



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental
Universidade Federal Rural da Amazônia
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

Gerlane Nunes Noronha

**CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA DE CORTE DO MUNICÍPIO DE
TAILÂNDIA, ESTADO DO PARÁ: ESTRUTURA E CARACTERIZAÇÃO
SANITÁRIA DOS ABATES**

Belém
2015

Gerlane Nunes Noronha

**Cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, estado do Pará:
estrutura e caracterização sanitária dos abates**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de concentração: Produção Animal.

Orientador:

Dr. José de Brito Lourenço Júnior

Co-orientadores:

Dr. Alexandre do Rosário Casseb

Dr. Washington Luiz Assunção Pereira

Belém
2015

Gerlane Nunes Noronha

**Cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, estado do Pará:
estrutura e caracterização sanitária dos abates**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de concentração: Produção Animal.

Data da aprovação. Belém - PA: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. José de Brito Lourenço Júnior (Orientador)
PPGCAN/UFPA/Embrapa/UFRA

Prof. Dr^a Karla Valéria Batista Lima
Instituto Evandro Chagas

Prof. Dr. Rômulo Cerqueira Leite
Universidade Federal do Pará - UFPA

A Deus pelo dom da vida e à minha família pelo apoio durante essa jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por todos aqueles que colocou em meu caminho.

A minha família, pelo estímulo ao estudo e amor que me dedicam.

Ao meu orientador, Dr. José de Brito Lourenço Júnior, pela dedicação, paciência e confiança.

Aos meus co-orientadores Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira e Prof. Dr. Alexandre do Rosário Casseb, pelos ensinamentos e apoio.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFPA, pelos ensinamentos adquiridos.

À Prefeitura Municipal de Tailândia, Pará, pela colaboração e entendimento deste trabalho.

Aos representantes de Sindicatos, Associações e Produtores de Tailândia pelas informações gentilmente prestadas.

Ao matadouro frigorífico FRIGOTAI, pela disponibilidade em fornecer dados e materiais para coleta.

À ADEPARÁ, em especial ao meu grande amigo Dr. George Francisco Souza Santos, pelo apoio e informações gentilmente cedidas.

À equipe do Laboratório de Patologia da UFRA, em nome do Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira, pela dedicação nas análises.

À equipe do Laboratório de Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas, em nome da Dr^a Karla Valéria Batista Lima, pela colaboração e dedicação prestadas.

Ao amigo e colega de trabalho na pós-graduação Prof. Marcos Antônio de Souza Santos, pela colaboração incansável e análises estatísticas neste trabalho.

À amiga e colega de pós-graduação Lilaine de Sousa Neres, pelo carinho e apoio durante a jornada.

Ao meu grande amigo Dr. Alessandro Pureza Castilho, pelo apoio e empenho junto ao meu processo de licença, para que eu pudesse desenvolver este trabalho.

Às minhas grandes amigas (amadinhas *forever*), pela amizade, incentivo e apoio a este projeto.

E a todos que contribuíram direta e indiretamente na realização deste trabalho.

*Democracia é oportunizar a todos o mesmo
ponto de partida. Quanto ao ponto de chegada
depende de cada um.*

(Fernando Sabino)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo caracterizar a cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, Pará, Mesorregião Nordeste Paraense, com a finalidade de identificar o estado da arte e ênfase à etapa de abate, bem como prevalência das perdas econômicas por condenações de carcaças e órgãos bovinos e confirmação através de análises microbiológicas de lesões sugestivas de tuberculose bovina. Para as avaliações, foram utilizados dados secundários em sites governamentais e institucionais, dados primários por meio de entrevistas com produtores, dono do matadouro frigorífico, líderes comunitários e técnicos de entidades públicas. Em segundo momento, avaliaram-se os dados primários através de planilhas de registros de abates e condenações de carcaças e vísceras, no período de março de 2010 a outubro de 2014 e constatou-se que a tuberculose bovina foi uma das patologias de maior condenação (2,98%) e a que gerou maior perda econômica (71,48%). Diante desses resultados, buscou-se confirmação através de análises histopatológicas e reação de polimerase em cadeia - PCR, a fim de caracterizar as lesões e identificar a presença do *Mycobacterium bovis*. A histopatologia mostrou que apenas 1,96% das amostras corresponderam a processo inflamatório característico de tuberculose e 4,25% com perfil de amplificação para a espécie de *M. bovis*. Os resultados deste estudo permitem concluir que há necessidade de uso de métodos complementares no auxílio do diagnóstico da tuberculose bovina em matadouros frigoríficos, para aumentar o controle epidemiológico da doença, tornar mais eficiente o serviço de inspeção e reduzir as perdas econômicas geradas, o que tornará a cadeia produtiva mais forte.

PALAVRAS-CHAVES: Bovinocultura de corte. Perdas econômicas. Tuberculose bovina. PCR. Histopatologia. Inspeção de carne.

ABSTRACT

This work aims to characterize the productive chain of beef cattle in the town of Tailândia, Pará, Mesoregion Northeast Pará, in order to identify the state of the art and emphasize the slaughter stage and prevalence of economic losses carcasses of convictions and cattle organs and confirmation by microbiological analysis of lesions suggestive of bovine tuberculosis. For evaluations, secondary data on government and institutional sites, primary data through interviews with producers, cold slaughterhouse owner, community leaders and experts from public entities were used. In second phase, primary data through spreadsheets slaughtering records and convictions of carcasses and viscera were evaluated, from March 2010 to October 2014 and found that bovine tuberculosis was one of the highest conviction pathologies (2.98%) and generating greater economic loss (71.48%). Given these results, we sought confirmation by histopathological analysis and polymerase chain reaction - PCR in order to characterize the lesions and identify the presence of *Mycobacterium bovis*. The histopathology showed that only 1.96% of the samples corresponded to the inflammatory process characteristic of tuberculosis and 4.25% with amplification profile for the species of *M. bovis*. The results of this study allