango tipo caipira, frango estilo caipira, frango tipo colonial ou frango estilo colonial. Apenas linhagens específicas de crescimento mais lento que as industriais são permitidas. As aves devem ter acesso à área externa e não podem receber produtos quimioterápicos e ingredientes de origem animal na ração. A idade mínima de abate é em torno de 85 dias (BRASIL, 1999).

O frango e a galinha “caipiras”, além de resgatarem costumes e tradições da culinária colonial, representam uma diversificação das atividades da agricultura familiar, proporcionando agregação de valor em seus produtos.

2.3.3 Sistema de produção intensivo

Também conhecido como “criação industrial” esse é o sistema de criação utilizado em granjas de exploração comercial, onde se devem fornecer as condições necessárias para o desenvolvimento das aves. Nele as aves são criadas em galpões por todo o ciclo de produção, ou seja, em confinamento total, desde um dia de vida até o dia do abate. Por isso, é essencial que o lote seja mantido saudável e a cama de aviário⁴ sempre em condições adequadas, seca e na altura ideal e utilizando material apropriado (PORTAL AGROPECUÁRIO, 2012).

O sistema de criação intensivo apresenta as seguintes características: (i) utilização de linhagens comerciais geneticamente selecionadas para alta taxa de crescimento e excelente eficiência alimentar; e, (ii) as aves são criadas confinadas e criadas em altas densidades aves/m² nos galpões (PORTAL AGROPECUÁRIO, 2012).

Na avicultura de corte intensiva brasileira tem sido adotados, pelo menos, três segmentos de produção, são eles: sistema de integração, sistema cooperativo e sistema independente.

2.3.3.1 Sistema de criação integrado

Nesse sistema é consolidada uma parceria entre a empresa e produtores, onde a primeira denominada integradora se responsabiliza pelos pintainhos (pintinhos de um dia), ração para alimentá-los, assistência técnica e acompanhamento médico veterinário. Já o segundo, classificado como integrado fica encarregado de criar os animais em local adequado, coberto e aquecido, com mão-de-obra e equipamentos avícolas necessários (SANTOS, 2016).

O produtor integrado é remunerado de acordo com a produtividade obtida e o preço de mercado do frango no momento da comercialização (venda). No final do processo, todos os resíduos deixados pelos frangos ficam em posse dos produtores, que podem transformar o material em adubo e reinvestir em outras culturas, representando receita extra para a propriedade.

Esse sistema de produção, considerado mais verticalizado e intensivo, contribuiu para o desenvolvimento da avicultura nacional, principalmente, nos quesitos relacionados à

⁴**Cama de aviário:** todo o material distribuído em um galpão para servir de leito aos animais. Mais especificamente chama-se de cama de aviário o material que, permanecendo no piso de uma instalação avícola, irá receber excreções, restos de ração e penas (AVILA; MAZZUCO; FIGUEIREDO, 1992).

biossegurança, sanidade, qualidade dos animais e da carne de aviário. A presença da integradora, por sua vez, tornou a atividade mais organizada, estabelecendo padrões de manejo e de “boas práticas”, além do fornecimento de assistência técnica para os produtores (ZEN et al., 2014).

O sistema de integração, criado e desenvolvido no Brasil, é ideal para pequenas propriedades, muitas delas familiares. Além disso, tem a vantagem de não depender de fatores sazonais e de permitir a exploração simultânea com outras atividades agropecuárias (VIEIRA; DIAS, 2004).

2.3.3.2 Sistema de criação cooperativo

O sistema de criação cooperativo possibilita ao produtor participar das decisões e da organização da cooperativa. Nesse sentido, os produtores podem eleger uma comissão responsável pela administração, onde definem as diretrizes, divisão de lucros, novos investimentos e despesas administrativas. A remuneração dos cooperados será dividida mediante o custo de produção e despesas operacionais (TRONI, 2013).

2.3.3.3 Sistema de criação independente

Nesse sistema de criação cabe ao produtor comprar os insumos, proceder à manutenção das instalações, comercializar, implementar medidas sanitárias e verificar a qualidade dos produtos. Já é considerada uma atividade quase extinta, por ser administrativamente oneroso custear toda a atividade produtiva (PORTAL AGROPECUÁRIO, 2012).

2.3.4 Sistema de produção orgânico

A grande procura dos consumidores por produtos diferenciados e de qualidade superior vem influenciando mudanças nos sistemas utilizados para produção de aves com finalidade para corte (VERCOE; FITZHUGH; VON KAUFMANN 2000).

A sociedade está interessada em sistemas de produção que aumentem o bem-estar na criação de animais (VERBEKE; VIANE, 2000) e a implementação de mudanças que melhorem o bem-estar animal pode garantir a oferta desses novos produtos para os consumidores (BLOKHUIS et al., 1998; FRASER, 2001).

O sistema orgânico, também conhecido como agroecológico ou alternativo permite a criação de aves de forma sustentável, sem uso de nenhum composto químico que possam deixar resíduos no produto final, fazendo com que sejam saudáveis, e ecologicamente aprovados (BARBOSA, 2015).

O principal objetivo desse sistema é o bem estar dos animais. Para atingir o objetivo proposto, o produtor fornece abrigo integral às aves nos primeiros dias de vida e após esse período, elas são livres até o horário de recolher, logo, as instalações devem ser apropriadas para a proteção contra predadores. O aviário precisa dispor de “poleiros”, cama de aviário, área livre para expressão de hábitos inerentes à espécie, alimentação de boa qualidade e água potável⁵ (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2016).

A avicultura orgânica é normatizada pelo MAPA por meio da Instrução Normativa (IN) nº 64 de 18 de dezembro de 2008 que aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal (BRASIL, 2008). Na referida IN, a densidade de aves no galpão deve ser de seis aves/m² e na área verde três aves/m². Toda a madeira utilizada na construção, também deve ter procedência orgânica. A cama de aviário utilizada deve ser de origem natural livre de compostos químicos não permitidos, podendo ser reutilizada em hortaliças e plantas como forma de adubo.

A IN nº 64 determina que os sistemas de produção devem ser idealizados de forma que sejam produtivos e respeitem as necessidades e o bem-estar⁶ dos animais: (i) liberdade nutricional: os animais devem estar livres de sede, fome e desnutrição; (ii) liberdade sanitária: os animais devem estar livres de feridas e enfermidades; (iii) liberdade de comportamento: os animais devem ter liberdade para expressar os instintos naturais da espécie; (iv) liberdade psicológica: os animais devem estar livres de sensação de medo e de ansiedade; (v) e, liberdade ambiental: os animais

⁵**Água potável:** água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido em legislação específica pela Instituição reguladora da Saúde. Para o consumo das aves é necessário que a qualidade microbiológica esteja em conformidade com os padrões exigidos pela legislação vigente (TABLER, 2003). Pesquisadores, sugerem que a água destinada ao consumo animal deve ter as mesmas características da água potável consumida pelos seres humanos (GAMA et al., 2008; CARDOZO, 2012), o que a sujeitaria aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria n. 2914 de 11 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde - MS (BRASIL, 2011).

⁶**Bem-estar animal:** habilidade da manutenção da condição corporal saudável, evitando o sofrimento dos animais.

devem ter liberdade de movimentos em instalações que sejam adequadas a sua espécie (BRASIL, 2018).

Independente do sistema, a atividade pecuária evoluída e com boa rentabilidade está fundamentada em três principais pilares: (i) saúde animal; (ii) nutrição adequada; (iii) e melhoramento genético. Caso haja desequilíbrio entre um destes pilares, certamente o sistema de produção estará fadado a não proporcionar retorno econômico ao proprietário. Na prática, de nada adianta, alimentação de boa qualidade e rebanho de alto valor zootécnico, se os animais não se encontrarem em bom *status* sanitário (EMBRAPA, 2006).

2.4 Manejo Sanitário

A excelência tecnológica em genética, manejo e ambiência convergiram para que a avicultura de corte brasileira se tornasse uma das mais organizadas e eficientes do mundo. Contudo, o acelerado crescimento e a tecnologia da indústria avícola impuseram condições extremas de criação, o que pode aumentar o risco de problemas sanitários e comprometer a exploração desta atividade (AMARAL; MARTINS; OTUTUMI, 2014).

Entende-se por manejo sanitário, um conjunto de medidas cuja finalidade é proporcionar aos animais ótimas condições de saúde. Os componentes do manejo sanitário buscam evitar, eliminar ou reduzir ao máximo a ocorrência de doenças no rebanho, para que obtenha um maior aproveitamento do material genético e consequente aumento da produção e produtividade (DOMINGUES; LANGONI, 2001).

De acordo com Domingues e Langoni (2001), os procedimentos relacionados à sanidade dos animais podem ser divididos basicamente em dois tipos de procedimentos:

- (i) Procedimentos sanitários preventivos: compreendem os procedimentos relacionados à aplicação de medidas profiláticas, com destaque para as vacinações, vermifugações, testes sorológico e parasitológico; (ii) Procedimentos sanitários curativos: congregam os procedimentos a serem adotados imediatamente após à ocorrência de problemas de diferentes origens, como traumatismos, ectoparasitas (carrapatos, berne, mosca do chifre), deficiências nutricionais e intoxicações.

Segundo Vieira (2008), o manejo sanitário deficiente em uma propriedade rural resulta em animais doentes, queda da produção e produtividade, gastos com medicamentos e serviços médicos veterinários, prejuízos econômicos e diminuição da lucratividade.

A sanidade é um dos pilares de sustentação da produção intensiva, que objetiva diminuir riscos e reduzir custos, nesse sentido é necessário que se adote medidas de biossegurança, programas de vacinação, medicações profiláticas, limpeza e desinfecção tanto do ambiente como dos animais. A finalidade dessas medidas preventivas é de evitar problemas futuros (CAVALCANTI, 1984).

A sanidade animal no Brasil recebe cada vez mais uma maior relevância, devido, as perdas econômicas decorrentes de diversas doenças, como pelo crescente aumento de barreiras sanitárias impostas por vários países, em substituição a crescente redução das barreiras alfandegárias no mercado competitivo da exportação de produtos cárneos. As doenças causadas por agentes infecciosos constituem importantes ameaças à sanidade animal, tanto pelas barreiras à exportação bem como a efeitos negativos nos níveis de produção dos plantéis (ZANELLA, 2004).

A situação sanitária global do rebanho avícola brasileiro é muito boa quando comparada à situação dos maiores países produtores de aves. De modo geral, as granjas brasileiras de frango têm sido fortemente beneficiadas pela ausência das principais doenças infectocontagiosas, como a influenza aviária, que vem assolando vários países produtores. Isso faz com que a carne de frango brasileira aumente ainda mais seu potencial para estar na mesa dos consumidores ao redor do mundo (ZEN et al., 2014).

E os embarques devem continuar a aumentar, consolidando o Brasil na posição de maior exportador mundial. Projeções do MAPA apontam taxa de crescimento anual das exportações brasileiras de carne de frango de 5,62% até 2024, enquanto a produção nacional deve alcançar 4,22% (ZEN et al., 2014).

2.4.1 Práticas sanitárias na avicultura

Na avicultura industrial, as aves devem ser criadas no sistema “todos dentro, todos fora”, onde todas as aves entram e saem com a mesma idade e o mesmo peso. Essa prática facilita e aperfeiçoa o manejo sanitário, eliminando ao máximo as chances de contaminação dos plantéis (EMBRAPA, 2003).

A adoção de um programa de limpeza e desinfecção da granja, com garantia de um sistema mais eficiente e lucrativo é um requisito importante do manejo sanitário e objetiva manter o nível de contaminação ambiental sob controle. A Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

(2003) recomenda algumas práticas simples que podem ser adotadas no contexto de limpeza e desinfecção das granjas, como:

- avaliar previamente o risco de contaminação para todo e qualquer objeto que precise ser introduzido na granja. Só fazê-lo após rigorosa desinfecção.
- na porta de entrada do aviário deve ser colocado um recipiente com solução desinfetante para que as pessoas desinfetem os calçados (pedilúvios) antes de entrarem e ao saírem do aviário. Onde houver trânsito de veículos utilizar o rodolúvio.
- observar diariamente a limpeza dos bebedouros, bem como do aviário e suas imediações, fazendo o controle de moscas, cascudinhos e roedores.
- incinerar ou enterrar as aves mortas em fossas sépticas ou utilizar compostagem.
- a cama de aviário nos círculos de proteção ou na área correspondente ao pinteiro deve ser nova. No restante do aviário, caso a cama seja reutilizada, fazê-lo após enleiramento⁷ e repouso por pelo menos sete dias, desde que o lote anterior não tenha sofrido doenças infecciosas.
- comunicar às autoridades sanitárias qualquer evento de alta mortalidade aguda no plantel, especialmente quando este não puder ser relacionado diretamente a falhas de manejo.
- transportar os frangos somente com o respectivo Guia de Trânsito Animal (GTA).
- manter ficha de acompanhamento técnico do lote com informações sobre a data de alojamento, o número de aves alojadas, a especificação das vacinas realizadas, medicamentos administrados e a mortalidade diária do lote.

As medidas supracitadas não irão impedir totalmente o risco da ocorrência de doenças, mas, em conjunto podem minimizar a problemática significativamente.

Adicionalmente, o monitoramento adequado da água, ração e vacinas é importante, também, para prevenção de agentes não desejados na granja. Práticas de limpeza e desinfecção trarão benefícios ao criador na melhoria do desempenho e produtividade; contribuindo para redução

⁷**Enleiramento:** fazer montes com a cama usada sobre o piso do aviário, onde se criam frangos.

de gastos de animais refugos, de doenças diarreicas, de problemas de pele e respiratórios, além da ocorrência de parasitas (SOBESTIANSKY et al., 1998).

2.4.1.1 Programa de vacinação de aves com finalidade para corte

O Programa de vacinação de aves de corte é um método preventivo que é predefinido por meio de um calendário, que possibilita maior organização e evita a vacinação do mesmo animal mais de uma vez. As vacinas são orientadas de acordo com a região. As vacinas mais comuns na avicultura de corte são contra as doenças de Marek, Newcastle e Gumboro.

- **Marek**

Doença de Marek é uma enfermidade linfoproliferativa das galinhas, altamente contagiosa, causada por um herpesvírus oncogênico associado à célula, que se caracteriza por infiltração mononuclear em uma ou mais das seguintes estruturas: nervos periféricos, gônadas, íris, órgãos viscerais, músculo e pele. A lesão mais característica é o aumento dos nervos periféricos, especialmente o ciático, vago e plexo braquial, que se apresentam edematosos e destituídos das estriações transversais (SILVA, 2018).

- **Newcastle**

Doença de Newcastle (ND) é uma doença de importância em frangos e outras espécies de aves em todo o mundo. A natureza e grandeza do problema de ND variam entre países. Além das espécies de aves domésticas, o vírus da Doença de Newcastle (NDV), agente etiológico da doença, é sabido que infecta pelo menos 236 espécies de pássaros (ALEXANDER, 1996).

Os sinais clínicos observados variam com a virulência da cepa do NDV infectante, a espécie aviária infectada, e a predileção do vírus infectante pelos sistemas digestivo, respiratório, e/ou sistema nervoso. As formas clínicas da enfermidade em frangos são mencionadas de uma maneira simples: (i) forma mais severa da ND denominada Velogênica Viscerotrópica (VVND) -

caracterizada por infecção letal aguda de todas as idades de frangos com ocorrência frequente de lesões hemorrágicas no trato digestivo; (ii) forma menos severa, mas, não menos letal denominada de Velogênica Neutotrófica (NVND) - caracterizada por sinais respiratórios e nervosos. Formas menos severas de NVND devidos aos vírus do tipo mesogênico e infecções respiratórias suaves ou inaparentes são produzidas por infecções com os vírus lentogênico. Infecções intestinais produzidas por isolados de baixa virulência que não produzem a doença são denominadas de entérica-assintomática (ALEXANDER, 1996).

O vírus da ND é transmitido de forma horizontal por meio de fezes contaminada, do ar contendo suspensões virais e, ainda, de ovos oriundos de animais portadores da doença. Não existe tratamento, e a restrição do fluxo de pessoas no galpão e uso de vacina são medidas sanitárias valiosas.

- **Gumboro ou Doença Infecciosa Bursal**

A doença de gumboro ou doença infecciosa bursal (D.I.B.) é uma enfermidade altamente contagiosa com rápida disseminação entre lotes infectados e susceptíveis. Considera-se que o período de susceptibilidade das aves está entre três e seis semanas de idade (LUKERT; SAIF, 1991).

Os efeitos imunodepressivos causados pela doença clínica induzem a morbidade e mortalidade das aves. As sequelas associadas à imunossupressão incluem: dermatite gangrenosa, corpos de inclusão na Síndrome de hepatite-anêmica, infecção por *Escherichia coli* e falhas na vacinação. O vírus não acomete seres humanos e não tem importância para a saúde pública (LUKERT; SAIF, 1991).

2.4.2 Programa nacional de sanidade avícola (PNSA)

A Portaria Ministerial nº 193 de 19 de setembro de 1994, consolidou e estruturou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), do MAPA, considerando a importância da produção avícola nacional no contexto nacional e internacional e a necessidade de normatização das ações de acompanhamento sanitário, relacionadas ao setor avícola, observando o processo de

globalização mundial em curso, e quanto, a necessidade de estabelecimento de programas de cooperação entre as instituições públicas e privadas (BRASIL, 1994).

Em relação à ocorrência das principais doenças de notificação obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), o PNSA desenvolveu programas sanitários para controle de doença de Newcastle, Salmoneloses e Micoplasmoses e Influenza aviária. Assim, a atuação do PNSA está pautada na execução das seguintes atividades:

- Vigilância epidemiológica e sanitária das principais doenças aviárias destacando-se as doenças de notificação a OIE, em todos as Unidades da Federação.
- Atenção à toda comunicação de suspeitas de doenças em aves, com a apresentação de uma ou mais das seguintes sintomatologias: depressão severa, inapetência, edema facial com crista e barbelas inchadas e com coloração arroxeada, dificuldade respiratória com descarga nasal, queda severa na postura de ovos, mortalidade elevada e diminuição do consumo de água e ração.
- Atenção às notificações de suspeita de influenza aviária, doença de Newcastle e demais doenças de controle oficial.
- Assistência aos focos das doenças de controle oficial.
- Padronização das medidas de biossegurança e de desinfecção.
- Realização de sacrifício sanitário em caso de ocorrência de doenças de controle oficial.
- Fiscalização das ações de vazão sanitário.
- Controle e fiscalização de trânsito de animais susceptíveis.
- Realização de inquérito epidemiológico local.
- Vigilância sanitária realizada pelo Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO), no ponto de ingresso (portos, aeroportos e postos de fronteiras) de material genético.
- Fiscalização e registro de estabelecimentos avícolas.
- Monitoramento sanitário nos plantéis de reprodução para certificação dos núcleos e granjas avícolas como livres de salmoneloses (*S. gallinarum*, *S. pullorum*, *S. enteritidis* e *S. typhimurium*) e micoplasmoses (*M. gallisepticum*, *M. synoviae* e *M. melleagridis*), em todas as unidades da Federação.
- Vigilância em aves migratórias.

- Outras medidas sanitárias.

2.5 Manejo Nutricional

A obtenção de lucros também exige a combinação adequada dos ingredientes para compor dietas balanceadas nutricionalmente, para cada fase de produção, visando atender às exigências nutricionais específicas (EMBRAPA, 2003).

A aplicação dos conhecimentos de nutrição deve contribuir para a preservação do ambiente e isto significa que o balanceamento das rações deve atender estritamente às exigências nutricionais nas diferentes fases de produção. O excesso de nutrientes na ração é um dos maiores causadores de poluição do ambiente, portanto, atenção especial deve ser dada aos ingredientes, buscando-se aqueles que apresentam alta digestibilidade e disponibilidade dos nutrientes e que sejam processados adequadamente, em especial quanto à granulometria (SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, 2003). Em complementação, a mistura dos componentes da ração deve ser uniforme e o arrazoamento das aves deve seguir boas práticas que evitem ao máximo o desperdício.

Por meio da nutrição e do manejo da alimentação e da água devem ser atendidas as necessidades básicas dos animais em termos de saciedade da fome e da sede, sem causar deficiências nutricionais clínicas ou subclínicas e sem provocar intoxicações crônicas ou agudas, aumentando a resistência às doenças. Os animais não devem ser expostos, via alimentação e água, à produtos químicos ou agentes biológicos que sejam prejudiciais para a produção e reprodução. No contexto do bem-estar animal, a nutrição deve assegurar o aporte adequado de nutrientes (EMBRAPA, 2003).

2.6 Cama de Aviário

Os frangos só irão expressar todo seu potencial em um ambiente adequado, isto é, em um aviário com uma ótima cama (NUTRON, 2010). A cama de aviário é designada como sendo todo o material que é disponibilizado sobre o piso dos galpões servindo como leito as aves criadas durante um período de tempo. Esta possui em sua concentração uma mistura entre as excretas das

aves, penas, restos de descamações da pele, ração e o material que inicialmente é utilizado sobre o piso (ANGELO et al., 1997; VIEIRA, 2011; FUKAYAMA, 2008).

Os materiais utilizados para compor a cama de aviário consistem em subprodutos industriais, restos de culturas, a maioria produzida na propriedade ou adquirido das regiões produtoras. A qualidade do material utilizado refletirá decisivamente nas condições sanitárias do lote. Os materiais mais recomendados para compor a cama de aviário são: maravalha, sabugo de milho triturado, cascas de arroz, amendoim, café e feijão, palhadas de culturas em geral e fenos de gramíneas (AVILA; MAZZUCO; FIGUEIREDO, 1992; FUKAYAMA, 2008).

O Brasil, por apresentar clima que permite a produção de aves em aviários abertos, fornece condições para a reutilização da cama por até seis lotes consecutivos, reduzindo custos de produção. Esta é uma prática que vem sendo utilizada e se tornou uma alternativa a ser considerada sempre que ocorrem dificuldades na obtenção de materiais utilizáveis como cama e também como forma de reduzir o excesso desse resíduo para disposição no meio ambiente e como contrapartida, a redução do corte de árvores para este fim (ÁVILA et al., 2007; CORREA; MIELI, 2010).

Nos casos de reutilização, a cama de frango é submetida a tratamentos adequados para a redução de riscos biológicos, como a fermentação e utilização da virgem (CaO) (ÁVILA et al., 2007; VIRTUOSO et al., 2015). No entanto, o grande problema em relação ao período ou número de lotes de reutilização está mais relacionado ao aspecto sanitário, não sendo recomendável reutilizar a cama quando o lote anterior passou por algum desafio sanitário relevante. Nessa situação, a reutilização da cama poderá ser realizada desde que o seu tratamento seja adequado a fim de diminuir a população bacteriana presente, inclusive de possíveis bactérias patogênicas (VIRTUOSO et al., 2015).

A reutilização de cama de aviário deve ser analisada sob a ótica da sustentabilidade da produção, considerando os aspectos sanitários, ambientais e econômicos. Um dos maiores problemas encontrados nesse processo é a presença de micro-organismos, sendo que não pode ser evitada, mas deve ser minimizada pela adoção de métodos de redução de patógenos para este fim (VIRTUOSO et al., 2015).

2.6.1 Aspectos bacteriológicos da cama de aviário

Na ampla microbiota da cama de aviário são encontrados diversos grupos microbianos, entre os quais se destacam as bactérias consistindo no grupo mais expressivo numericamente; e os patógenos primários e secundários de aves e/ou os comensais para as aves (SILVA et al., 2007).

A microbiota da cama de aviário é muito variada em consequência do sucessivo aporte fecal, de secreções e de descamações dos frangos durante o período de criação. A maior parte das bactérias presentes na cama são aeróbias, sendo a sua composição representada por aproximadamente 67% de *Lactobacillus* spp., 9% de *Clostridium* spp., 6,5% de *Streptococcus* spp. e 6,5% de *Enterococcus* spp. muito semelhantes a composição fisiológica do íleo intestinal dos frangos (FIORENTIN, 2005).

É essencial a presença de bactérias na cama de aviário à produção, pois a presença desse tipo de micro-organismos não pode ser evitada, porém minimizada por meio do emprego de métodos eficientes para este fim. Quando se analisa o aspecto bacteriológico para enterobactérias entre camas novas e reutilizadas em vários lotes consecutivos, nota-se que, a partir do terceiro lote, as camas apresentam carga bacteriana igual ou inferior às camas novas, desde que o tratamento utilizado no material seja aplicado corretamente (GARCIA et al., 2010).

A presença frequente de patógenos na cama, em especial as Enterobactérias e bactérias causadoras de zoonoses, como o caso da *Salmonella* e *Escherichia coli*, em geral, é que gera preocupações devido a possíveis problemas por elas causados no próprio lote de frangos e consequentemente na saúde do consumidor (FIORENTIN, 2005). No entanto, as condições favoráveis presentes no aviário para crescimento e multiplicação das principais bactérias, também facilitam a multiplicação de patógenos e outras bactérias indesejáveis que estejam presentes. Dentre esses micro-organismos, encontram-se principalmente as salmonelas, que estão relacionadas com problemas de segurança alimentar e a *E. coli*, responsável pela dermatite necrótica nos frangos (VIEIRA, 2011).

Grande parte das bactérias presentes na cama está representada pela família das enterobactérias, potencialmente patogênica para os animais. No entanto, segundo Palhares e Kuns (2011), o acúmulo de bactérias na cama nem sempre representa problema, pois depende da bactéria envolvida. As bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, por exemplo, e que tem origem das excretas, não representam risco para o animal, saúde humana, assim como ao ambiente. Contudo, o ambiente da cama pode também oferecer condições favoráveis para a multiplicação de

bactérias Gram positivas e Gram negativas indesejáveis, tais como *Salmonelas*, *Campylobacter* e *Escherichia coli*, o que implica problemas de segurança alimentar, bem como *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus*, patógenos aviários oportunistas e/ou contaminantes de alimentos (VIRTUOSO et al., 2015).

2.6.2 Alternativas para a utilização da cama de aviário

Os resíduos provenientes da criação intensiva de frangos de corte são ricos em nutrientes e por estarem disponíveis nas propriedades a um baixo custo, podem ser viabilizados pelos produtores na adubação das culturas comerciais (COSTA et al., 2009). A cama é o principal subproduto do ciclo de produção de aves (SANTOS et al., 2012).

A elevação do custo dos fertilizantes químicos, o aumento da poluição ambiental tornou o uso de resíduos orgânicos na agricultura uma opção atrativa, do ponto de vista econômico, em razão da ciclagem de nutrientes (SANTOS et al., 2012).

De acordo com Blum et al. (2003), a cama de aviário torna-se uma boa fonte de nutrientes ao solo quando manejada adequadamente, podendo suprir parcialmente ou totalmente o adubo químico na cultura.

O uso agrícola da cama de aviário, principalmente na cultura do milho é uma prática relativamente antiga no Brasil, especialmente nos estados do Sul do Brasil, onde a avicultura ocupa lugar de destaque na economia dessas regiões. O interesse no uso da cama se deve não apenas à matéria orgânica que ela adiciona ao solo, mas também, ao conjunto de nutrientes essenciais às plantas que estão contidos na mesma, o que melhora aspectos qualitativos do solo, com destaque às funções ligadas aos macro e microrganismos (BALLEM, 2011).

Para Lourenço et al. (2013), o valor agrônômico da cama de aves está diretamente associado à quantidade de nutrientes presentes, principalmente Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), e à taxa de liberação deles para as plantas. E, aproximadamente 55% do N, 70% do P e 80% do K são excretados através das fezes das aves, esta elevada concentração de nutrientes deve-se a alimentação das aves na qual contém elevados teores de nutrientes.

Apesar dos efeitos positivos da cama de aviário sobre a produtividade das culturas, o seu uso agrícola também pode resultar no aumento dos níveis da poluição ambiental, especialmente atmosférica, através da emissão de óxido nitroso (N₂O) via desnitrificação, provocando alterações

dos mananciais águas superficiais e subterrâneas, através da lixiviação de nitratos (BALLEM, 2011). Os resíduos oriundos da criação de frangos de corte podem ser caracterizados como poluentes ao meio ambiente, no entanto, o manejo adequado destes resíduos com altos conteúdos de nutrientes possibilita um impacto ambiental mínimo (OVIEDO-RONDÓN, 2008).

2.7 Cama de Aviário na Alimentação de Ruminantes

A utilização da cama de aviário como fonte protéica para a alimentação de ruminantes, especialmente bovinos, não é recente e resulta fundamentalmente de dois aspectos: (i) capacidade do animal em utilizar alimentos contendo nitrogênio não protéico (NÑP) e digerir alimentos fibrosos; e, (ii) da grande disponibilidade e do baixo custo desse material (LEME; BOIN, 2000).

De acordo com a IN nº 8 de 25 de março de 2004 do MAPA é proibida em todo o território nacional a produção, comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal (BRASIL, 2004).

Além da cama de aviário também estão proibidos o uso de sangue e derivados, farinha de sangue, de carne e ossos, de ossos autoclavados, de resíduos de açougue, de vísceras de aves, de penas, de resíduos de abatedouros de aves e qualquer produto que contenha, em sua composição, proteínas, gorduras de origem animal e resíduos da exploração de suínos. Este produto pode ser utilizado de maneira legal como adubo (BEEFPOINT, 2007).

O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), órgão veiculado à Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), atenta os produtores para que verifiquem, antes de alimentar seus animais com ração, concentrados e suplementos protéicos, se no rótulo destes produtos não se encontram os dizeres: “USO PROIBIDO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES”. Também é importante guardar os comprovantes e notas fiscais de aquisição de rações, concentrados, suplementos protéicos e também matérias-primas (caso a ração seja preparada na propriedade) (BEEFPOINT, 2007).

Um dos motivos da proibição é o risco que seu uso traz para a sanidade do rebanho nacional. Dentre as doenças que podem ser veiculadas pela da cama de aviário estão o botulismo e a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), popularmente conhecida como doença da “vaca louca”.

2.7.1 Botulismo

O botulismo é uma intoxicação causada pela ingestão de uma neurotoxina produzida pelo *Clostridium botulinum*, uma bactéria anaeróbia estrita, gram-positiva e que pode esporular em condições adversas. Existem sete tipos de *C. botulinum*, classificados de A a G, de acordo com a produção de toxinas, sendo os tipos C e D e raramente A e B os responsáveis pela doença em animais (GARRITY, 2005). As toxinas botulínicas estão entre os mais potentes tóxicos de origem microbiana conhecida. Elas são resistentes à ação de enzimas proteolíticas, sendo absorvidas pela mucosa intestinal, e agindo nas terminações nervosas colinérgicas, impedindo assim a liberação do neurotransmissor acetilcolina, e causando um quadro de paralisia flácida (VAN DER LUGT et al., 1995).

Em ruminantes, a intoxicação pode ocorrer devido ao hábito da osteofagia ou mesmo pela ingestão de alimentos contaminados com matéria orgânica em decomposição. Outras fontes comuns da toxina botulínica são os suplementos alimentares, como as silagens, rações e cama de aviário contaminadas com carcaças de animais, além de poços e lagoas que contém água estagnada (DUTRA; DÖBEREINER; SOUZA, 2005).

Existem diversos relatos de surtos de botulismo em que a cama de aviário foi incriminada como fonte da toxina (HOGG; WHITE; SMITH, 1990; BIENVENU; MORIN; FORGET, 1990; DUTRADUTRA; DÖBEREINER; SOUZA, 2005; LOBATO et al., 2008). O risco da utilização desse alimento pode ser significativamente reduzido com um cuidado especial na produção, certificando-se que todas as carcaças de aves foram retiradas antes de utilizá-la (MCLOUGHLIN; MCLLROY; NEILL, 1988).

O início dos sinais clínicos do botulismo e a severidade dos mesmos estão intimamente relacionados com a quantidade de toxina ingerida, assim o período de incubação pode variar de algumas horas até vários dias (BIENVENU; MORIN; FORGET, 1990). Na fase inicial, os animais demonstram incoordenação, ataxia e paralisia flácida progressiva, acometendo primeiramente os músculos dos membros posteriores. A paralisia afeta também a deglutição e a mastigação, ocorrendo sialorreia e protusão da língua. O psiquismo, porém, permanece inalterado. Na fase final, o animal encontra-se em decúbito lateral e a morte ocorre por parada respiratória. Muitas vezes, nenhum ou poucos sinais clínicos são observados, sendo que os animais são encontrados mortos. No exame *post-mortem* não há alterações significativas, visualizando-se, no máximo, congestão geral da carcaça (SMART; ROBERTS, 1997).

2.7.2 Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) Clássica

A principal fonte de transmissão da EEB é a ingestão de alimentos contendo proteínas e gordura animal (farinha de carne e ossos, cama de aviário etc.) (DIEHL, 2010).

A EEB é produzida por uma proteína infecciosa, chamada príon, que transforma as proteínas sãs, alterando sua forma. A EEB se enquadra no grupo das encefalopatias espongiformes transmissíveis (EET), que inclui também enfermidades como *Scrapie* (que afeta ovelhas e cabras) e a doença crônica do cervo e do alce. Além disso, existe um grupo de EET que afeta o homem, como o “kuru humano” ou a doença de Creutzfeldt-Jakob (CJD) (DIEHL, 2010).

O príon é o único agente infeccioso conhecido que não tem genes e, por isso, não pode reproduzir-se como uma bactéria ou um vírus. Trata-se de uma proteína normal do cérebro, muito parecida nas fêmeas bovinas, nos humanos e em muitos outros animais. Em certas condições, adota uma forma anormal que vai se acumulando no cérebro até provocar a morte. Em um processo muito lento, o príon anormal pode alterar a forma do príon normal que, por sua vez, propaga o defeito aos demais príons (DIEHL, 2010).

Os animais afetados demonstram a sintomatologia clínica de sinais nervosos, que são desordens comportamentais causadas por alterações do estado mental como, apreensão, hipersensibilidade, agressividade, falta de coordenação dos membros posteriores durante a marcha, quedas e incapacidade de se levantar. As alterações de postura e movimentação são evidentes e variam de acordo com a evolução das lesões no sistema nervoso central. O quadro se inicia com passadas hipermétricas, ligeiro cambaleio dos membros posteriores e finos tremores musculares (ORTOLANI, 1999).

Pesquisas revelam que menos de um grama de material infectante é o suficiente para transmitir a doença, por isso, mesmo que a concentração de farinha de carne e ossos no alimento dos ruminantes seja baixa (como na cama de aviário, por exemplo) existe o risco de transmissão da doença, já que, a dose infectante também é reduzida. Os tecidos de maior risco, denominados “materiais especificados de risco” (MER), são o cérebro, a medula espinhal, os olhos, as amídalas, o baço e o intestino. As aves e os suínos não correm risco de desenvolver EEB, por isso, é permitido alimentá-los com produtos contendo proteínas de origem animal (DIEHL, 2010; GALIZA et al., 2010).

2.7.2.1 Encefalopatia espongiforme bovina (EEB) atípica

No ano de 2004, foram identificadas duas cepas diferentes de EEB: (i) a EEB tipo H na França (BIACABE et al., 2004); e, (ii) a EEB tipo L na Itália (CASALONE et al., 2004), as quais foram definidas como formas atípicas da EEB. Para esta diferenciação, análises de Western Blotting (WB) foram utilizadas em amostras de suspeitos clínicos detectados a partir dos testes de triagem. Nestas tipificações fornecidas pelo exame, foi possível distinguir estes tipos de cepas atípicas de EEB com base em propriedades moleculares, bioquímicas e de peso molecular da proteína priônica (DUDAS et al., 2010).

Para muitos cientistas, após a identificação da EEB atípica, a hipótese da origem espontânea se tornou mais plausível, pois é suportada pela relativa idade avançada dos animais, sua distribuição geográfica variável e a falta de vínculos epidemiológicos com as outras EETs (SEUBERLICH et al., 2010).

Após a identificação das formas atípicas, houve necessidade de obter informações sobre a infectividade e patogenicidade dessas novas cepas atípicas de EEB, sendo importante ter estabelecido o potencial de transmissibilidade horizontal e vertical, sobre os quais vários estudos com camundongos comuns, transgênicos e outras espécies têm sido feitos (SEUBERLICH et al., 2010). Os estudos de transmissibilidade mostraram que os agentes da EEB atípica possuem a capacidade de infectar outras espécies além da bovina, como por exemplo, um estudo de Baron et al. (2007) que levantam a hipótese de que a origem da Encefalopatia Transmissível do Vison (*Mustela vison*) teria sido causada a partir de farinha de carne e osso (FCO) contaminada com o agente da EEB tipo L, devido às semelhanças fenotípicas observadas em camundongos infectados com estes dois agentes.

Experimentos de transmissões mostram que a EEB tipo L possui a capacidade de adquirir propriedades da EEB clássica quando transmitida para camundongos comuns ou camundongos transgênicos que expressavam proteína priônica de ovinos (BÉRINGUE et al., 2007; CAPOBIANCO et al., 2007). Estes relatos levantaram à hipótese de que a conversão do agente da EEB tipo L, resultante da passagem por um hospedeiro intermediário, poderia explicar a origem da EEB clássica (BARON et al., 2011).

Lombardi et al. (2008) compararam os sinais clínicos entre os bovinos infectados com a EEB atípica tipo L e a clássica. Os primeiros sinais clínicos nos animais com a EEB clássica foram baseados em mudança comportamental e hipersensibilidade, como agressividade, cabeça baixa,

exagerado reflexo de piscar e hiperestesia cutânea generalizada. Já com a EEB tipo L, houve clara mudança de sintomatologia e progressiva atrofia muscular; nestes animais foi observado comportamento e postura depressiva, incluindo cabeça baixa, cifose leve, diminuição do estado de alerta e a atrofia muscular da região glútea.

Fukuda et al. (2009) também relataram a sintomatologia de bovinos infectados com a EEB tipo L, comparando-os com a forma clássica da doença, e descreveram que inicialmente os primeiros sinais clínicos foram iguais da EEB clássica, como ansiedade e hiperestesia a sons altos e destacaram que posteriormente bovinos exibiram pouca agressividade e eram inativos.

A dificuldade de se levantar, principal característica sintomatológica detectada nos bovinos afetados com a EEB atípica, explica a razão pela qual a principal forma de detecção natural de casos ocorre em abates de emergência e em animais caídos (RICH et al., 2007).

2.7.2.1.1 Panorama mundial da EEB atípica

Após o surto epidêmico de EEB no mundo, grandes esforços foram feitos para o controle da doença, especialmente após o reconhecimento de que era uma doença transmissível para humanos, com a ingestão de tecidos infectados. A proibição da FCO na alimentação de ruminantes e a remoção de materiais de risco especificado (MRE) foram as principais medidas que fizeram a incidência de EEB cair drasticamente, garantindo também a segurança para a saúde pública (SEUBERLICH et al., 2010).

Outra medida de mitigação de risco foi a adoção, em 2001, de uma vigilância ativa pelos países da União Europeia (BIRD, 2003), o que possibilitou um melhor diagnóstico da doença, uma avaliação de risco mais acurada dos países e a diferenciação entre as cepas atípicas e clássicas. De acordo com o relatório da European Food Safety Authority (EFSA, 2014), de 2001 a 2014 foram reportados 80 casos de EEB atípica, sendo 35 de EEB-H e 45 de EEB-L, porém estas notificações somente incluem casos dos países da União Europeia.

Somente a partir do ano de 2011, a OIE, destaca em seu site observações dos casos de EEB que seriam da forma atípica da doença, totalizando 21 casos, incluindo notificações de casos atípicos de países como Brasil, os EUA, Canadá, Noruega, Romênia e Suíça (ONO, 2011).

2.7.2.1.2 Panorama nacional da EEB atípica

O primeiro caso de EEB detectado no Brasil teve início em 18 de dezembro de 2010, em um bovino de corte de aproximadamente 13 anos, em Sertanópolis, no estado do Paraná. O animal apresentou rigidez dos membros e decúbito permanente, vindo a óbito no dia seguinte. O Serviço Veterinário Oficial (SVO) foi informado e procedeu-se a coleta de material como recomendado pelo protocolo nacional para vigilância das doenças do SNC de bovinos. O exame resultou negativo para raiva, e consequentemente a amostra foi enviada para análise de EEB, porém em 11 de abril de 2011, por exame histopatológico resultou negativo para EEB. Posteriormente enviada para o laboratório de referência nacional para EET, o Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO) de Pernambuco, a amostra mostrou-se positiva para EEB pelo teste de imunohistoquímica e obteve-se a confirmação de positividade no laboratório de referência da OIE para EEB, em Weybridge, Reino Unido, em 15 de junho de 2012.

Contudo, o caso apresentou características incomuns de EEB clássica: o animal tinha idade avançada, foi criado em sistema extensivo a pasto e teve um curso clínico agudo até a morte em menos de 24 horas. Tais características sugeriram tratar-se de um caso atípico. Para identificação e melhor caracterização do agente, foi feito o exame de WB, contudo não se obteve um resultado conclusivo pela má qualidade da amostra e o histórico indeterminado de fixação, mas apresentou características de ser uma EEB atípica tipo H (OIE, 2013).

Esse primeiro caso de EEB ocorrido no Brasil, teve uma repercussão negativa devido ao longo período entre a ocorrência do caso e o diagnóstico oficial, colocando-se em cheque o sistema de vigilância para EEB e a logística de investigação e diagnóstico de casos suspeitos. A revista Food Safety News, especializada em notícias sobre segurança alimentar, declarou que o Brasil escondeu o caso de EEB por dois anos a fim de evitar problemas no mercado internacional, destacou também que o diretor de saúde animal dos EUA declarou que países em desenvolvimento não possuem a mesma capacidade de controle da doença (FLYNN, 2012). Mercados consumidores suspenderam suas importações do Brasil, países como Japão, China, África do Sul, Arábia Saudita e Egito, vetaram a carne brasileira. Posteriormente a comissão técnica da OIE, declarou que o caso ocorrido no Brasil não implicou em risco à saúde pública e animal do país e de seus parceiros comerciais, e manteve o Brasil na lista de países com risco insignificante, o nível mais baixo de risco para a EEB.

O segundo caso teve início em 14 de abril de 2014, em um bovino de 12 anos que foi destinado ao abate de emergência por estar caído ao chegar no abatedouro, em Porto Esperidião, Mato Grosso. Conforme protocolo do sistema de vigilância para síndromes nervosas em ruminantes, foi feita a colheita de material e na análise laboratorial da amostra do animal e conclui que se tratava de um caso de EEB. Posteriormente em Weybridge foi realizada a tipificação do agente, sendo considerado um caso de EEB-H. Na análise epidemiológica foi observado que o animal foi criado num sistema de produção extensiva, com aptidão para carne. Foi avaliado que nenhum produto deste animal entrou na cadeia alimentar humana e foram identificados 49 animais categorizados como “coorte”, que não apresentavam sintomatologia clínica; estes animais foram abatidos e testados, mas todos resultaram negativo para EEB (OIE, 2014).

2.8 Defesa Sanitária Animal

Para assegurar a saúde animal, é necessária a existência de serviços veterinários bem estruturados, capacitados e aptos para detecção e adoção precoce das medidas de controle e erradicação das doenças. Em sintonia com a OIE, o serviço veterinário brasileiro, responsável pela política de saúde animal, é composto pelo MAPA e pelas Secretarias de Agricultura nas unidades federativas, compartilhando com o setor privado as responsabilidades para aplicação das medidas que objetivam a melhoria da saúde animal.

São objetivos da defesa agropecuária: (i) assegurar a sanidade das populações vegetais; (ii) assegurar a saúde dos rebanhos animais; (iii) assegurar idoneidade dos insumos e dos serviços utilizados na agropecuária; (iv) assegurar a identidade e a segurança higienicossanitária e tecnológica dos produtos agropecuários finais destinados aos consumidores (BRASIL, 1998).

Monitoramento e vigilância são atividades essenciais do serviço veterinário oficial (SVO) para a execução das ações de defesa (SALMAN; STARK; ZEPEDA, 2003). Grandes investimentos nas estruturas de fiscalização e combate às enfermidades são exigidas para a manutenção das condições sanitárias brasileiras (BRAUN et al., 2008) e são descritas diferenças entre as estruturas de defesa sanitária animal (DSA) nas diferentes unidades federativas brasileiras (MICHELS; MENDONÇA, 1998) que necessitam de avaliação para planejamento das ações de defesa.

No Estado do Maranhão, a responsabilidade pelo sistema de DSA compete a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED - MA), autarquia vinculada à Secretaria de

Agricultura do Maranhão (SAGRIMA), criada em 19 de abril de 2002 por meio da Lei nº 7.734 (MARANHÃO, 2002).

A AGED-MA possui sede e foro no município de São Luís e jurisdição em todo o Estado do Maranhão e tem como função, fazer ações e métodos estratégicos para o combate, controle e erradicação de doenças, inclusive as de notificação obrigatória, que acometem os animais de interesse econômico, com vistas à redução dos riscos e perdas de produção e produtividade do empreendimento, à promoção da saúde pública e proteção do consumidor e à minimização dos impactos ao meio ambiente.

2.8.1 Atos regulatórios da defesa sanitária animal sobre a temática

2.8.1.1 Instrução Normativa (IN) nº 8 de 25 de março de 2004

A IN nº 8/2004 proíbe alimentar ruminantes, dentre outros produtos, com farinha de carne e ossos e resíduos de criação de aves e de suínos (pois na dieta desses últimos é utilizada a farinha de carne e ossos, que comporá também os resíduos da criação).

Segundo Diehl (2010), o Brasil, assim como a maioria dos países, parou de importar bovinos, seus produtos e subprodutos de países que tiveram casos de EEB. Diferentemente da criação européia, a alimentação do rebanho bovino brasileiro está baseada em proteínas vegetais como farelo de soja, milho, etc. Com isso, dificilmente haverá algum caso de “vaca louca” no país. Na verdade, a crise europeia transformou-se em uma oportunidade para o Brasil. Com a incineração da ração animal, os pecuaristas europeus tiveram que importar soja brasileira. Além disso, o medo do consumo de carne bovina na Europa fez com que as exportações de frango brasileiro aumentassem e a cotação do produto no mercado internacional aumentou.

Desde a primeira notificação de EEB em 1985 até junho do ano 2006 foram notificados aproximadamente 190.000 casos da doença, sendo que destes 96,95% ocorreram no Reino Unido. A última notificação de EEB, segundo a OIE, ocorreu em agosto de 2010 na Holanda. Este fato indica que mesmo com uma série de medidas tomadas em diversos países do mundo para prevenção da ocorrência de EEB ainda existe a possibilidade de ocorrerem novos casos. Essa proibição na alimentação de ruminantes, conhecida mundialmente como “*feed ban*”, é calçada em recomendação

da OIE e representa um dos principais fatores avaliados para a certificação sanitária de produtos bovinos a serem exportados, considerando o risco de EEB (DIEL, 2010).

O Brasil nunca registrou caso da forma clássica da doença e para evitar a introdução no país, toda a cadeia produtiva é fiscalizada e desde 1996. O Brasil submeteu pleito de classificação à OIE nos anos de 2006 e 2009, e nas duas oportunidades foi considerado na categoria de risco controlado, que é a categoria intermediária, a mesma onde estão classificados países que já notificaram casos de EEB (DIEL, 2010).

Para que em uma próxima avaliação seja alcançada a categoria de risco insignificante para EEB (categoria mais baixa), o Brasil terá que provar, dentre outros requisitos, o efetivo *feed ban*. Algumas regiões do Brasil, pelas características de produção, apresentam uma grande disponibilidade de cama de aviário. Observou-se que mesmo com a proibição do uso da cama para alimentação de ruminantes e o conhecimento sobre outros riscos sanitários já descritos como EEB, botulismo, presença de resíduos de antimicrobianos, associados com uso de cama de aviário na alimentação de ruminantes, esta prática ainda é uma rotina em certos locais no país (DIEL, 2010).

2.8.1.1.1 Medidas de prevenção realizadas pelo Serviço Veterinário Oficial (SVO)

As medidas sanitárias que vêm sendo preconizadas pelo MAPA e pela Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio (SEAPA) são baseadas no conhecimento científico internacional, além de recomendações da OIE e do Comitê Científico para Encefalopatas (CEET), e segundo Diehl (2010) podem ser sumarizadas em:

- a)** controle de movimentação e proibição de abate de bovinos importados de países de risco para EEB: apesar da IN n° 18 de 2003 (que estabelece tais procedimentos), alguns desses bovinos foram, indevidamente, abatidos nos últimos sete anos, e outros foram movimentados sem o devido controle, desconhecendo-se seu destino atual (que podem ter sido abatidos também, como pior cenário).
- b)** vigilância no abate de emergência e remoção de MER para EEB: atualmente essas normas são aplicáveis nos matadouros sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) e nos matadouros sob inspeção estadual (SIE) ou municipal (SIM) ainda

existe, na maioria dos casos, a necessidade de normatizarem tal medida e se harmonizarem com a norma federal.

- c)* remoção de MER para EEB: quando não é feita adequadamente tal remoção, é significativa a presença de material de risco residual.

Ainda segundo Diehl (2010), somando-se a estas medidas, visando monitorar a obediência à proibição do uso de proteínas de origem animal na alimentação de ruminantes, as seguintes ações de fiscalização estão sendo tomadas:

- a)* fiscalizações em estabelecimentos produtores de alimentos para animais.
- b)* fiscalização em estabelecimentos processadores de subprodutos animais (graxarias).
- c)* fiscalizações de alimentos em propriedades de criação de ruminantes.

Em decorrência das atividades do SVO no Brasil, em outubro de 2010, um rebanho de mais de 1.500 bovinos de uma propriedade do Estado do Mato Grosso do Sul foi abatido por ter sido alimentado com ração contendo proteína de origem animal. No Paraná, 405 bovinos oriundos de sete propriedades foram interditados e também foram encaminhados para o abate por terem sido alimentados com cama de aviário (DIEHL, 2010).

2.8.1.2 Instrução Normativa (IN) nº 6 de 04 de dezembro de 2007

A IN nº 6 de 04 de dezembro de 2007 define os procedimentos para o registro⁸, a fiscalização e o controle sanitário dos estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais, com exceção à criação de ratitas (BRASIL, 2007). De acordo com a referida IN, os estabelecimentos avícolas comerciais⁹ deverão adotar as seguintes ações:

⁸**Registro:** Registro é a emissão da certidão que atesta que o estabelecimento avícola cumpre com os requisitos de biossegurança exigidos pela IN nº 04 de 2007, com o objetivo de prevenir a introdução e disseminação de doenças aviárias de controle oficial pelo MAPA. O MAPA é responsável pelo registro dos estabelecimentos avícolas de reprodução, já o registro dos estabelecimentos avícolas comerciais é de responsabilidade dos Serviços Veterinários Estaduais.

⁹**Estabelecimentos avícolas comerciais:** estabelecimento de exploração de aves comerciais para produção de galinhas (*Gallus gallus domesticus*) e perus (*Meleagris gallopavo*) para abate (BRASIL, 2007).

- i. realizar controle e registro do trânsito de veículos e do acesso de pessoas ao estabelecimento, incluindo a colocação de sinais de aviso para evitar a entrada de pessoas alheias ao processo produtivo.
- ii. estar protegido por cercas de segurança e vias de acesso distintas de veículos e pessoas, contemplando uma entrada para material limpo e desinfetado a ser utilizado na produção e outra para a retirada de descartes e demais refugos de produção.
- iii. estabelecer procedimentos para a desinfecção de veículos, na entrada e na saída do estabelecimento avícola.
- iv. os funcionários do estabelecimento avícola deverão utilizar roupas e calçados limpos.
- v. adotar procedimento adequado para o destino de águas servidas e resíduos de produção (aves mortas, ovos descartados, esterco e embalagem), de acordo com a legislação ambiental vigente;
- vi. elaborar e executar programa de limpeza e desinfecção a ser realizado nos galpões após a saída de cada lote de aves.
- vii. manter registros do programa de controle de pragas, a fim de manter os galpões e os locais para armazenagem de alimentos ou ovos livres de insetos e roedores, animais silvestres ou domésticos.
- viii. realizar análise física, química e bacteriológica da água, conforme os padrões estabelecidos na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357, de 17 de março de 2005, à exceção de contagem de coliformes termotolerantes, que deverá seguir o padrão estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde.
- ix. manter por período não inferior a 2 (dois) anos à disposição do serviço oficial o registro das: a) atividades de trânsito de aves (cópias das GTAs); b) ações sanitárias executadas; c) protocolos de vacinações e medicações utilizadas; e d) datas das visitas e recomendações do Responsável Técnico e do médico veterinário oficial;
- x. em caso de identificação de problemas sanitários, a cama do aviário deverá sofrer processo de fermentação por no mínimo 10 (dez) dias antes de sua retirada do galpão ou ser submetida a outro método aprovado pelo DSA que

garanta a inativação de agentes de doenças; nos estabelecimentos de aves comerciais de corte, deverá ser assegurado que a reutilização da cama somente será realizada se não houver sido constatado problema sanitário que possa representar risco potencial ao próximo lote a ser alojado, ao plantel avícola nacional e à saúde pública, de acordo com a inspeção clínica do responsável técnico do estabelecimento ou pelo médico veterinário oficial ou ainda durante o abate do lote pelo Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

2.9 Produção de Cama de Aviário no Estado do Maranhão

Um estudo realizado por Moreira (2018) sobre a caracterização do fluxo de subprodutos não comestíveis de origem animal no estado do Maranhão no período de 2013 a 2016 evidenciou a produção de 28.615,39 toneladas de cama de aviário.

Para o pesquisador supracitado, existe uma complexa rede de envio de subprodutos de origem animal no estado do Maranhão com movimentação para todos os estados da região Nordeste; bem como para os estados das regiões Sul (exceto Santa Catarina) e Sudeste (menos Rio de Janeiro e Espírito Santo), apenas deixando de enviar produtos para o estado do Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste e enviando produtos apenas para o Estado do Pará e Tocantins da Região Norte.

Ainda para Moreira (2018), o subproduto que mais transitou para o Estado do Ceará foi a cama de aviário com emissão de 2.755 Certificados de Inspeção Sanitária modelo “E” (CIS-E). Para Lobato (2014), o grande volume de cama de aviário transportado pode ser explicado pela modernização das técnicas de criação do setor de avicultura, que contribuiu enormemente para a redução do ciclo de produção. Antigamente, os animais eram abatidos com idade média variando entre 60 e 90 dias, atualmente, o abate ocorre com idade média variando entre 40 e 45 dias. Assim, o abate em menor tempo e com pequeno espaço de tempo entre os lotes contribui para uma maior produção desse subproduto.

Referências¹⁰

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**. 2017. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2017>>. Acesso em: 15 abr. de 2018.
- AGUIAR, G. B.; BRUMATTI, J. A.; MELOTTI, V. D.; MORAIS, S. S.; CARMO, F. M. da **S.Importância Econômica e Social da Avicultura Brasileira - Dados Recentes**. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/importancia-economica-e-social-da-avicultura-brasileira-dados-recentes/64735/>>. Acesso em: 15 abr. de 2018.
- ALEXANDER, D. **Newcastle disease**. Escritório Internacional de Epizootias (OIE. Manual de Padrões de Diagnostico e Vacinas (3rdpp de edição. 161–169). 1996.
- AMARAL, P. F. P. G.; MARTINS, L. de A.; OTUTUMI, L. K. Biosseguridade na criação de frangos de corte. **Enciclopédia biosfera**, v. 10, n. 18, p. 664-685, 2014.
- ANGELO, J.C.; GONZALES, E.; KONDO, N.; ANZAI, N.H. CABRAL, M.M. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 1, p. 121-130, 1997.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. **O papel do produtor na avicultura orgânica**. 2016. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/o-papel-do-produtor-na-avicultura-organica/20121108-141301-q222>>. Acesso em: 22 abr. de 2018.
- AVILA, V. S.; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E. A. P. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante**. Concórdia, SC: EMBRAPA, 1992. 38p. (Circular Técnica, 16).
- AVILA, V. S.; COSTA, C. A. F.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; ROSA, P. S.; OLIVEIRA, U. de; ABREU, V. M. N. **Materiais Alternativos, em Substituição à Maravalha como Cama de Frangos**. Comunicado Técnico 465. Versão Eletrônica Dezembro, 2007 Concórdia, SC - Embrapa. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/Sandra/Downloads/CUsersPiazzonDocuments465.pdf>>. Acesso: 17 mar. 2018.
- AVIMA. Associação dos Avicultores do Maranhão. **Panorama da Avicultura de Corte no Estado do Maranhão**. 2012. Disponível em: < <http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/tag/avima>> Acesso: 17 mar. 2018.
- BALLEM, A. **Inibidor de nitrificação adicionado ao solo com cama de aviário e sua influência na dinâmica do nitrogênio e do carbono**. 2011. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

¹⁰Capítulo formatado de acordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma Brasileira (NBR) 14724 de 2011.

BARBOSA, U. **Avicultura Orgânica**. 2015. Disponível em:<<https://zootecniaativa.com/avicultura/922>>. Acesso em: 20 abr. de 2018.

BARON, T. BENCSIK, A.; BIACABE, A. G.; MORIGNAT, E.; BESSEN, R. A. Phenotypic similarity of transmissible mink encephalopathy in cattle and L-type bovine spongiform encephalopathy in a mouse model. **Emerging Infectious Disease**, v. 13, p. 1887-1894, 2007.

BARON, T.; VULIN, J.; BIACABE, A. G.; LAKHDAR, L.; VERCHERE, J.; TORRES, J. M.; BENCSIK, A. Emergence of classical BSE strain properties during serial passages of H-BSE in wild type mice. **PLoS ONE**, v. 6, p. 1-8, 2011.

BEEFPOINT. **IMA alerta para o perigo da utilização da cama de frango**. 2007. Disponível em:<<https://www.beefpoint.com.br/ima-alerta-para-o-perigo-da-utilizacao-da-cama-de-frango-37993/>>. Acesso em: 20 abr. de 2018.

BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percorso - NEMO**, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.

BIENVENU, J.G.; MORIN, M.; FORGET, S. Poultry litter associated botulism (type C) in cattle. **Canadian Veterinary Journal**, v.31, p.111, 1990.

BÉRINGUE, V.; ANDRÉOLETTI, O.; LE DUR, A.; ESSALMANI, R.; VILOTTE, J. L.; LACROUX, C.; REINE, F.; HERZOG, L.; BIACABÉ, A. G.; BARON, T.; CARAMELLI, M.; CASALONE, C.; LAUDE, H.A Bovine Prion acquires an Epidemic Bovine Spongiform Encephalopathy Strain-Like phenotype on Interspecies Transmission. **The Journal of Neuroscience**, v. 27, p. 6965-6971, 2007.

BIACABE, A.G.; LAPLANCHE, J. L.; RYDER, S.; BARON, T. Distinct molecular phenotypes in bovine prion diseases. **EMBO Reports**, v. 5, n. 1, p. 110-115, 2004.

BIRD, S.M. European Union's rapid TSE testing in adult cattle and sheep: implementation and results in 2001 and 2002. **Statistical Methods in Medical Research**, v. 12, p. 261-278, 2003.

BLOKHUIS, H .J.; HOPSTER, H.; GEVERINK, N. A.; KORTE, S. M.; VAN REENEN, C. G. Studies of stress in farm animals. **Comparative Haematology International**, v.8, n.2, p. 94-101, 1998.

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. S. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.627-631, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n.º 193, de 19 de setembro de 1994**. Institui o Programa Nacional de Sanidade Avícola Cria o Comitê Consultivo do Programa. Disponível em:<http://www.adepara.pa.gov.br/sites/default/files/PORTARIA%20N%C2%BA%20193%2C%20DE%2019%20DE%20SETEMBRO%20DE%201994_0.pdf>. Acesso em: 22 mai. de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº 9.712, de 20 de novembro de 1998**. Publicada no Diário Oficial da União de 23/11/1998, Seção 1, Página 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal/ divisão de operações industriais. **Ofício Circular DOI/DIPOA nº 007/99 de 19/05/1999**. Registro do Produto "Frango Caipira ou Frango Colonial" ou "Frango Tipo ou Estilo Caipira" ou "Tipo ou Estilo Colonial". Brasília, DF. 2002. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Oficio-circular-7-de-19-de-maio-de-1999_000gy48rvu302wx7ha0b6gs0xgpnhny.pdf>. Acesso em: 22 mai. de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa no 8 de 25 de março de 2004**. Dispõe sobre a proibição em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. Diário Oficial da União de 26 de março de 2004. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMa&chave=178957228>. Acesso em: 01 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 19/12/2008, Seção 1. pág. 21. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/instrucao_normativa_num64_de_18_dezembro_2008_000g0kwipmd02wx5ok026zxpgyu2tcm.pdf>. Acesso em: 22 mai. de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 14/12/2011. 19p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 17 mar. de 2018.

BRASIL, D. de F.; BARBOSA FILHO, J. A. D. **A avicultura e a ambiência na região Nordeste do Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=26143&secao=Colunas%20e%20Artigos>>. Acesso em: 17 mar. de 2018.

BRAUN, M. B. S.; SANTOS, F. R.; FIGUEIREDO, A. M.; CARDOSO, R. B. **Impacto das barreiras sanitárias e fitossanitárias na competitividade das exportações brasileiras e paranaenses da carne bovina**. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008.

CAPOBIANCO, R. et al. Conversion of the BASE prion protein into the BSE strain: the origin of BSE? **PLoS Pathogens**, v. 3, p. 01-08, 2007.

CARDOZO, N. R. **Qualidade da água de granjas de postura comercial da região Sul de Santa Catarina em relação à Instrução Normativa 56 – MAPA**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade do Estado de Santa Catarina - Centro de Ciências Agroveterinárias, Lajes, 2012.

CASALONE, C.; ZANUSSO, G.; ACUTIS, P.; FERRARI, S.; CAPUCCI, L.; TAGLIAVINI, F.; MONACO, S.; CARAMELLI, M. Identification of a second bovine amyloidotic spongiform encephalopathy: molecular similarities with sporadic CreutzfeldtJakob disease. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, p. 3065-3070, 2004.

CAVALCANTI, S. S. **Produção de Suínos**. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, SP, 453p. 1984.

CORREA, J. C.; MIELI, M. A cama de aves e os aspectos agronômicos, ambientais e econômicos. IN: _____ **Manejo ambiental na avicultura**. Cap. 3. 2010. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/Sandra/Downloads/a-cama-de-aves-e-os-aspcteos.pdf>> Acesso em: 17 mar. de 2018.

COSTA, A. M.; BORGES, E. N.; SILVA, A. de A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E. C. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1991-1998, 2009.

DA SILVA, M. A. N.; HELLMEISTER FILHO, P.; ROSÁRIO, M. F. do; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M.; GARCIA, A. A. F.; SILVA, I. J. O. da; MENTEN, J. F. M. Influência do Sistema de Criação sobre o Desempenho, a Condição Fisiológica e o Comportamento de Linhagens de Frangos para Corte. **Revista Brasileira de Zootecia**, v.32, n.1, p.208-213, 2003.

DIEHL, G. N. **Prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) no Brasil**. Informativo Técnico. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/ccad/dmvp/pages/arquivos/1293491656Prevencao_da_Encefalopatia_Espongiforme_Bovina_EEB_no_Brasil.pdf> Acesso em: 17 mar. de 2018.

DOMINGUES, P.F.; LANGONI, H. **Manejo sanitário animal**. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

DUDAS, S.; YANG, J. GRAHAM, C.; CZUB, M. MCALLISTER, T. A; COULTHART, M. B.; CZUB, S. Molecular, biochemical and genetic characteristics of BSE in Canada. **PLoS ONE**, v. 5, p. 1-8, 2010.

DUTRA, I. S.; DÖBEREINER, J.; SOUZA, A. M. Botulismo em bovinos de corte e leite alimentados com cama-de-frango. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, p.115-119, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Produção de suínos**. 2003. Disponível em: <<http://http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/index.html>>. Acesso em: 13 jun. de 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Criação de bovinos de corte no estado do Pará**. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCortePara/paginas/manejo_san.html>. Acesso em: 13 jun. de 2018.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Protocol for further laboratory investigations into the distribution of infectivity of Atypical BSE. **EFSA Journal**, v.12, 55p, 2014. Disponível em: www.efsa.europa.eu/efsajournal. Acesso em: 13 jun. de 2018.

EVANGELISTA, F.R.; FILHO, A.N.; OLIVEIRA, A.A.P. **A avicultura industrial de corte no Nordeste: aspectos econômicos e organizacionais**. 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/434.pdf>>. Acesso em: 17 mar. de 2018.

FIORENTIN, L. **Reutilização da cama na criação de frangos de corte e as implicações de ordem bacteriológica na saúde humana e animal**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2005. 23p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 94).

FLYNN, D. **Brazil Kept Mad Cow Secret for Two Years**. *Food Safety News*, Seattle, Dez de 2012. Disponível em: <http://www.foodsafetynews.com/2012/12/boys-from-brazil-kept-mad-cowsecret-for-two-years/#.VaMD-_m4SUI> . Acesso em: 17 mar. de 2018.

FRANCO, A. S. M. A avicultura no Brasil. **Análise conjuntural**, v.39, n.1-2, p. 10-11. 2017.

FRASER, D. The “new perception” of animal agriculture: legless cows, featherless chickens and a need for genuine analysis. *Journal of Animal Science*, v.79, n.3, p.634-641, 2001.

FUKAYAMA, E. H. **Características quantitativas e qualitativas da cama de frango sob diferentes reutilizações: efeitos na produção de biogás e biofertilizante**. 2008. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo.

FUKUDA, S.; IWAMARU, Y.; IMAMURA, M.; MASUJIN, K.; SHIMIZU, Y.; MATSUURA, Y.; SHU, Y.; KURACHI, M.; KASAI, K.; MURAYAMA, Y.; ONOE, S.; HAGIWARA, K.; SATA, T.; MOHRI, S.; YOKOYAMA, T.; OKADA, H. Intraspecies transmission of L-type-like bovine spongiform encephalopathy detected in Japan. *Microbiology and Immunology*, v. 53, p. 704-707, 2009.

GALIZA, G. J. N.; SILVA, M. L. C. R.; DANTAS, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 30, n. 3, p. 267-276, 2010.

GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; BENTO, E. F.; SOUZA, A. F. de. Sistema Alternativo de Produção de Aves – Ipanguaçu: IFRN/RN, 2009. 45 p.

GAMA, N. M. S. Q.; TOGASHI, C. K.; FERREIRA, N. T.; BUIM, M. R.; GUASTALLI, E. L.; FIAGÁ, D. A. M. Conhecendo a água utilizada para as aves de produção. *Biológico*, São Paulo, v. 70, n. 1, p.43-49, 2008.

GARCIA, R. G.; PAZ, I. C. L. A.; CALDARA, F. R. **Papel da cama na produção e bem estar de frangos de corte**. 2010. Disponível em: <www.avisite.com.br/cet/img/cama_20110309.doc>. Acesso em: 10 mai. de 2018.

GARRITY, G. M. **Bergey’s manual of systematic bacteriology**. 2.ed. Hardcover, 2005. 2816p.

HOGG, R. A.; WHITE, V. J.; SMITH, G. R. Suspected botulism in cattle associated with poultry litter. *Veterinary Record*, v.126, p.476-479, 1990.

LEME, P. R.; BOIN, C. **Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos**, 2000. Disponível em: << <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/utizacao-da-cama-de-frango-na-alimentacao-de-bovinos-parte13-4794/>>>. Acesso em: 30 set. 2018

LOBATO, F. C. F.; SALVARANI, F. M.; SILVA, R. O. S.; SOUZA, A. M. de; LIMA, C. G. R. D.; PIRES, P. S.; ASSIS, R. A. de; AZEVEDO, E. O. de. Botulismo em ruminantes causado pela ingestão de cama-de-frango. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1176-1178, 2008.

LOBATO, P. H. **Criadores de frangos utilizam técnicas que reduzem à metade o tempo para abate das aves**. 2014. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/>>. Acesso em: 13 out. de 2017.

LOMBARDI, G.; CASALONE, C.; D' ANGELO, A.; GELMETTI, D.; TORCOLI, G.; BARBIERI, I.; CORONA, C.; FASOLI, E.; FARINAZZO, A.; FIORINI, M.; GELATI, M.; IULINI, B.; TAGLIAVINI, F.; FERRARI, S.; CARAMELLI, M.; MONACO, S.; CAPUCCI, L.; ZANUSSO, G. Intraspecies transmission of BASE induces clinical dullness and amyotrophic changes. **PLoS Pathogens**, v. 4, p.1-10, 2008.

LOURENÇO, K.S.; CORRÊA, J. C.; ERNANI, P. R.; LOPES, L. DOS S.; NICOLOSO, R. DA S. NUTRIENT uptake and yield of common bean fertilized with poultry litters and mineral nutrients. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, p.462-471, 2013.

LUKERT, P. D.; SAIF, Y. M. **Infectious bursal Disease**. In: CALNAK, B. W.; BARNES, H. J.; BEARD, C.W.; YODER, H.W. Diseases of poultry. 9.ed. Ames: Iowa State University Press, 1991. p.648-663.

MARANHÃO. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão. **Lei estadual nº 7.734 de 19 de abril de 2002**. 2002. Disponível em: < <http://www.stc.ma.gov.br/legislacao/documento/?id=1535>>. Acesso em 09 jan. de 2018.

MARANHÃO. Governo do Estado do Maranhão. “**Mais Avicultura**” **muda cenário de produção de frangos no Maranhão**. 2016. Disponível em: < <https://www.ma.gov.br/mais-avicultura-muda-cenario-de-producao-de-frangos-no-maranhao/>>. Acesso em 09 jan. de 2018.

MARANHÃO. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão. **Relatório de estabelecimentos e explorações pecuárias avícolas – Siapec**. 2018a. Disponível em: <<http://siapec.aged.ma.gov.br/>>. Acesso em 09 jan. de 2018.

MARANHÃO. Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Energia do Maranhão. **Produção de frangos cresce no Maranhão**. 2018b. Disponível em: <<http://www.seinc.ma.gov.br/?s=avicultura>>. Acesso em 09 jan. de 2018.

MCLOUGHLIN, M.F.; MCLLOY, S. G.; NEILL, S. D. A major outbreak of botulism in cattle being fed ensiled poultry litter. **Veterinary Record**, v.122, p.579-581, 1988.

MICHELS, I. L.; MENDONÇA, C. G. **O trânsito de animais e a febre aftosa no Mato Grosso do Sul: um estudo dos impactos econômicos decorrentes da implantação de restrições ao trânsito ou ingresso de animais vivos e produto de origem animal**. Campo Grande: DEA/UFMS/FAPEC, 1998. 105 p.

MOREIRA, D. S. **Caracterização do fluxo de subprodutos não comestíveis de origem animal no estado do maranhão no período de 2013 a 2016**. 2018. 79f. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal). Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.

NUTRON. **Cama de aviário**. 2010. Disponível em: <<http://nftalliance.com.br/assets/Uploads/CamaAviria.pdf>> Acesso em: 8 jun. de 2018.

PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. **Manejo Ambiental na Avicultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.

PORTAL AGROPECUÁRIO. **Principais sistemas de criação de frango e galinha caipiras**. 2012. Disponível em: <<https://www.portalagropecuario.com.br/avicultura/principais-sistemas-de-criacao-de-frango-e-galinha-caipiras/>>. Acesso em: 8 jun. de 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. **Wahid interface**. 2013. Disponível em: <http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/reportarchive>. Acesso em: 8 jun. de 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. **Wahid interface**. 2014. Disponível em: <http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/reportarchive>. Acesso em: 8 jun. de 2018.

ONO, F.; TASE, N.; KUROSAWA, A.; HIYAOKA, A.; OHYAMA, A.; TEZUKA, Y.; WADA, N.; SATO, Y.; TOBIUME, M.; HAGIWARA, K.; YAMAKAWA, Y.; TERAOKA, K.; SAKA, T. Atypical L-type bovine spongiform encephalopathy (L-BSE) transmission to *Cynomolgus* Macaques, a non-human primate. **Japanese Journal of Infectious diseases**, v. 64, p. 81-84, 2011.

ORTOLANI, E. L. Encefalite Espongiforme Bovina: considerações epizootológicas, etiológicas e clínicas. **Revista de Educação Continuada CRMV- SP**, v. 2, p. 3-8, 1999.

OVIEDO-RONDÓN, E. O. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial p.239-252, 2008

REPÓRTER BRASIL. **A indústria do frango no Brasil**. 2016. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Monitor2_PT.pdf>. Acesso em: 17 mar. de 2018.

RICHT, J. A. KUNKLE, R. A.; ALT, D.; NICHOLSON, E. M.; HAMIR, A. N.; CZUB, S.; KLUGE, J.; DAVIS, A. J.; HALL, S. M. Identification and characterization of two bovine spongiform encephalopathy cases diagnosed in the United States. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 19, p. 142-154, 2007.

SALMAN, M. D. STARK, K. D. C.; ZEPEDA, C. Quality assurance applied to animal disease surveillance systems. **Revue scientifique et technique de l'Office International des Épidémies**, n. 22, v. 2, p. 689-696, 2003.

SANTOS, M. J. B.; SAMAY, A. M. A. T.; SILVA, D. A. T. da; RABELLO, C. B. V.; TORRES, T. R.; SANTOS, P. A. dos; CAMELO, L. C. L. Manejo e tratamento de cama durante a criação de aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, n° 03 p.1801- 1815 – Maio/Junho 2012.

SANTOS, D. M. **Avicultura – Sistema Integrado De Produção De Frangos De Corte**.2016. Disponível em: <<https://3rlab.wordpress.com/2016/10/04/sistema-integrado-de-producao-de-frangos-de-corte/>>. Acesso em: 15 abr. de 2018.

SEUBERLICH, T.; HEIM, D.; ZURBRIGGEN, A. Atypical Transmissible Spongiform Encephalopathies in Ruminants: A challenge for Disease Surveillance and Control. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 22, p.823-842, 2010.

SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, 1998, Concórdia, SC. **Anais**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998. 74p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 52).

SILVA, V. S.; VOSS, D.; COLDEBELLA, A.; BOSETTI, N.; AVILA V. S. Efeito de Tratamentos Sobre a Carga Bacteriana de Cama de Aviário Reutilizada em Frangos de Corte. **Comunicado Técnico**. Versão Eletrônica, Concórdia, SC. 2007.

SMART, J.L.; ROBERTS, T.A. Bovine botulism. **Veterinary Record**, v.101, p.201-202, 1997.

SOBESTIANSKY, J; BARCELLOS, D.; MORES, N.; CARVALHO, L. F.; OLIVEIRA, S. **Clínica e patologia suína**. 2a. edição, Art3: Goiânia, GO. 464p, 1998.

TABLER, G. T. Water intake: a good measure of broiler performance. **Avian Advise**, v.5, n.3, p.7-9, 2003.

TRONI, A. R. **Fundamentos da Produção Animal - Sistemas de Produção de Frangos de Corte e Galinhas Poedeiras**. 2013. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/NILVAKAZUESAKOMURA/aula_2_a_dm_sistemas_de_prducao_e_criacao_de_frangos_e_poedeiras_2013.pdf>. Acesso em: 15 abr. de 2018.

VAN DER LUGT, J. J.; DE WET, S. C.; BASTIANELLO, S. S.; KELLERMAN, T. S.; VAN JAARSVELD, L. P. Two outbreaks of type C and D botulism in sheep and goats in South Africa. **Journal of South Africa Veterinary Association**, v.66, p.77-82, 1995.

VERBEKE, W.A.J.; VIANE, J. Ethical challenges for livestock production: meeting consumer concerns about meat safety and animal welfare. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, v.12, n.2, p.141-151, 2000.

VERCOE, J. E.; FITZHUGH, H. A.; Von KAUFMANN, R. Livestock productions systems beyond. **Asian-Australian Journal of Animal Sciences**, v.13, p.411-419, 2000.

VIEIRA, G. A. **O manejo sanitário e sua importância no novo contexto do agronegócio da produção de pecuária de corte**. 2008. Disponível em: <http://www.senarbahia.org.br/fileadmin/Arquivos_internos/Artigos/O%20manejo%20sanit%C3>

A1rio%20e%20sua%20import%C3%A2ncia%20no%20novo%20contexto%20do%20agroneg%C3%B3cio%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20pecu%C3%A1ria%20de%20corte.PDF>. Acesso em: 14 jun. de 2016

VIEIRA, M. de F. A. **Caracterização e análise da qualidade sanitária de camas de frango de diferentes materiais reutilizados sequencialmente**. 81 f. 2011.Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

VIEIRA, N. M.; DIAS, R. S. **Uma abordagem sistêmica da avicultura de corte na economia brasileira**. 2004. Disponível em:< <http://www.sober.org.br/palestra/2/394.pdf>>. Acesso em: 17 mar. de 2018.

VIRTUOSO, M. C. DA S.; OLIVEIRA, D. G. DE; DIAS, L. N. DE S.; FAGUNDES, P. S. DE F.; LEITE, P. R. DE S. DA C. **Reutilização da cama de frango**. *Revista eletrônica nutritime*, v. 12, n. 02, p. 3964– 3979,2015.

ZEN, S. DE; IGUMA, M. D.; ORTELAN, C. B.; FELLI, C. B. **Evolução da avicultura no Brasil**. Informativo CEPEA, 2014. Disponível em:< <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf>>. Acesso em: 17 mar. de 2018.

Capítulo III

Perfil socioeconômico e produtivo da avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão - MA

Aymoré Fernandes Dias Filho¹

Danilo Cutrim Bezerra²

Viviane Correa da Silva Coimbra³

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra^{4*}

1. Médico Veterinário (Universidade Estadual do Maranhão). Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal (Universidade Estadual do Maranhão). Médico Veterinário da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão, Brasil.

2. Médico Veterinário (Universidade Estadual do Maranhão). Doutor em Biotecnologia (Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal). Professor da Universidade Estadual do Maranhão, Brasil.

3. Médica Veterinária (Universidade Estadual do Maranhão). Doutora em Biotecnologia (Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal). Professora da Universidade Estadual do Maranhão, Brasil.

4. Médica Veterinária (Universidade Estadual do Maranhão). Doutora em Biotecnologia (Rede Nordeste de Biotecnologia). Professor da Universidade Estadual do Maranhão, Brasil.

** Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com*

Socioeconomic and productive profile of commercial poultry farming in the Island of Maranhao - MA

RESUMO

Objetivou-se com a pesquisa caracterizar o perfil socioeconômico e produtivo da avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão – MA. Para isso, foram entrevistados 100% dos produtores de frangos de corte cadastrados na agência estadual de defesa agropecuária do estado do Maranhão, por meio de questionários semiestruturados. Com esse instrumento de pesquisa básica foi possível determinar algumas características do segmento, como: perfil dos produtores avícolas; características das propriedades; desempenho da atividade; e, produção, utilização e comercialização da cama de aviário. Com a nova organização da cadeia produtiva de frangos de corte no estado do Maranhão surge um produtor com perfil diferenciado na Ilha do Maranhão – MA, caracterizado por produção em parceria com empresas integradoras e emprego de mão-de-obra contratada caracterizando uma avicultura do tipo industrial; incorporação de produtores com áreas de terra maiores e com maiores capacidades de alojamento de aves; e, presença de assistência técnica que se reverte em melhoria do estado sanitário e, consequentemente nos indicadores de desempenho produtivo. Conclui-se que a avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão apresenta grande potencial de expansão, alicerçado, sobretudo, pela oferta de grãos, clima, topografia favorável e boa infraestrutura. Porém, percebe-se a necessidade do estabelecimento de medidas de estímulo às criações avícolas focadas em educação sanitária levando em consideração a

produção, utilização e comercialização da cama de aviário e os riscos advindos destas na alimentação de ruminantes.

Palavras-chave: Complexo avícola, Frangos, Aspectos econômicos, Produção.

ABSTRACT

The objective of the research was to characterize the socioeconomic and productive profile of commercial poultry on the Island of Maranhão - MA. For this, 100% of broiler breeders registered at the state agricultural and cattle raising agency of Maranhão State were interviewed, through semi-structured questionnaires. With this basic research instrument it was possible to determine some characteristics of the segment, such as: profile of poultry producers; characteristics of properties; performance of the activity; and, production, use and marketing of aviary bed. With the new organization of the production chain of broilers in the state of Maranhão, there is a producer with a differentiated profile in the island of Maranhão - MA, characterized by production in partnership with integrating companies and employment of hired labor, characterizing a poultry type industrial; incorporation of producers with larger land areas and greater bird housing capacity; and, the presence of technical assistance that is reverted in improvement of the sanitary state and, consequently, in the indicators of productive performance. It can be concluded that commercial poultry farming in the Island of Maranhão has great potential for expansion, based mainly on grain supply, climate, favorable topography and good infrastructure. However, there is a need to establish incentive measures for poultry farms focused on health education, taking into account the production, use and commercialization of poultry litter and the risks arising from them in ruminant feeding.

Keywords: Poultry complex, Chickens, Economic aspects, Production.

Introdução

A avicultura tem adquirido, nos últimos anos, papel importante no agronegócio do Estado do Maranhão. Segundo a Associação de Avicultores do Maranhão (AVIMA, 2012), a localização geográfica do estado é bastante favorável ao bom desempenho dessa atividade produtiva. Adicionalmente, o Estado reúne excelentes condições para a exploração avícola, não só pelo clima propício, mas também, por produzir a maior parte da oferta de grãos (milho e soja) da Região Nordeste e possuir boa localização para escoamento da produção com destino aos Estados Unidos da América (EUA), Europa e Ásia.

De acordo com a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED - MA), existem atualmente 17.392.607 aves cadastradas em 48.179 estabelecimentos pecuários (MARANHÃO, 2018). O mercado consumidor maranhense demanda de aproximadamente 300 mil toneladas de aves por ano, porém, sua produção é de apenas 105 mil toneladas/ano, o que demonstra haver mercado disponível para o aumento da produção local (MARANHÃO, 2016). Nesse sentido, iniciativas governamentais tem sido implementadas para fomentar a atividade avícola no estado.

Com relação ao aspecto econômico e social, a avicultura com finalidade para corte se destaca como opção de geração de renda e ocupação do homem no campo,

uma vez que a cadeia produtiva possibilita a criação de postos de trabalho e fluxos de renda durante todo o ano, particularmente na agricultura familiar, contribuindo, desse modo, para a melhoria da qualidade de vida e fixação do homem no meio rural.

Considerando as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da avicultura no Estado do Maranhão, pode-se perceber que esta atividade surge como uma estratégia de sobrevivência do agricultor familiar, que pode complementar a sua renda. No entanto, considerando Gomes et al. (2018) que destacam que grande parte dos pequenos produtores atua no mercado de maneira desarticulada, e dado que a competitividade está ligada ao conhecimento da cadeia produtiva e à adoção de inovações tecnológicas, torna-se necessário conhecer e analisar aspectos da avicultura local fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento do problema.

Um bom diagnóstico situacional das condições das criações, por meio de estudos observacionais dos principais problemas e aplicação de questionários, é importante para um planejamento efetivo e direcionamento de ações objetivando a melhoria da produção (GOMES et al., 2018). Portanto, há a necessidade premente de um maior grau de detalhamento de algumas particularidades dessa atividade agropecuária. Assim sendo, objetivou-se com a pesquisa caracterizar o perfil socioeconômico e produtivo da avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão – MA.

Material e Métodos

Local de estudo

A área de estudo compreendeu a Ilha do Maranhão - MA formada pelos Municípios de Paço do Lumiar (Área= 124,753 Km²; Localização: 44,1°S e 2,53°W), Raposa (Área= 64,353 km²; Localização: 44,1°S e 2,42°W), São José de Ribamar (Área= 388,369 km²; Localização: 44,05°S e 2,56°W) e São Luís (Área= 834,780 km²; Localização: 44,3°S e 2,52°W), totalizando 1.412.255 km² de área estudada (IBGE, 2015). Os quatro Municípios apresentam conjuntamente uma população aproximada de 1.094.868 habitantes e integram a região metropolitana do Estado do Maranhão (IBGE, 2017).

A delimitação da área de estudo deu-se por amostragem não probabilística intencional. Trata-se de um estudo quali-quantitativo, com delineamento descritivo e abordagem exploratória e analítica.

Amostra da pesquisa

Como universo populacional dessa pesquisa foram consideradas criações avícolas com finalidade comercial (*Gallus gallus domesticus*). No entanto, para a formação da amostra, foram incluídas no estudo, apenas criações cadastradas no órgão de defesa do estado do Maranhão, a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA).

Para a identificação das referidas criações e seus proprietários foram levantadas informações junto ao setor de sanidade avícola da AGED-MA. Com base nos critérios supracitados foram selecionadas 10 criações avícolas.

Adicionalmente foram marcadas as coordenadas das criações avícolas integrantes do estudo, por meio da tomada de coordenadas geográficas com a utilização de aparelho de navegação GPS (Posicionamento Global por Satélite) da marca Garmin®, com acurácia de aproximadamente dois metros. Dessa forma, cada endereço foi localizado em um ponto no espaço. Para a confecção dos mapas temáticos o *software* Terra View® foi utilizado.

Aspectos Socioeconômicos e Produtivos da Atividade Avícola

Para a caracterização do perfil socioeconômico e produtivo foi realizado inicialmente visitas às propriedades avícolas para inspeção *in loco* das criações e aplicação de questionários por meio de entrevistas.

Foram utilizados questionários semiestruturados envolvendo dados quantitativos e qualitativos, com o intuito de caracterizar as criações avícolas e seus respectivos produtores (Apêndice 1). A aplicação desses foi realizada em todas as propriedades por um mesmo entrevistador, condição que objetiva a uniformização da linguagem e interpretação dos dados.

As variáveis de interesse estudadas foram divididas em quatro blocos de perguntas, conforme descrito a seguir:

- I. ***Perfil dos produtores***: sexo; faixa etária; escolaridade; renda; tempo na atividade; ordem de importância econômica da avicultura; quantidade de pessoas que trabalham na atividade; mão-de-obra utilizada na atividade; gênero da mão-de-obra; e, participação em entidades associativas.
- II. ***Características das propriedades***: área da propriedade; capacidade de alojamento, sistema de criação; origem das aves; tipo de alimentação; e, fonte de água para abastecimento dos aviários.
- III. ***Desempenho da atividade***: duração do ciclo; quantidade de lotes; percentual de frangos por ciclo; destino dos animais mortos; ocorrência e identificação de aves doentes; conhecimento sobre as principais doenças das aves; uso de medicamentos; e, assistência técnica.
- IV. ***Produção, utilização e comercialização da cama de aviário***: quantidade de cama de aviário produzido por ciclo; frequência de saída da cama de aviário, destino da cama de aviário; utilização de documentos sanitários na comercialização da cama de aviário; alimentação de ruminantes com cama de aviário.

A concordância de participação na pesquisa foi registrada em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido específico (Apêndice 2), entregue aos participantes, que, após exposição, leitura e esclarecimento das dúvidas, foram assinados em duas vias, permanecendo uma de posse do entrevistado e outra do pesquisador. Nesse momento, foram informados o objetivo e a metodologia da pesquisa, as finalidades da participação enquanto sujeito, as garantias de anonimato, da confidencialidade, da privacidade e do direito de declinar da participação a qualquer momento, se assim o desejar, sem nenhum prejuízo.

As normas de biossegurança foram rigorosamente seguidas, em todas as etapas para garantir a qualidade da pesquisa estando em consonância com a Resolução 466 de 12 de dezembro do ano de 2012 e Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996,

segundo o Conselho Nacional de Saúde, que trata das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Análise dos dados

Os dados obtidos (questionários e observações *in locu*) foram tabulados, seguidos de análise e interpretação. As informações foram armazenadas em planilhas eletrônicas e apresentadas em tabelas de maneira a permitir uma boa visão do conjunto das variáveis. Foram realizadas análises estatísticas descritivas para obtenção das frequências absolutas e relativas.

Resultados e Discussão

Perfil dos produtores

A distribuição das criações avícolas na área de estudo está apresentada na Figura 01. Verifica-se que a criação de aves cadastradas, com finalidade para corte (*Gallus gallus domesticus*) está presente em dois dos quatro municípios que integram a Ilha do Maranhão – MA, com predominância no município de São José de Ribamar (n= 6/10; 60%).

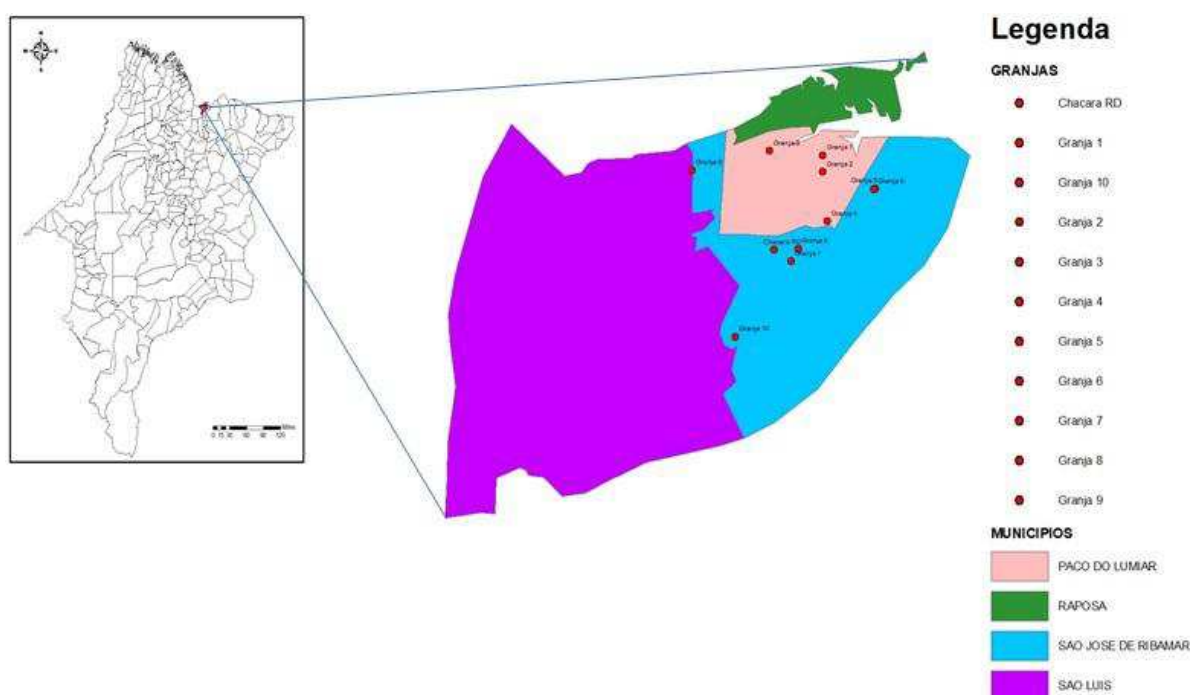


Figura 01. Localização geográfica de 10 criações avícolas amostradas na Ilha do Maranhão para a caracterização dos aspectos socioeconômicos e produtivos. / Fonte: Elaborado pelo autor. / **Figure 01.** Geographic location of 10 poultry farms sampled on the Island of Maranhão for the characterization of socioeconomic and productive aspects.

Os dados referentes aos produtores avícolas comerciais na Ilha do Maranhão, Estado do Maranhão encontram-se sumarizados na Tabela 01.

Tabela 01. Perfil dos produtores avícolas cadastrados e com finalidade para corte amostrados na Ilha do Maranhão– MA. / **Table 01.** Profile of poultry producers registered and with a purpose for cutting sampled in the Island of Maranhao - MA

VARIÁVEIS		N	%
Sexo	Masculino	09	90
	Feminino	01	10
Faixa etária	21 – 30	02	20
	31 – 40	01	10
	41– 50	02	20
	>50	05	50
Escolaridade	Fundamental incompleto	02	20
	Fundamental completo	01	10
	Médio incompleto	03	30
	Médio Completo	02	20
	Superior completo	02	20
Renda (salários mínimos)	Até 2	03	30
	2 – 4	05	50
	>5	02	20
Tempo na atividade de avicultura (anos)	≤ 01	01	10
	02 a 04 anos	01	10
	≥ 05	08	80
Avicultura como atividade principal	Sim	10	100
	Não	00	00
Quantas pessoas trabalham na atividade	Até duas	02	20
	Até quatro	01	01
	Mais de cinco	07	70
Mão de obra utilizada na atividade	Contratada	09	90
	Contratada e familiar	01	10
Gênero da mão de obra utilizada na atividade	Masculina	09	90
	Feminina	01	10
Participa de alguma entidade associativa	Sim	06	60
	Não	04	40

Os resultados do presente estudo demonstram que a atividade avícola comercial na Ilha do Maranhão - MA é predominantemente masculina (n= 9/10; 90%) e a maioria dos produtores (n=5/10; 50%) está compreendida na faixa etária acima de 50 anos. Possivelmente, o perfil dos entrevistados na faixa etária da população economicamente ativa está associado ao tipo de trabalho executado que requer grande esforço e resistência física no processo de trabalho.

Defani (2007) relata que as mulheres podem ser mais susceptíveis às demandas impostas pelo trabalho e, conseqüentemente, sofrerem com maior frequência os problemas relacionados a lesões por esforços repetitivos (LER). Essa situação pode

ser a considerada no presente estudo para manter maior percentual de força de trabalho masculina. Contudo, dados do último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018) evidenciam que houve elevação da participação da mulher nas atividades de campo, passando de 12,7% em 2006 para 18,6% em 2017. Quanto aos homens, estes passaram de 87,3% para 81,4% no mesmo período, mostrando assim que a mulher tem ganhado mais espaço frente às atividades rurais.

Segundo a Organização das Nações Unidas no Brasil (ONU, 2017), as mulheres habitualmente são as mais vitimadas por discriminação nos mercados de trabalho rurais e são as responsáveis pela maior parte do trabalho não remunerado, já que assumem outros papéis como cuidados dentro de suas casas, dos filhos e dos afazeres domésticos. Esses fatores contribuem significativamente para diminuir a capacidade das mulheres de cooperar com a produção agrícola e o desenvolvimento rural. As mulheres do meio rural são as que mais vivem em situação de desigualdade social, política e econômica. Apenas 30% são donas formais de suas terras, 10% conseguem ter acesso a créditos e 5%, a assistência técnica.

Conforme o IBGE (2002), a população economicamente ativa é definida como a mão de obra com a qual o setor produtivo dispõe, ou seja, é a capacidade produtiva do país, onde representa o número de habitantes em idade e condições físicas para exercer algum ofício no mercado de trabalho. Essa população compreende indivíduos acima de 15 (quinze) anos de idade inseridos nas atividades de trabalho no país.

É importante ressaltar o percentual de 30% de produtores com até 40 anos de idade. Este é um fator importante na nova fronteira, segundo Ferreira (1998), pois produtores de faixa etária menor são mais propensos aos riscos oriundos dos investimentos elevados que são exigidos na instalação de novos projetos.

A escolaridade dos produtores de frango de corte é um fator importante na atividade, dado às complexidades do manejo de produção, o alto grau de sofisticação de alguns equipamentos dos aviários, o gerenciamento da atividade e até mesmo pela necessidade de conhecimento das regras dos contratos firmados com as empresas integradoras (GARCIA, 2006). Observaram-se os mais variados níveis de instrução entre os produtores amostrados. Porém, constatou-se que estes apresentavam pouca escolaridade (n=6/10; 60%), representados por avicultores com ensino fundamental incompleto e completo e ainda, médio incompleto.

A baixa escolaridade é uma triste estatística do setor primário. Segundo o IBGE (2010), aproximadamente 34,6% dos trabalhadores não concluíram o ensino fundamental, enquanto 15% possuem o ensino fundamental completo e aproximadamente 12% possuem o ensino médio incompleto. Para Belusso e Hespanhol (2010), o nível de escolaridade interfere na possibilidade de os proprietários de aviários exercerem outras profissões além da agricultura.

Dos produtores entrevistados, 80% (n= 8/10) estão no ramo da avicultura há mais de cinco anos. Destes, 25% (n=2/8) exercem a atividade a mais de 30 anos o que mostra vivência longa com a criação dessa espécie animal. Xavier et al. (2012) diagnosticam em seu estudo realizado na Cidade de Crato - Ceará com criadores de frango de corte que dos cinco produtores entrevistados, 60% desenvolviam a avicultura entre um a quatro anos e 40% criavam frango de corte há mais de dez anos. Para estes pesquisadores, o fato de novos produtores ingressarem na atividade demonstra que a mesma se constitui uma forma de melhorar a qualidade de vida dos criadores, tanto do ponto de vista nutricional, como na geração de emprego e renda.

No presente estudo, constatou-se que a avicultura era a atividade principal para 100% (n= 100) dos produtores amostrados, portanto, de relevante importância econômica para estas famílias que dependem parcialmente ou integralmente da criação desses animais para o seu sustento.

Foram consideradas, no estudo, criações de animais consorciadas à avicultura, mesmo aquelas para consumo próprio ou para pequeno comércio (menos de 10 animais); nesse sentido, verificou-se que 10% dos proprietários criavam bovinos, aumentando assim o leque de produtos a serem comercializados e, conseqüentemente, um maior retorno financeiro.

Um estudo realizado por Garcia (2006) sobre a caracterização socioeconômica de produtores de frango no Brasil foi evidenciado outras atividades criatórias, além do frango de corte, com destaque para a bovinocultura e a suinocultura nas regiões Centro-Oeste e Sul do país. Outras atividades econômicas alternativas, como criação de peixes e a fruticultura (principalmente uvas), surgiram nas propriedades pesquisadas da região como opção de renda para o produtor.

Quanto ao tipo de mão-de-obra empregada na condução da atividade de criação de frangos de corte nas propriedades pesquisadas, observou-se que 90% (n=9/10) das propriedades pesquisadas utilizavam mão-de-obra contratada. Contudo, segundo Garcia (2006) na criação de frango de corte no Brasil é comum a utilização de força de trabalho familiar.

Quanto ao nível de organização dos produtores verificou-se pelos dados da Tabela 01, que 60% (n=6/10) destes estão organizados em alguma forma de associação, cooperativa ou sindicato. Segundo Aleixo et al. (2006), a organização em associações e/ou cooperativas, além de facilitar a concessão de crédito rural às mesmas, facilita a participação dos produtores como forma de promover a organização e a confiança mútua para a tomada de decisões importantes e a execução de ações, assim como forma de pressão por ações mais efetivas por parte do governo. Os pesquisadores acrescentaram ainda que quando há uma maior organização, corporativismo e cooperativismo entre os pequenos produtores notam-se melhores índices de produção.

Características das propriedades

As informações os referentes às propriedades avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão, Estado do Maranhão encontram-se discriminadas na Tabela 02.

Tabela 02. Característica das propriedades avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão – MA. / **Table 02.** Characteristics of the commercial poultry properties with purpose for cutting in the Island of Maranhão – MA.

VARIÁVEIS		N	%
Área da propriedade (hectares)	0,5 a 01	02	20
	01 a 02	01	10
	02 a 03	01	10
	>5	06	60
Capacidade de Alojamento	≤10.000	01	10
	10.001 a 100.000	04	40
	100.001 a 200.000	01	10
	>200.000	04	40
Sistema de Criação	Intensivo Integrado	09	90
	Intensivo Independente	01	10
Origem das Aves	Empresa Integradora	09	90
	Estabelecimento registrado de outros estados	01	10
Tipo de Alimentação	Ração	10	100
Fonte de Água para Abastecimento dos Aviários	Poço artesiano	10	100

Observa-se na amostra pesquisada, 40% (n=4/10) de pequenas propriedades rurais, caracterizadas por áreas inferiores a cinco hectares (ha). Das seis propriedades avícolas com mais de cinco ha, três apresentavam área territorial que variava de 50 a 100 ha.

Garcia (2006) destaca que a amostra de produtores de frango com finalidade para corte pesquisada no Brasil representa bem as realidades regionais, com o predomínio de produtores com pequenas propriedades no Sul do país e Minas Gerais e de produtores com propriedades maiores em estados do Centro-Oeste brasileiro. As maiores áreas, que se destacam nos estados do Paraná e Minas Gerais, comparativamente a Santa Catarina e Rio Grande do Sul, são propriedades das regiões Oeste do Paraná e do Triângulo Mineiro respectivamente, tradicionais produtoras de soja e milho do país.

Na pesquisa constataram-se propriedades avícolas com as mais variadas capacidades de alojamento para frangos de corte (Tabela 02). Houve predomínio de propriedades com média a alta capacidade de alojamento: (i) capacidade média de alojamento - 40% (n=4/10) das propriedades possuem capacidade de alojamento entre 10.001 a 100.000 aves; e, (ii) capacidade alta de alojamento - 50% (n=5 / 10) com capacidade de alojamento acima de 100.001 aves. Uma relação estabelecida entre a área

e a capacidade média de alojamento das propriedades avaliadas, observou-se a concentração da produção média e alta de frangos de corte em áreas acima de 50 ha.

Em uma análise comparativa entre capacidade de alojamento das propriedades e a faixa etária dos produtores, observou-se que as maiores taxas de alojamento (acima de 100.001 aves) foram identificadas nos produtores com faixa etária de 41 a 50 anos e acima de 50 anos e que apresentam mais tempo na atividade avícola. Já, a mesma análise, porém, comparando taxa de alojamento e escolaridade, observou-se que os maiores níveis de instrução apresentavam propriedades com taxa de lotação abaixo de 10.000 aves. Esse último resultado diverge dos encontrados por Garcia (2006) que constatou que no estado de Goiás os maiores níveis de instrução foram identificados em propriedades produtoras de mais de 90 mil frangos.

Quanto ao sistema de criação, em 90% (n=9/10) das propriedades é utilizado o sistema intensivo integrado. De acordo com Zen et al. (2014), esse tipo de sistema é o mais verticalizado e intensivo, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da avicultura nacional, principalmente, nos quesitos relacionados à biossegurança, sanidade, qualidade dos animais e da cama de aviário. A presença da empresa integradora, por sua vez, tornou a atividade mais organizada, estabelecendo padrões de manejo e de “boas práticas”, além do fornecimento de assistência técnica para os produtores.

Vieira e Dias (2004) destacam que o sistema de integração, criado e desenvolvido no Brasil, é ideal para pequenas propriedades, muitas delas familiares. Além disso, tem a vantagem de não depender de fatores sazonais e de permitir a exploração simultânea com outras atividades agropecuárias.

A única fonte de água identificada nas propriedades pesquisadas para abastecimento dos aviários e também para consumo humano é oriunda de poços artesianos. Adicionalmente, foi relatado que a forma de captação da água é feita na maioria das vezes por bombas movidas à energia elétrica. Como o consumo deste bem é extremamente elevado na atividade avícola, a captação contribui, certamente, para o aumento no consumo de energia.

É importante destacar que a água é indispensável na produção de frangos de corte, tanto para o consumo animal quanto na aspersão do ambiente, contribuindo para o bem estar animal. Segundo o Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves (CNPISA, 2012) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a água de qualidade e quantidade é tão importante quanto os alimentos oferecidos na dieta das aves.

A água de consumo animal é um dos fatores mais relevantes para a saúde e produção, no entanto, é também o mais negligenciado, pois a maioria dos criadores atribui pouca importância à qualidade da água (ALVES et al., 2004). A presença de agentes patogênicos (bactérias, vírus e protozoários) na água, acima dos níveis considerados seguros para a saúde animal, faz dela um meio de transmissão de diversas enfermidades para os animais (MCGEE et al., 2002).

Assim, várias informações disponibilizadas na literatura especializada demonstram que este cuidado deve ser revisto, uma vez que problemas de desempenho podem ser atribuídos a este componente nutricional (MACARI, 1996). Thulin e Brumm (1991) denominaram a água de “nutriente esquecido”, demonstrando a desatenção de todos para a sua importância. Esta colocação procede, pois, além de ser entendida a importância da água nas atividades biológicas, também deve ser considerado que em várias partes do mundo a quantidade disponível de água vem diminuindo e a qualidade

está de tal forma ficando comprometida, que não pode ser empregada para o uso humano e animal (PENZ JR.; FIGUEIREDO, 2003).

Desempenho da Atividade

Na Tabela 03 é apresentado alguns aspectos relativos ao desempenho na atividade de produção de frangos de corte obtidos pelos produtores da Ilha do Maranhão - MA. Os percentuais médios apresentados são relativos ao último lote de frangos produzido nas propriedades pesquisadas.

Tabela 03. Desempenho da atividade avícola comercial com finalidade para corte na Ilha do Maranhão– MA. / **Table 03.** Performance of the commercial poultry activity with purpose to cut in the Island of Maranhao - MA

VARIÁVEIS		N	%
Duração do ciclo (dias)	45	10	100
Quantidade de lotes ao ano	Não soube informar	02	20
	3 a 4	01	10
	4 a 5	01	10
	5 a 6	06	60
Percentual de frangos mortos por ciclo	Não soube informar	02	20
	1 a 2 %	07	70
	3 a 4%	01	10
Destino dos frangos mortos	Queima	04	40
	Compostagem	05	50
	Enterra	01	10

Na amostra de produtores pesquisada verifica-se que apenas uma das propriedades que alojava de cinco a seis lotes de aves por ano detém pequena capacidade de alojamento, as demais apresentaram as maiores taxas. É importante destacar que aviários maiores apresentam densidades maiores por serem dotados de equipamentos que propiciam melhorias no bem estar animal, situação identificada no presente estudo.

Com relação ao percentual médio de frangos mortos, a propriedade pesquisada que teve a menor densidade de alojamento também foi a que apresentou o maior percentual de frangos mortos. Essa situação pode ser atribuída à pequena dimensão da planta de criação e ao menor aparato tecnológico empregado. Garcia (2006) destaca que em propriedades destinadas à criação de frango de corte da região Sul do país, o percentual de frangos mortos situa-se entre 2,17% a 4,75% o que se assemelha aos valores relatados pelos entrevistados da presente pesquisa.

Uma variável ambiental importante no manejo da atividade criatória refere-se ao destino dos frangos mortos na propriedade. Observa-se que em 50% (n=5/10) das propriedades pesquisadas adota-se o sistema de compostagem, mais adequado ambientalmente para o destino dos frangos mortos. Esse procedimento pode ser uma exigência da empresa integradora.

Ainda nesse bloco de perguntas foram questionados aos entrevistados alguns aspectos sobre a sanidade nas criações (Tabela 04). Dos entrevistados, 100% (n=10/10) relataram saber identificar uma ave doente e destacaram sinais clínicos que podem subsidiar na identificação, como: andar cambaleante, presença de secreção nas narinas e bico, perda de peso, diarreia, manter-se afastado dos demais animais.

Sobre a ocorrência de aves doentes, apenas um produtor relatou essa situação na criação. Contudo, a totalidade (n=10 / 10; 100%) dos entrevistados informou tratar as aves doentes e fazer uso de medicações, como vermífugos e antibióticos (Tabela 04).

Tabela 04. Aspectos sanitários na atividade avícola comercial com finalidade para corte na Ilha do Maranhão– MA. / **Table 04.** Sanitary aspects in the commercial poultry activity with purpose to cut in the Island of Maranhao - MA

VARIÁVEIS		N	%
Uso de vacinas	Sim	01	10
	Não	09	90
Uso de vermífugo	Sim	10	100
	Não	00	00
Uso de antibiótico	Sim	01	10
	Não	09	90
Assistência técnica	Sim	10	100

Quanto ao conhecimento sobre as principais doenças das aves, 100% dos entrevistados responderam afirmativamente conhecê-las, citando as seguintes: salmonelose, micoplasmose, influenza aviária, newcastle, coccidiose, gumboro, boubá e coriza aviária.

A totalidade dos produtores (100%) possui, regularmente, serviços de assistência médica veterinária. Na atividade avícola, a assistência técnica é fundamental, pois visa à segurança e eficiência da criação, possibilitando verificar e corrigir distorções na produção, garantido que a mesma seja bem sucedida, constituindo-se em um importante instrumento de apoio ao desenvolvimento rural.

Produção, Utilização e Comercialização da Cama de Aviário

Um estudo realizado por Moreira (2018) sobre a caracterização do fluxo de subprodutos não comestíveis de origem animal no estado do Maranhão no período de 2013 a 2016 evidenciou a produção de 28.615,39 toneladas de cama de aviário. Nessa perspectiva, um bloco de perguntas foi destinado para a compreensão da produção, utilização e comercialização desse material, pelo entendimento que este é o principal subproduto do ciclo de produção de frangos com finalidade para corte (Tabela 05).

Tabela 05. Característica das propriedades avícolas comerciais com finalidade para corte na Ilha do Maranhão - MA. / **Table 05.** Characteristics of the commercial poultry properties with purpose for cutting in the Island of Maranhão – MA

VARIÁVEIS		N	%
Material que compõe a cama de aviário	Serragem + maravalha	09	90
	Casca de arroz	01	10
Permanência da cama de aviário no aviário (dias)	41 a 45	03	30
	46 a 50	06	60
	51 a 55	01	10
Utilização da cama de aviário	Venda	09	90
	Venda + adubação	01	10
Documentação utilizada no transporte da cama de aviário	Nenhum	03	30
	NF e CIS-E	03	30
	NF	04	40
Conhece alguém que alimenta animais com cama de aviário	Não	10	100
Conhece os riscos de alimentar ruminantes com cama de aviário	Sim	04	40
	Não	06	60

Onde: NF= Nota fiscal; CIS-E: Certificado de Inspeção Sanitária Modelo “E”

Os materiais utilizados para compor a cama de aviário nas propriedades amostradas integram os mais recomendados por Fukuma (2008) que são: maravalha, sabugo de milho triturado, cascas de arroz, amendoim, café e feijão, palhadas de culturas em geral e fenos de gramíneas.

Foi relatado por 60% (n=6/10) dos produtores, período de permanência médio da cama de aviário de 46 a 50 dias. E, 100% dos entrevistados relataram reutilizar 50% da cama de aviário produzida. A reutilização da cama de aviário é uma prática que vem sendo utilizada e se tornou uma alternativa a ser considerada sempre que ocorrem dificuldades na obtenção de materiais utilizáveis como cama e também como forma de reduzir o excesso desse resíduo para disposição no meio ambiente e como contrapartida, a redução do corte de árvores para este fim (ÁVILA et al., 2007; CORREA; MIELI, 2010).

Virtuoso et al. (2015) relataram que a reutilização de cama de aviário deve ser analisada sob a ótica da sustentabilidade da produção, considerando os aspectos sanitários, ambientais e econômicos. Um dos maiores problemas encontrados nesse processo é a presença de micro-organismos, sendo que não pode ser evitada, mas deve ser minimizada pela adoção de métodos de redução de patógenos para este fim.

Segundo Fiorentini (2005), a microbiota da cama de aviário é muito variada em consequência do sucessivo aporte fecal, de secreções e de descamações dos frangos durante o período de criação. A composição da microbiota desse subproduto é representada por aproximadamente 67% de *Lactobacillus* spp., 9% de *Clostridium* spp., 6,5% de *Streptococcus* spp. e 6,5% de *Enterococcus* spp. muito semelhantes a composição fisiológica do íleo intestinal dos frangos.

Quanto à utilização da cama de aviário, 90% (n=9/10) dos entrevistados relataram a comercialização desse subproduto, porém desconhecem a destinação final. Apenas, 10% (n=1/10) responderam que a cama produzida e comercializada é empregada como adubo. Para Costa et al. (2009), os resíduos provenientes da criação intensiva de frangos de corte são ricos em nutrientes e por estarem disponíveis nas propriedades a um baixo custo, podem ser viabilizados pelos produtores na adubação das culturas comerciais.

Foi relatado como local de destino da cama de aviário produzida, o próprio município produtor, outros municípios do estado do Maranhão e outros estados da federação. Quanto ao transporte desse subproduto, 30% (n=3/10) dos entrevistados desconhecem a necessidade de algum documento e o mesmo percentual destacam a necessidade da NF. É importante mencionar que todo subproduto de origem animal para fins industriais, quando em trânsito, deve estar acompanhado do CIS-E, conforme modelo aprovado pela Portaria nº 51, de 19 de setembro de 1977 (BRASIL, 1978).

A totalidade dos entrevistados informou desconhecer a alimentação de animais com cama de aviário. E, destes 60% (n=6/10) desconhecem os riscos de se alimentar ruminantes com esse subproduto.

A utilização da cama de aviário como fonte protéica para a alimentação de ruminantes, especialmente bovinos, não é recente e resulta fundamentalmente de dois aspectos: (i) capacidade do animal em utilizar alimentos contendo nitrogênio não protéico (NÑP) e digerir alimentos fibrosos; e, (ii) da grande disponibilidade e do baixo custo desse material (LEME; BOIN, 2000). Porém, de acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 8 de 25 de março de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é proibida em todo o território nacional a produção, comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal (BRASIL, 2004).

Um dos motivos da proibição é o risco que seu uso traz para a sanidade do rebanho nacional. Dentre as doenças que podem ser veiculadas pela da cama de aviário estão o botulismo e a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), popularmente conhecida como doença da “vaca louca”.

Para Dihel (2010), algumas regiões do Brasil, pelas características de produção, apresentam uma grande disponibilidade cama de frango. E, mesmo com a proibição do uso da cama para alimentação de ruminantes e o conhecimento sobre outros riscos sanitários como EEB, botulismo, presença de resíduos de antimicrobianos, associados com uso de cama de aviário na alimentação de ruminantes, esta prática ainda é uma rotina em certos locais no país.

Conclusões

Conclui-se que com a nova organização da cadeia produtiva de frangos de corte no estado do Maranhão surge um produtor com perfil diferenciado na Ilha do Maranhão – MA, caracterizado por:

- Produção em parceria com empresas integradoras e emprego de mão de obra contratada caracterizando uma avicultura do tipo industrial.
- Incorporação de produtores com áreas de terra maiores e com maiores capacidades de alojamento de aves.
- Presença de assistência técnica que se reverte em melhoria do estado sanitário e, conseqüentemente nos indicadores de desempenho produtivo.

Fica recomendado o estabelecimento de medidas de estímulo às criações avícolas na área estudada que recaiam, sobretudo, em educação sanitária levando em consideração a produção, utilização e comercialização da cama de aviário e os riscos advindos destas na alimentação de ruminantes.

Referências Bibliográficas

- ALEIXO, C. E. M.; CRUZ, C. E. B.; LIMA, P. V. P. S. A presença da produção animal como principal fonte de renda nos assentamentos de Reforma Agrária da Região Nordeste. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, Petrolina, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: CNPA, 2006.
- ALVES, A. J.; BARBOSA, J. G.; SILVA, L. P. G.; SOUSA, A. P.; CAVALCANTE NETO, A. Análise microbiológica da água utilizada para dessedentação animal e irrigação no Centro de Ciências Agrárias da UFPB. In: 15º CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 1-4., 2004, Brasília. **Anais...**Brasília: ZOOTEC, 2004.
- AVILA, V. S.; COSTA, C. A. F.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; ROSA, P. S.; OLIVEIRA, U. de; ABREU, V. M. N. 2007. Materiais Alternativos, em Substituição à Maravalha como Cama de Frangos. Comunicado Técnico 465. Disponível em <http://file:///C:/Users/Sandra/Downloads/CUsersPiazzonDocuments465.pdf> (Acessado em 17/03/2018).
- ASSOCIAÇÃO DOS AVICULTORES DO MARANHÃO (AVIMA). 2012. Panorama da Avicultura de Corte no Estado do Maranhão. Disponível em <http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/tag/avima> (Acessado em 17/03/2018).
- BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A Evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percorso – Nemo**, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.
- BRASIL. Portaria 51, de 19 de dezembro de 1977. Aprova os modelos de Certificado de Inspeção Sanitária. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 de mar. 1978. Disponível em <http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimais/files/2013/03/PORTARIA-N%C2%BA-51-1977-MAPA.pdf> (Acessado em 29/09/2018)
- BRASIL. 1996. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Disponível em

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/1996/res0196_10_10_1996.html
(Acessado em 10/01/2018).

BRASIL. Instrução Normativa no 8 de 25 de março de 2004. Dispõe sobre a proibição em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de mar. 2004. Disponível em <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=178957228> (Acessado em 01/10/2018)

BRASIL. 2012. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html (Acessado em 10/01/2018).

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM SUÍNOS E AVES (CNPISA). 2012. A importância da água na criação de frango de corte. Disponível em http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0304_bsa_penz2.pdf. (Acessado em 17/03/2018).

CORREA, J. C.; MIELI, M. 2010. A cama de aves e os aspectos agrônômicos, ambientais e econômicos. IN: _____ Manejo ambiental na avicultura. Disponível em <http://file:///C:/Users/Sandra/Downloads/a-cama-de-aves-e-os-aspectos.pdf>. (Acessado em 17/03/2018).

COSTA, A. M.; BORGES, E. N.; SILVA, A. de A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E. C. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1991-1998, 2009.

DEFANI, J. C. **Avaliação do perfil antropométrico e análise dinanométrica dos trabalhadores da agroindústria do setor de frigoríficos e abatedouros: o caso da perdigão – Carambeí**. 2007. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica de Produção do Paraná, Ponta Grossa.

DIEHL, G. N. 2010. Prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) no Brasil. Informativo Técnico. Disponível em http://www.uel.br/cca/dmvp/pages/arquivos/1293491656Prevencao_da_Encefalopatia_Espongiforme_Bovina__EEB__no_Brasil.pdf (Acessado em 17/03/2018).

FERREIRA, A. A. **Características dos sistemas de produção, eficiência econômica e economias de escala na produção de frangos de corte no estado de Minas Gerais**. 1998. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- FIorentin, L. **Reutilização da cama na criação de frangos de corte e as implicações de ordem bacteriológica na saúde humana e animal**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2005.
- FUKAYAMA, E. H. **Características quantitativas e qualitativas da cama de frango sob diferentes reutilizações: efeitos na produção de biogás e biofertilizante**. 2008. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo.
- GARCIA, L. A. F. Caracterização socio-econômica de produtores de frango de corte no Brasil: um estudo comparativo entre regiões brasileiras. In: 44º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Fortaleza, 27., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006.
- GOMES, M. S.; MENDES, B. de O.; MELO, T. da L.; LIMA, R. da S.; COSTA, C. de J. P.; SOUSA, S. R. S.; BEZERRA, D. C.; BEZERRA, N. P. C. Caracterização de pequenas criações de suínos na cidade de São Luís – M: aspectos socioeconômicos e manejo nutricional. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, Goiânia, 6., 2018, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ZOOTECA, 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2002. Pesquisa mensal de empregos. Disponível em <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme/pmemet2.shtm> (Acessado em 30/09/2018)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2010. Censo 2010. Disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br/> (Acessado em 30/09/2018)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2017. Cidades. 2015. Disponível em <http://www.ibge.gov.com.br> (Acessado em 30/09/2018)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2018. Censo agropecuario. Disponível em <https://censos.ibge.gov.br/agro/2018> (Acessado em 30/09/2018)
- LEME, P. R.; BOIN, C. 2000. Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos, 2000. Disponível em <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/utilizacao-da-cama-de-frango-na-alimentacao-de-bovinos-parte13-4794/> (Acessado em 30/09/2018)
- MARANHÃO. Governo do Estado do Maranhão. 2016. “Mais Avicultura” muda cenário de produção de frangos no Maranhão. Disponível em <https://www.ma.gov.br/mais-avicultura-muda-cenario-de-producao-de-frangos-no-maranhao/> (Acessado em 30/09/2018)

- MARANHÃO. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão. 2018. Relatório de estabelecimentos e explorações pecuárias avícolas – Siapec. Disponível em <http://siapec.aged.ma.gov.br> (Acessado em 30/09/2018)
- MACARI, M. **Água na Avicultura Industrial**. Jaboticabal. FUNEP, 1996.
- MCGEE, P.; BOLTON, D. J.; SHERIDAN, J. J.; EARLEY, B.; KELLY, G. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in farm water: its role as a vector in the transmission of the organism within herds. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v. 93, p. 706–713, 2002.
- MOREIRA, D. S. **Caracterização do fluxo de subprodutos não comestíveis de origem animal no estado do Maranhão no período de 2013 a 2016**. 2018. 79f. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal). Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). 2017. A importância das mulheres rurais no desenvolvimento sustentável do futuro. Disponível em <https://nacoesunidas.org/artigo-a-importancia-das-mulheres-rurais-no-desenvolvimento-sustentavel-do-futuro/>. (Acessado em 30/09/2018)
- PENZ JR, A.M; FIGUEIREDO, N.A. A importância da água na avicultura. **Avenews**, v.13, p. 1-8, 2003.
- SANTOS, M. J. B.; SAMAY, A. M. A. T.; SILVA, D. A. T. da; RABELLO, C. B. V.; TORRES, T. R.; SANTOS, P. A. dos; CAMELO, L. C. L. Manejo e tratamento de cama durante a criação de aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 03 p.1801- 1815, 2012.
- THULIN, A.J.; M. C. BRUMM. **Water: The forgotten nutrient**. In: Swine Nutrition, 1991.
- VIEIRA, N. M.; DIAS, R. S. 2004. Uma Abordagem Sistêmica da Avicultura de Corte na Economia Brasileira. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/2/394.pdf> (Acessado em 30/09/2018)
- VIRTUOSO, M. C. da S.; OLIVEIRA, D. G. de; DIAS, L. N. de S.; FAGUNDES, P. S. de F.; LEITE, P. R. de S. da C. Reutilização da cama de frango. **Revista eletrônica nutritime**, v. 12, n. 02, p. 3964– 3979, 2015.
- XAVIER, C. V. V.; LOPES, I. R. V.; BEZERRA, F. N. R.; SOUSA, A. B. de. MELO, R. A. de. Perfil dos produtores de frango de corte do sítio palmeirinha, no município de Crato-CE. IN: IV ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DA UFC NO CARIRI, Cariri, 4., 2012, Cariri. **Anais...** Cariri: Encontros UFC universitários, 2012.
- ZEN, S. de; IGUMA, M. D.; ORTELAN, C. B.; FELLI, C. B. 2014. **Evolução da avicultura no Brasil**. Informativo CEPEA. Disponível

em[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.p](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf)
df(Acessado em30/09/2018)

Capítulo IV

Ingestão de cama de aviário por bovinos: caracterização epidemiológica e saneamento do agravo sanitário

Intake of poultry litter by cattle: epidemiological characterization and sanitation of sanitary

Aymoré Fernandes Dias Filho¹¹, Danilo Cutrim Bezerra², Viviane Correa da Silva Coimbra², Nancyleni Pinto Chaves Bezerra²

Resumo

O presente estudo teve por objetivo relatar o episódio sanitário da ingestão de cama de aviário por bovinos, caracterizando epidemiologicamente o agravo sanitário e as medidas de saneamento implementadas na propriedade. Os 119 bovinos incluídos no estudo eram oriundos de uma propriedade rural localizada no município de São José de Ribamar, estado do Maranhão. O episódio sanitário resultou de uma denúncia anônima sobre o fornecimento de cama de aviário como alimentação para bovinos. Após 72 horas da denúncia realizou-se fiscalização à propriedade e coleta de amostras de ração. O material coletado foi enviado ao Laboratório Nacional Agropecuário de Santa Catarina para a detecção ou não de subprodutos de origem animal. Na fiscalização inicial à propriedade rural foi verificada a presença de cama de aviário servida aos

¹Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Centro de Ciências Agrárias, Mestrado em Defesa Sanitaria Animal, Cidade Universitaria Paulo VI, Avenida Lourenço Vieira da Silva, nº 1000, Bairro: Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310. Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

²Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Docentes do Centro de Ciências Agrárias, São Luís, MA, Brasil.

bovinos como alimentação. E, no resultado laboratorial foi detectada a presença de ossos não calcinados, penas não hidrolisadas e sangue o que comprova a alimentação dos animais com subprodutos de origem animal. Este é o primeiro relato oficial de ingestão de cama de aviário por bovinos no estado do Maranhão com confirmação laboratorial oficial da presença de ossos não calcinados, penas não hidrolisadas e sangue. Sugere-se a intensificação nas fiscalizações ativas em propriedades de criação de ruminantes e o controle no trânsito da cama de aviário que conste na documentação a finalidade de uso desse material.

Palavras-chave: aves, defesa sanitária animal, ruminantes, subprodutos

Summary

The objective of the present study was to report the sanitary episode of avian litter intake by cattle, characterizing epidemiologically the sanitary situation and the sanitation measures implemented in the property. The 119 cattle included in the study came from a rural property located in the municipality of São José de Ribamar, in the state of Maranhão. The sanitary episode resulted from an anonymous complaint about the supply of poultry litter as feed for cattle. After 72 hours of the complaint, property inspection and collection of feed samples were carried out. The collected material was sent to the National Agricultural Laboratory of Santa Catarina for the detection or not of by-products of animal origin. In the initial inspection to the rural property was verified the presence of bed of aviary served to the cattle as food. And, in the laboratory result was detected the presence of non-calcined bones, non-hydrolyzed feathers and blood, which proves the feeding of the animals with by-products of animal origin. This is the first official report of intake of avian litter by cattle in the state of Maranhão with

official laboratory confirmation of the presence of uncalcined bones, unhydrolyzed feathers and blood. It is suggested the intensification in the active inspections in ruminant rearing properties and the control in the transit of the poultry bed that appears in the documentation the purpose of use of this material.

Keywords: poultry, animal health protection, ruminants, by-products

Introdução

É proibido em todo o território nacional a produção, comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. Incluem-se nesta proibição a cama de aviário, os resíduos da criação de suínos, como também qualquer produto que contenha proteínas e gorduras de origem animal. O documento que regulamenta essa proibição é a Instrução Normativa (IN) nº 08 de 2004 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2004).

Apesar da proibição do uso da cama de aviário na alimentação de ruminantes e do conhecimento dos riscos sanitários resultantes dessa prática, dentre eles a ocorrência da Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB, botulismo, presença de resíduos de antimicrobianos, esta, ainda, é uma rotina comum no Brasil (Diehl, 2010).

Para Galiza et al. (2010) menos de um grama de material infectante é o suficiente para transmitir a EEB (doença neurodegenerativa que afeta bovinos). Por isso, mesmo que a concentração de farinha de carne e ossos na alimentação de ruminantes seja baixa existe o risco de transmissão da enfermidade.

As autoridades sanitárias brasileiras nunca registraram casos da EEB clássica no Brasil (Diehl, 2010). Contudo, dois casos de EEB atípica foram detectados no país;

ambos os casos aconteceram em bovinos machos, com apatidão para corte. O primeiro caso ocorreu no ano de 2010 em Sertanópolis, estado do Paraná e o animal de aproximadamente 13 anos apresentou rigidez dos membros e decúbito permanente, vindo a óbito no dia seguinte na propriedade rural. O segundo caso ocorreu no ano de 2014 em Porto Esperidião, Mato Grosso, e o animal com 12 anos de idade foi destinado ao abate de emergência por estar caído ao chegar no abatedouro.

Após o surto epidêmico de EEB no mundo, grandes esforços foram feitos para o controle da doença, especialmente após o reconhecimento de que era uma doença transmissível para humanos, com a ingestão de tecidos infectados (Seuberlich et al., 2010). No Brasil, para evitar a introdução da doença, desde o ano de 1996, toda a cadeia produtiva é fiscalizada (Diehl, 2010).

O Brasil submeteu pleito de classificação à Organização Internacional de Saúde Animal (OIE) nos anos de 2006 e 2009, e nas duas oportunidades foi considerado na categoria de risco controlado, que é a categoria intermediária, ou seja, onde estão classificados países que já notificaram casos de EEB (Diehl, 2010).

Para Seuberlich et al. (2010), a proibição da farinha de carne e osso na alimentação de ruminantes e a remoção de materiais especificado de risco (MER) foram as principais medidas que fizeram a incidência de EEB cair drasticamente, garantindo também a segurança para a saúde pública.

Segundo Diehl (2010), fiscalizações em estabelecimentos produtores de alimentos para animais, em estabelecimentos processadores de subprodutos animais (graxarias) e, em propriedades de criação de ruminantes devem ser implementadas no sentido de evitar a utilização de cama de aviário como alimentação. Essas medidas e ações, conjuntamente, são extensivas de aplicabilidade em todo o território brasileiro.

Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo relatar o episódio sanitário sobre a ingestão de cama de aviário por bovinos, caracterizando epidemiologicamente o agravo sanitário e as medidas de saneamento implementadas.

Relato de caso

Os bovinos incluídos neste estudo foram oriundos de uma propriedade rural, localizada no município de São José de Ribamar, estado do Maranhão. Na propriedade eram criados 119 bovinos machos, mestiços da raça nelore, com idade entre 24 a 36 meses, em sistema semi-intensivo de produção. O proprietário realizava o aluguel dos animais para prática do esporte vaquejada. Não existiam criações de outras espécies na propriedade.

No dia 16 de setembro de 2016, o fiscal estadual agropecuário da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA) recebeu uma denúncia anônima de que um produtor rural fornecia cama de aviário aos bovinos como suplementação alimentar. Após 72 horas, aconteceu o deslocamento do Serviço Veterinário Oficial - SVO do estado do Maranhão à propriedade rural para verificar a veracidade da denúncia.

Na ocasião, foram coletadas amostras de ração utilizada na alimentação dos animais, em duplicata (análise de fiscalização e contraprova) na presença do proprietário (Figura 01a). As amostras foram enviadas ao Laboratório Nacional Agropecuário de Santa Catarina (LANAGRO - SC) para a detecção ou não de subprodutos de origem animal por meio da técnica de microscopia, segundo a IN nº 69 de 23 de setembro de 2003 (Brasil, 2003).

O proprietário foi orientado quanto aos procedimentos a serem adotados até a liberação do resultado laboratorial e a propriedade foi interditada para o trânsito de bovinos. Concomitantemente, foi procedida à identificação dos 119 bovinos (pasta fria e tinta acrílica à base de água) que tiveram acesso ao alimento suspeito de conter subprodutos de origem animal proibido na alimentação (Figura 01b). Visitas complementares foram realizadas à propriedade até a liberação do resultado laboratorial.



Figura 01. Procedimentos realizados em propriedade rural suspeita de fornecer cama de aviário como alimentação para bovinos: (a) coleta de amostras (fiscalização e contraprova); (b) identificação de bovinos com tinta acrílica.

Discussão

Na fiscalização inicial à propriedade rural, objeto do agravo sanitário, foi verificado a presença de cama de aviário servida aos bovinos como alimentação (Figura 02). E, no resultado laboratorial foi detectada a presença de ossos não calcinados, penas não hidrolizadas e sangue o que comprova a alimentação dos animais com subprodutos de origem animal.



Figura 02. Cama de aviário fornecida em cocho como alimentação para bovinos em propriedade rural.

Mesmo com as proibições e sanções, a utilização de cama de aviário na alimentação de bovinos é prática comum no Brasil. Para Leme e Boin (2000), a utilização da cama de aviário como proteína para alimentação de ruminantes (bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos), especialmente bovinos, não é recente e resulta basicamente de dois aspectos, a capacidade do ruminante em utilizar alimentos contendo nitrogênio não protéico (NÑP) e digerir alimentos fibrosos; e, da grande disponibilidade e do baixo custo desse material.

Fundamentados na IN nº 41 de 2009, na Norma Interna da Defesa Sanitária Animal (DSA) nº09 de 2010, ambas do MAPA, diante do resultado e após ciência do proprietário, foi estabelecido o prazo de trinta dias para o abate dos bovinos em frigorífico sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (S.I.F) ou Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E), ou, ainda, o sacrifício com destruição na propriedade. Por opção do proprietário, os 119 bovinos foram abatidos em frigorífico sob SIF localizado no município de Igarapé do Meio, estado do Maranhão para a retirada e incineração de material especificado de risco - MER (encéfalo, olhos, amígdalas, medula espinhal e parte distal do íleo) (Figura 03).



Figura 03. Abate sanitário de 119 bovinos e retirada de material de risco especificado (MER): (a, b) procedimentos de abate; (c) profissional habilitado para retirada do MER; (d) retirada de medula; (e) retirada de tonsilas; (f) encéfalo.

Com o abate dos bovinos foi encerrada a ocorrência, e por tratar-se do uso de subprodutos de origem animal na alimentação de ruminantes, o proprietário dos bovinos recebeu uma multa no valor de R\$ 1.500,00. Além dos custos com o transporte intermunicipal dos bovinos e do pagamento da taxa de abate. A carne dos bovinos abatidos foi liberada para consumo, pois só existe a possibilidade de transmissão da EEB (em casos de infecção) por meio do material genético e dos MERs.

Como disciplinado na IN nº 34 de 2008, os MERs devem ser impedidos de entrar na cadeia alimentar dos ruminantes, não podendo ser utilizados como resíduos animais para o processamento de farinhas de carne e/ou ossos ou produtos gordurosos

(destinação à graxaria), a fim de se evitar o risco de transmissão do agente de EEB por meio destes produtos e garantindo que os demais resíduos utilizados na produção destas farinhas e produtos gordurosos sejam esterilizados (Brasil, 2008). Quando não é feita adequadamente tal remoção, é significativa a presença de material de risco residual.

Para Fonseca (2015), a manutenção da proibição da alimentação de bovinos com subprodutos de origem animal e a remoção do MER são as principais medidas de mitigação de risco que devem ser mantidas, mesmo após uma suposta erradicação da EEB clássica, porém, com relação aos MERs, ainda é necessário um maior embasamento científico para julgar se a atual lista é adequada para a redução da infectividade de tecidos das carcaças bovinas, infectadas com agentes da EEB atípica.

Houve uma nítida eficiência das medidas de mitigação de risco para EEB clássica, mas quando se sugere que as cepas atípicas possuem caráter esporádico e sem tendência geográfica, a manutenção de um sistema de vigilância se torna necessário (Fonseca, 2015).

Diehl (2010) ressalta que em decorrência das atividades de fiscalização do SVO no Brasil, no ano de 2010, um rebanho de mais de 1.500 bovinos de uma propriedade do Estado do Mato Grosso do Sul foi abatido por ter sido alimentado com ração contendo proteína de origem animal. No Paraná, 405 bovinos oriundos de sete propriedades foram interditados e também encaminhados para o abate porque eram alimentados com cama de aviário.

Brasil é considerado categoria de risco controlado para EEB. Para que em uma próxima avaliação seja alcançada a categoria de risco insignificante para EEB (categoria mais baixa), o Brasil terá que provar, dentre outros requisitos, o efetivo “*feed ban*” (proibição na alimentação de ruminantes com subprodutos de origem animal).

De acordo com a AGED - MA, existem atualmente no estado 17.392.607 aves cadastradas em 48.179 estabelecimentos pecuários (Maranhão, 2018). Segundo a Associação de Avicultores do Maranhão (Avima, 2012), o estado apresenta localização geográfica bastante favorável ao bom desempenho da avicultura. Adicionalmente, também reúne excelentes condições para a exploração avícola, não só pelo clima propício, mas também, por produzir a maior parte da oferta de grãos (milho e soja) da Região Nordeste.

Um estudo realizado por Moreira (2018) sobre a caracterização do fluxo de subprodutos não comestíveis de origem animal no estado do Maranhão no período de 2013 a 2016 evidenciou a produção de 28.615,39 toneladas de cama de aviário. Pelos aspectos supracitados, justifica-se uma maior fiscalização em propriedades de criação de ruminantes e o controle da produção, utilização e comercialização da cama de aviário produzida.

Conclusões

Este é o primeiro relato oficial de ingestão de cama de aviário por bovinos no estado do Maranhão com confirmação laboratorial oficial da presença de ossos não calcinados, penas não hidrolisadas e sangue. O presente estudo chama atenção sobre a prática de alimentação de bovinos com cama de aviário mesmo mediante uma série de medidas proibitivas tomadas no Brasil e disciplinadas em normativas. Enfatiza-se a necessidade de fiscalizações ativas em propriedades de criação de ruminantes e o controle no trânsito da cama de aviário que conste na documentação a finalidade de uso desse material.

Agradecimentos

À Agência Estadual Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA) pela concessão dos dados para a elaboração desse trabalho.

Referências

AVIMA. Associação dos Avicultores do Maranhão. *Panorama da Avicultura de Corte no Estado do Maranhão*. 2012. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/tag/avima>> Acesso: 17 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa Instrução Normativa nº 69 de 23 de setembro 2003*. Aprova a padronização da metodologia para Detecção de Subprodutos de Origem Animal em Misturas de Ingredientes para Alimentação de Ruminantes por Microscopia. Diário Oficial da União, Brasília, em 24 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa n. 8 de 2004*. Dispõe sobre a proibição em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, em 26 de março de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa n. nº 34 de 28 de maio de 2008*. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais. Diário Oficial da União, Brasília, em 29 de maio de 2008.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa n. 41 de 8 de outubro de 2009*. Aprova os procedimentos a serem adotados na fiscalização de alimentos de ruminantes em estabelecimentos de criação e na destinação dos ruminantes que tiveram acesso a alimentos compostos por subprodutos de origem animal proibidos na sua alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, em 09 de outubro de 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Norma interna DSA n.º 09 de 11 de maio de 2010*. Estabelece procedimentos de fiscalização de alimentos para ruminantes em fazendas, adicionalmente à IN 41/2009. Diário Oficial da União, Brasília, em 12 de maio de 2010.
- DIEHL, G. N. *Prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) no Brasil*. Informativo Técnico. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/cca/dmvp/pages/arquivos/1293491656Prevencao_da_Encefalopatia_Espongiforme_Bovina__EEB__no_Brasil.pdf> Acesso em: 17 mar. de 2018.
- FONSECA, G. G. *Encefalopatia espongiforme bovina atípica: caracterização e implicações para o sistema de prevenção no Brasil*. 2018. 40 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília.
- GALIZA, G. J. N.; SILVA, M. L. C. R.; DANTAS, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET CORREA, F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 30, n. 3, p. 267-276, 2010.
- LEME, P. R.; BOIN, C. *Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos*. 2000. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares->

tecnicos/nutricao/utilizacao-da-cama-de-frango-na-alimentacao-de-bovinos-parte13-4794/>>. Acesso em: 30 set. 2018.

MOREIRA, D. S. *Caracterização do fluxo de subprodutos não comestíveis de origem animal no estado do Maranhão no período de 2013 a 2016*. 2018. 79f. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal). Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.

SEUBERLICH, T.; HEIM, D.; ZURBRIGGEN, A. Atypical Transmissible Spongiform Encephalopathies in Ruminants: A challenge for Disease Surveillance and Control. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 22, p.823-842, 2010.

Capítulo V

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos nesse estudo demonstram que a avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão – MA apresenta grande potencial de expansão. Certamente os aspectos que convergem para o cenário promissor da atividade são:

- Oferta de grãos, clima, topografia favorável e boa infraestrutura.
- Os produtores pesquisados trabalham em parceria com empresas integradoras. Essa modalidade de contrato (integradora X integrado) propicia a implementação de técnicas de manejo adequadas que convergem para um bom *status* sanitário das aves criadas.
- Tamanho médio das propriedades (> 25 ha) que, na eventualidade de aumento do número de aviários se enquadraria em condições importantes ao bom desempenho da avicultura, seja do ponto de vista do manejo, sejam ambientais (distância de áreas de mananciais, estradas, área de residências etc).
- Produtores com dependência da avicultura e dispostos a ampliar a produção, sendo esta atividade a principal fonte de renda.
- Todo o esforço produtivo é acompanhado pela empresa integradora, dado a preocupação com a qualidade do frango entregue para abate.
- Os aviários visitados são relativamente bem conservados e com os mais diferentes níveis de tecnologia de produção.

Porém, diante do cenário supracitado se faz necessário citar situações que devem ser considerada nessa atividade agropecuária no local estudado, para não serem futuramente sérios fatores limitantes:

- Baixa diversificação das atividades o que poderia gerar uma fonte de renda adicional.
- O não aproveitamento, por parte destes produtores, da cama de aviário na propriedade como adubo orgânico.
- A venda do excedente da cama de aviário para outros agricultores – que apesar de gerar uma fonte de receita adicional ao avicultor - não é controlada (quantidade vendida, documentação necessária e finalidade de uso final).

Especificamente sobre a cama de aviário e a comprovação da utilização desta para alimentar ruminantes, se faz necessário maior rigor nas fiscalizações, seja nas propriedades rurais de bovídeos, como no transporte e utilização desse importante subproduto da atividade avícola. Nesse interim, é importante ressaltar que os mercados consumidores de produtos bovinos brasileiros

exigem garantias sanitárias relativas à Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), no sentido de certificar a inocuidade destes produtos antes de ingressarem em seus países.

O controle do fluxo de subprodutos só será totalmente possível caso haja uma rastreabilidade desde a cadeia produtiva até o abate. Sugere-se a interligação do sistema de integração agropecuária com a emissão de documentos oficiais (como o CIS-E, por exemplo).

Adicionalmente são necessárias ações de educação sanitária visando uma melhor compreensão da importância do controle de trânsito de subprodutos e possíveis agravos à saúde pública e animal.

Ressalta-se que o presente estudo não finda a necessidade urgente de trabalhos mais abrangentes. Neste contexto, sugere-se a realização de novas pesquisas sobre o assunto, com instrumentos que propiciem a obtenção de dados, medidas e valores fidedignos sobre a ocorrência ingestão de cama de aviário em áreas mais abrangentes do estado e a associação com a ocorrência de doenças bacterianas, como as clostridioses.

Anexo

ANEXO 1. INSTRUÇÃO AOS AUTORES – Revista Biota Amazônica

1. A revista Biota Amazônia (*on line*) do Curso de Ciências Biológicas é publicada trimestralmente pela Universidade Federal do Amapá, através do Portal de Periódicos da UNIFAP.
2. A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes de Ciências Biológicas, incluindo anatomia, microbiologia, biologia molecular, bioquímica, botânica, citologia e biologia celular, comportamento animal, ecologia, oceanografia e limnologia, embriologia e histologia, morfofisiologia, genética e evolução, parasitologia, zoologia e ensino de Ciências e Biologia, meio-ambiente e pesca, saúde, ciências ambientais, sócio-ambientais, direito ambiental, entre outras correlatas.
3. Os artigos deverão ser submetidos pelo navegador MOZILA FIREFOX ou pelo GOOGLE CHROME, pois o Internet Explorer não possibilita a submissão integral. Primeiramente, faça o seu cadastro e/ou login. A seguir, clique na Página do Usuário, na opção Autor, em Iniciar nova submissão e preencha os passos do processo de submissão.
4. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível abaixo.
5. Os dados, idéias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do (s) autor (es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do Conselho Editorial da revista.
6. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
7. Os artigos podem ser submetidos em **Português, Espanhol, Inglês ou Francês**. Devem ser concisos e consistentes no estilo.
8. Os artigos serão avaliados por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.
9. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos. Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.
10. Os artigos deverão ser submetidos pela internet, acessando o Portal de Periódicos da UNIFAP, revista Biota Amazônia.
11. A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade dos autores dos artigos aceitos, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.
12. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

Ao submeter o manuscrito, o autor deverá definir em que categoria deseja publicá-lo. São categorias da revista Biota Amazônia: 1) Artigo; 2) Nota Científica; 3) Revisões Temáticas. Serão aceitos trabalhos escritos em português, espanhol ou francês com resumos/abstract em inglês ou francês. Nos casos dos artigos em língua estrangeira, os resumos deverão ser na língua estrangeira e abstract em português.

Os trabalhos deverão ser digitados em Programa Word for Windows, em formatação, no máximo, 25 páginas, digitadas em papel tamanho A4, com letra Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas simples, margens de 3,0 cm (três centímetros), e observando a seguinte sequência de tópicos:

I - Título do artigo em português e na língua estrangeira (inglês ou francês). No caso do artigo ser em língua estrangeira os títulos deverão ser na língua estrangeira escrita e em português.

II - Nome(s) completo(s) do(s) autor(es), bem como titulação, filiações, endereços e e-mails; indicando o autor para correspondência e respectivo e-mail.

III - Resumo. Para artigos escritos em português, resumo em português e abstract em inglês ou francês; quando escritos em espanhol, resumo em espanhol e português; quando escritos em francês, resumo em francês e português. Os resumos devem ser redigidos em parágrafo único, espaço simples, com até 250 palavras; contendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões do referido trabalho.

IV - Palavras chaves ou Unitermos constituídos de até 5 palavras chaves que identifiquem o artigo.

V - Estrutura do Texto no formato técnico-científico, com introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos, referências bibliográficas e anexos (se houver). A critério do autor, os itens Introdução e Objetivos, bem como Resultados e Discussão poderão ser fundidos. Trabalhos enviados como Revisões Temáticas deverão seguir o formato técnico-científico, sem, entretanto, a necessidade de divisão em itens descrita acima. As citações bibliográficas deverão estar no formato de acordo com o sistema autor-data da NB NBR 10520 da ABNT; disponível no site da própria revista.

VI - Referências bibliográficas regidas de acordo com a NBR 6023 da ABNT; também disponível no site acima mencionado.

VII - Citar números e unidades da seguinte forma: escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades. Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m). Utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos); utilizar abreviações sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

VIII - Não usar notas de rodapé. Para facilitar a leitura, incluir a informação diretamente no texto.

IX - Tabelas, Figuras, Fotografias e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo após a sua citação. **As legendas em português DEVERÃO vir acompanhadas de versão em inglês.** As Tabelas deverão ter 7,65 ou 16 cm de largura. Os Gráficos não deverão ter molduras externas, linhas internas ou mesmo cor de fundo. Para os Gráficos de barra, usar padrões de preenchimento

diferentes (horizontal, vertical, listras diagonais e múltiplos pontos), deve-se evitar tons de cinza ou cores, pois não serão facilmente distinguíveis na versão impressa.

X - As Figuras (fotos, pranchas, mapas, desenhos ou esquemas) deverão ter o tamanho máximo de 16 x 23 cm, incluindo-se o espaço necessário para a legenda. Gráficos e Figuras que possam ser publicados em uma única coluna (7,65 cm) serão reduzidos. Desta forma, será necessário atentar para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. O tipo de fonte utilizado deverá ser Times New Roman, tamanho 8 pts. Gráficos e Figuras confeccionados em planilhas eletrônicas devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original. Deve-se utilizar escala de barras para indicar tamanho a qual deverá sempre que possível, estar situada à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para o número da(s) figura(s).

XI - As Figuras digitalizadas deverão ter no mínimo 300 dpi de resolução, gravados em formato Jpg ou Tiff. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.

XII - Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

XIII - As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.

XIV - As variáveis deverão ser identificadas após a equação.

XV - Artigos de Revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Biota Amazônia.

XVI - A revista recomenda que oitenta por cento (50%) das referências sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge* e/ou *Scopus* com menos de 10 anos. Recomenda-se minimizar quantitativamente citações de dissertações, teses, monografias, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.

XVII - As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Oleksiak (2008) ou (OLEKSIK, 2008); para dois autores Silva e Diniz Filho (2008) ou (SILVA; DINIZ FILHO, 2008); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2008).

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.

Artigos

OLEKSIK, M. F. Changes in gene expression due to chronic exposure to environmental pollutants. **Aquatic Toxicology**, v. 90, n. 3, p. 161-171, 2008.

SILVA, M. M. F. P.; DINIZ FILHO, J. A. F. Extinction of mammalian populations in conservation units of the Brazilian Cerrado by inbreeding depression in stochastic environments. **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, n. 3, p. 800-803, 2008.

ANDRADE JÚNIOR, S. J.; SANTOS JÚNIOR, J. C. S.; OLIVEIRA, J. L.; CERQUEIRA, E. M. M.; MEIRELES, J. R. C. Micronúcleos em tétrades de *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. Cv. purpúrea Boom: alterações genéticas decorrentes de poluição área urbana. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 3, p. 291-294, 2008

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

Livros

HAYNIE, D. T. **Biological thermodynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FOSTER, R. G.; KREITZMAN, L. **Rhythms of life: the biological clocks that control the daily live of every living thing**. Yale: Yale University Press, 2005.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

Monografias, Dissertações e Teses

MACHADO, F. A. **História natural de peixes do Pantanal: com destaque em hábitos alimentares e defesa contra predadores**. 2003. 99 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, 2003.

LIPPARELLI, T. **História natural do tucunaré *Cichla cf. ocellaris* (Teleostei, Cichlidae) no rio Piquiri, pantanal de Paiaguás, Estado do Mato Grosso do Sul**. 1999. 295 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Rio Claro, 1999.

Referências On-line

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/COMITÊ COORDENADOR DO PLANEJAMENTO DE EXPANSÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS (CCPE). 2002. Plano decenal de expansão 2003-2012. Disponível em <http://www.ccpe.gov.br> (Acessada em 10/09/2005).

Normas para Artigos de Revisão Bibliográfica

Os artigos de Revisão Bibliográfica aceitos pela Revista Biota Amazônia deverão constitui-se de revisão, seletiva, crítica e analítica, focalizando um problema científico particular e sua solução,

ou seja, tipo de Revisão Sistemática e Meta-análise. Não serão aceitos artigos que simplesmente contenham compilações de resultados ou conclusões de vários artigos sobre determinado tema. Tem que ter discussão e, se possível, conclusão novas. Revisões assistemáticas só são publicadas na Biota Amazônia quando um pesquisador é convidado pelo Editor para realizá-la sobre um tema relevante.

FORMATO

Título

Resumo com palavras-chave

Deve conter Objetivo, Material e Métodos, Resultados e Conclusão, sequencialmente e sem identificação desses tópicos.

Abstract com key-words

Idem ao Resumo, mas em língua estrangeira aceita pela revista Biota Amazônia

Introdução

Deve apresentar a natureza do problema e seu significado, bem como o conhecimento prévio do tema selecionado com as devidas citações bibliográficas. Na introdução, o **objetivo** é apresentado no último parágrafo, juntamente com a pergunta norteadora que se deseja responder com a revisão. Assim como qualquer outra investigação científica, uma boa revisão sistemática requer uma pergunta ou questão bem formulada e clara.

Revisão de Literatura

Deve ser constituída por trabalhos científicos atualizados e selecionados a partir de um levantamento em bases de dados. Deve sintetizar o assunto estudado e oferecer embasamento para a discussão.

Material e Métodos

Apresenta os métodos usados para localização, seleção, obtenção e síntese dos artigos citados devem ser descritos nessa seção, com as justificativas de inclusão e exclusão.

Resultados

Devem ser apresentados em uma sequência lógica, conforme sequência metodológica, sendo expresso em texto, tabelas e ilustrações, sem repetição do conteúdo.

Discussão

Deve sintetizar e comparar as informações obtidas nos estudos com as da revisão de literatura, sem repetição do conteúdo. Apresentar as conclusões obtidas a partir de análises próprias, respondendo a

questão norteadora que motivou a realização do artigo de revisão que devem estar vinculadas à proposição e baseadas nos dados apresentados ao longo do trabalho.

Conclusão

Deve apresentar a(s) resposta(s) ou considerações finais em relação à pergunta norteadora da revisão, destacando a contribuição científica que a revisão proporcionou. Caso haja necessidade é preciso ter o cuidado de que não apareça elemento novo que não tenha sido tratado no texto do desenvolvimento da pesquisa. Se o trabalho não for conclusivo, intitule a parte final como considerações finais.

Referências

Todos os autores citados no texto devem fazer parte das referências, obedecendo às normas da revista.

Leitura interessante:

<https://www.youtube.com/watch?v=TB0wP6Jebfc>

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original, inédita ou não, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2 MB)
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Transfiro os direitos autorais deste trabalho para a revista **Biota Amazônia**, assim que ele for aceito para publicação eletrônica. Os direitos autorais incluem o direito de reproduzir, na íntegra ou em partes por qualquer meio, e distribuir este artigo, incluindo figuras, fotos, bem como as eventuais traduções.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

TAXAS PARA AUTORES

Este periódico cobra as seguintes taxas aos autores.

Taxa DOI: 12,00 (BRL)

A taxa de inserção do DOI (CrossRef) deverá ser paga em nome da Empresa Walter Luiz Oliveira do Vale. Banco: Caixa Econômica; Agência:0737; Conta corrente:1650-2. CNPJ:12.951.572/0001-35 . Valor: R\$12,00 (Doze Reais). Para os autores que tenham contas bancárias em outros bancos, que não a Caixa Econômica, pode ser realizado o procedimento de transferência entre contas de bancos diferentes denominado TED, realizado nos terminais eletrônicos do banco do autor. Após a realização do pagamento, enviar o comprovante (foto ou scanner) para o Editor Carlos Eduardo (ceccampos@unifap.br)

ANEXO 2. INSTRUÇÃO AOS AUTORES–Revista Brasileira de Ciência Veterinária

- 1) **Artigos científicos:** devem ser divididos nas seguintes seções: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras- chave, summary, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, agradecimentos (opcional) e referências; e
- 2) **Artigos de revisão:** devem conter: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras- chave, summary, keywords, introdução, desenvolvimento, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.
- 3) **Relatos de caso:** devem conter: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras- chave, summary, keywords, introdução, relato do caso, discussão e conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

Os títulos de cada seção devem ser digitados em negrito, justificados à esquerda e em letra maiúscula.

Título: Em português (negrito) e em inglês (itálico), digitados somente com a primeira letra da sentença em maiúscula e centralizados. Devem ser concisos e indicar o conteúdo do trabalho. Evitar termos não significativos como “estudo”, “exame”, “análise”, “efeito”, “influência”, “avaliação” etc.

Autores: A nomeação dos autores deve vir logo abaixo do título em inglês. Digitar o nome completo por extenso, tendo somente a primeira letra maiúscula. Os autores devem ser separados por vírgula. Todos devem estar centralizados. (Ex.: Roberto Carlos de Oliveira). A cada autor deverá ser atribuído um número arábico sobrescrito ao final do sobrenome, que servirá para identificar as informações referentes a ele. No rodapé da primeira página deverá vir justificada a esquerda e em ordem crescente a numeração correspondente, seguida pela afiliação do autor: Instituição; Unidade; Departamento; Cidade; Estado e País. Deve estar indicado o autor para correspondência com o respectivo endereço eletrônico.

Resumo e Summary: Devem conter entre 200 e 250 palavras cada um, em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase deve ser uma informação e não apresentar citações. Deve se iniciar pelos objetivos, descrever o material e métodos e apresentar os resultados seguidos pelas conclusões. Toda e qualquer sigla deve vir precedida da explicação por extenso. Ao submeter artigos em outra língua, deve constar o resumo em português.

Palavras-chave e keywords: Entre três e cinco, devem vir em ordem alfabética, separadas por vírgulas, sem ponto final, com informações que permitam a compreensão e a indexação do trabalho. Não são aceitas palavras- chave que já constem do título.

Introdução: Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços. Explicação de forma clara e objetiva do problema investigado, sua pertinência, relevância e, ao final, os objetivos com a realização do estudo.

Material e Métodos (exceto para artigos de revisão e relato de caso): Não são aceitos subtítulos. Devem apresentar seqüência lógica da descrição do local, do período de realização da pesquisa, dos tratamentos, dos materiais e das técnicas utilizadas, bem como da estatística utilizada na análise dos dados. Técnicas e procedimentos de rotina devem ser apenas referenciados. Conter número de

protocolo de aprovação do Comitê de Ética em Uso de Animais da Instituição de no qual o estudo foi realizado.

Resultados e Discussão (exceto para artigos de revisão e relato de caso): Os resultados podem ser apresentados como um elemento do texto ou juntamente com a discussão, em texto corrido ou mediante ilustrações. Interpretar os resultados no trabalho de forma consistente e evitar comparações desnecessárias. Comparações, quando pertinentes, devem ser discutidas e feitas de forma a facilitar a compreensão do leitor.

Conclusões: Não devem ser repetição dos resultados e devem responder aos objetivos expressos no artigo.

Desenvolvimento (exclusivo para artigos de revisão): Deve ser escrita de forma crítica, apresentando a evolução do conhecimento, as lacunas existentes e o estado atual da arte com base no referencial teórico disponível na literatura consultada.

Relato de Caso: neste tópico o autor deverá descrever detalhadamente o relato em questão, oferecendo ao leitor todas as informações necessárias para o seu perfeito entendimento.

Agradecimentos: O uso é opcional. Deve ser curto e objetivo.

Referências: Devem ser relacionadas em ordem alfabética pelo sobrenome e contemplar todas aquelas citadas no texto. Menciona-se o último sobrenome em maiúsculo, seguido de vírgula e as iniciais abreviadas por pontos, sem espaços. Os autores devem ser separados por ponto e vírgula. Digitálas em espaço simples, com alinhamento justificado a esquerda. As referências devem ser separadas entre si (a separação deve seguir o caminho parágrafo/espacamento e selecione: depois seis pontos). No mínimo **50%** das referências devem ser de artigos publicados nos últimos dez anos. Referências de **livros, anais, internet, teses, dissertações, monografias**, devem ser evitadas.

EXEMPLOS PARA REFERÊNCIA:

Periódicos:

RODRIGUES, P.H.M; LOBO, J.R.; SILVA, E.J.A.; BORGES, L.F.O.; MEYER, P.M.; DEMARCHI, J.J.A.A. Efeito da inclusão de polpa cítrica peletizada na confecção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1751 – 1760, 2007.

SOUZA, T.M.; FIGUERA, R.A.; IRIGOYEN, L.F.; BARROS, C.S.L. Estudo retrospectivo de 761 tumores cutâneos em cães. *Ciência Rural*. v. 36, n. 2, p. 555-560, 2006. Disponível em: . Acesso em 23 out. 2009.

Dissertações e Teses:

SANTOS, V.P. dos. Variações hemato-bioquímicas em equinos de salto submetidos a diferentes protocolos de exercício físico. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Veterinária – Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

Livros:

LARSON, H.J. *Introduction to probability theory and statistical inference*. 3 ed. United States of America: Wiley, 1982, 656 p.

Capítulo de Livros:

HARRIS, P.A.; MAYHEW, I.G. *Musculoskeletal disease*. In: REED, S.M.; BAYLY, W.M. (eds.) *Equine Internal Medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998, p. 371-426.

Anais de Congresso:

ABRAHÃO, J. S.; MARQUES, J. A.; PRUDENTE, A. C.; GROFF, A. M.; LANÇANOVA, J. J. A. G.; ROSA, L. J. Comportamento ingestivo de tourinhos mestiços submetidos a dietas com diferentes volumosos confinados aos pares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. 2006. Anais... João Pessoa: SBZ, 2006. 1 CD-ROM.

O QUE ENVIAR PARA A REVISTA:

Os trabalhos para publicação são enviados exclusivamente por meio eletrônico pelo endereço www.uff.br/rbcv. Serão considerados viáveis para publicação apenas os artigos cujos autores cumprirem todas as etapas a seguir, enviando:

1. Um arquivo com o texto do artigo no campo de submissão de artigos (www.uff.br/rbcv) com as ilustrações (se houver) em P/B.
2. Preenchimento de forma correta os metadados do artigo.

INFORMAÇÕES PARA CONTATO:

Telefone: +55 21 2629-9526

E-mail: rbcv@vm.uff.br

Site: www.uff.br/rbcv

Todo texto submetido à Revista Brasileira de Ciência Veterinária com vistas à publicação deverá ser acompanhado pelas licenças ou autorizações que se fizerem necessárias para atender à legislação brasileira vigente à época. Lembramos que as autorizações das quais nossos autores necessitam com maior frequência são: i) SISBIO – para trabalhos que incluam animais silvestres ou amostras biológicas obtidas em unidades de conservação (Instrução Normativa nº 154, de 01 de março de 2007 – Ibama/MMA); ii) CEUA – para trabalhos que incluam animais do filo chordata (Lei 11794/08 e o Decreto 6899/09); e iii) CGen – (Conselho de Gestão do Patrimônio Genético) para trabalhos que se utilizem do patrimônio genético da União, tais como uso de plantas medicinais - patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização (Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001).

Apêndices

APÊNDICE 1 - Questionário para entrevista com produtores avícolas da Ilha do Maranhão - MA**Bloco I – Perfil dos produtores****1. Idade do entrevistado?**

Menos de 20 anos ()

De 21 a 30 anos ()

De 31 a 40 anos ()

De 41 a 50 anos ()

Mais de 50 anos ()

Sem resposta ()

2. Grau de escolaridade?

Analfabeto ()

Fundamental completo ()

Fundamental incompleto ()

Ensino médio incompleto ()

Superior incompleto ()

Superior completo ()

Sem resposta ()

3. Participa de alguma entidade associativa?

Cooperativa ()

Sindicato dos trabalhadores rurais ()

Associação de criadores ()

Sindicato rural ()

ONG's ()

Associação comunitária ()

Nenhuma ()

Outras ()

Sem resposta ()

4. Mão-de-obra utilizada na atividade?

Familiar ()

Contratada ()

Emprestada ()

Amigos ()

Mista ()

5. Mão-de-obra utilizada na atividade pertencente a que sexo?

Masculino ()

Feminino ()

6. Quantas pessoas trabalham na atividade?

01 ()

02 ()

03 ()

04 ()

05 ()
Mais de 05 ()

7. Quanto tempo você está na atividade?

00 a 01 ano ()
01 a 02 anos ()
02 a 03 anos ()
03 a 04 anos ()
Mais de 05 anos ()

8. Qual a sua principal fonte de renda?

Lavoura ()
Gado de corte ()
Gado leiteiro ()
Gado misto ()
Avicultura ()
Suinocultura ()
Pesca artesanal ()
Pecuária mista ()
Outros ()

9. Cria outros animais na propriedade?

Ovinos ()
Bubalinos ()
Suínos ()
Caprino ()
Ovinos ()
Equinos ()
Peixes ()
Outros ()
Não possui ()

Bloco II – Características das propriedades

10. Área total do local de criação?

De 0 a 0,5 ha ()
De 0,5 a 01 ha ()
De 01 a 02 ha ()
De 02 a 03 ha ()
De 03 a 04 ha ()
Mais de 05 ha ()
Sem resposta ()

11. Qual a origem das aves de sua criação?

Casas agropecuárias ()
Integrado ()

- Criadores dentro do povoado ()
- Criadores de povoados vizinhos ()
- Programas de agricultura familiar ()
- Estabelecimentos registrados de dentro dos Estados ()
- Estabelecimentos registrados de outros Estados ()
- Sem resposta ()

12. Qual sistema de criação?

- Intensivo ()
- Semi-intensivo ()
- Extensivo ()

13. Qual tipo de alimentação é fornecida as aves?

- Resto de comida ()
- Ração ()
- Capim ()
- Raspa de mandioca ()
- Casca de verdura ()
- Milho ()
- Resíduos da agricultura ()
- Outros ()

14. Fonte de Água?

- Poço ()
- Água encanada ()
- Água do rio ()
- Não dá água ()
- Outros ()

Bloco III – Desempenho da atividade

15. Com quantos dias o lote de aves está pronto para comercialização?

- 35 a 40 dias ()
- 41 a 45 dias ()
- 46 a 50 dias ()
- 51 a 55 dias ()
- Mais de 56 dias ()

16. Número de aves existentes?

- Menos de 100 cabeças ()
- De 101 a 200 cabeças ()
- De 201 a 300 cabeças ()
- De 301 a 400 cabeças ()
- De 401 a 500 cabeças ()
- Mais de 500 cabeças ()

17. Número de aves existentes?

- Menos de 100 cabeças ()
- De 101 a 200 cabeças ()

De 201 a 300 cabeças ()

De 301 a 400 cabeças ()

De 401 a 500 cabeças ()

Mais de 500 cabeças ()

18. Como você identificaria uma ave doente? Por quais sintomas?

A ave fica bamba/andar cambaleante ()

Secreções nas narinas e bico ()

Emagrecimento e perda de peso ()

Não sabe informar ()

Fica afastado das outras ()

Apresentam diarreia ()

Queda das penas ()

Sem resposta ()

19. Onde você já viu alguma ave doente?

Na sua propriedade ()

Na propriedade do vizinho ()

No município vizinho ()

Nunca presenciou ()

Outros ()

Sem resposta ()

20. O que faz quando as aves adoecem?

Vende ()

Doa ()

Trata ()

Sacrifica ()

Come ()

Outros ()

21. Quais doenças de aves você conhece?

Salmonelose ()

Micoplasmose ()

Influenza Aviária “Gripe do Frango” ()

Newcastle ()

Coccidiose ()

Gumboro ()

Bouba ()

Gogo ()

Nenhuma ()

Outras ()

22. Usa Medicação?

Vermífugo ()

Vacina ()

Antibiótico ()

Ectoparasiticida ()

Não sabe qual ()

Nunca deu ()
Outros ()

23. O que faz quando as aves morrem?

Come ()
Queima ()
Enterra ()
Joga no lixo ()
Alimentação animal ()
Joga no mato ()
Nunca morreu ()
Outros ()

24. Qual a quantidade de aves mortas por enfermidades no aviário por ano?

Menos de 10 ()
De 10 a 20 ()
De 20 a 50 ()
De 50 a 100 ()
Mais de 100 ()
Não sabe ()

Bloco IV – Produção, utilização e comercialização da cama de aviário

25. Com quantos dias a cama de frango do aviário é retirada do galpão?

35 a 40 dias ()
50 a 45 dias ()
45 a 50 dias ()
50 a 55 dias ()
Mais de 55 dias ()

26. O que você faz com a cama de frango retirada do galpão?

Comercializa/vende ()
Coloca na lavoura/plantas ()
Coloca no açude ()
Doa a vizinhos ou outras pessoas ()
Alimenta seus animais: suínos, bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos ()
Joga fora ()

27. Você sabe o destino da comercialização (venda) da cama de frango?

Na própria comunidade/povoado ()
No próprio município ()
Outro município da Ilha do Maranhão ()
Outro município do estado do Maranhão ()
Outro Estado ()
Não sabe ()

28. Qual documento é utilizado no transporte da cama de frango?

CIZ ()

GTA ()
Nota Fiscal ()
Nenhum ()
Não sabe ()

29. Você conhece algum criador de bovino, bubalino, caprino ou ovino que alimenta seus animais com cama de frango?

Sim ()
Não ()
Já ouviu falar ()
Nenhum ()
Não sabe ()

30. Você conhece os riscos de alimentar ruminantes (bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos) com cama de frango?

Sim ()
Não ()
Já ouviu falar ()

APÊNDICE 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Esta pesquisa trata da **avicultura de corte comercial na ilha do Maranhão: perfil socioeconômico, produtivo e utilização da cama de aviário na Ilha do Maranhão – Maranhão** e está sendo desenvolvida por **Aymoré Fernandes Dias Filho**, aluno do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), sob a orientação da **Profª. DSc. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra** e co-orientada **Profª. DSc. Viviane Correa Silva Coimbra**.

- Os objetivos do estudo são: caracterizar a avicultura de corte comercial na Ilha do Maranhão, por meio da identificação do perfil socioeconômico, produtivo e da utilização da cama de aviário na Ilha do Maranhão – Maranhão; quantificar e georreferenciar as criações avícolas, bem como, conhecer as finalidades de comercialização e o volume de produção da cama de aviário, caracterizando epidemiologicamente a utilização de cama de aviário na alimentação de ruminantes, possibilitando o monitoramento e acompanhamento do saneamento da (s) propriedade (s) rural (is) onde possa ocorrer a utilização de cama de aviário na alimentação de ruminantes.

Solicitamos a sua colaboração para responder ao questionário ou à entrevista, com duração aproximada de 10 (dez) minutos, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos acadêmicos e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa poderá eventualmente causar os seguintes riscos: cansaço ou aborrecimento ao responder questionários; desconforto, quebra de sigilo, ainda que involuntária e não intencional. Para minimizar os riscos, a aplicação de questionários e entrevistas será a mais breve possível e o sigilo do participante será mantido para quaisquer fins.

Esclarecemos que a sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

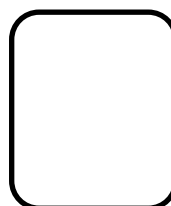
Aymoré Fernandes Dias Filho
Mestrando/Pesquisador Responsável

Prof. DSc. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Orientador

Prof. DSc. Viviane Correa Silva Coimbra
Co-orientador

Considerando que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

São Luís-MA, ____/____/____



*Impressão
Dactiloscópica*

Assinatura do participante ou responsável legal

Contato com o Pesquisador Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar ou enviar *e-mail* para os pesquisadores **Aymoré Fernandes Dias Filho** (e-mail: aymorezoo@hotmail.com / telefone: (98) 9 8749 8818), **Nancyleni Pinto Chaves Bezerra** (e-mail: nancylenichaves@hotmail.com / telefone (98) 9 8708 1079), **Viviane Correa Silva Coimbra** (e-mail: vivianecorrea@yahoo.com / telefone (98) 9 9606 4667) ou ainda para o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/UEMA – Rua Quinhinha Pires, 746, Centro, Prédio Anexo da Saúde do Centro de Ensino Superior de Caxias da Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA), Caxias-MA. CEP: 65.602-050. E-mail: cepe@cesc.uma.br / Telefone: (99) 3521-3938.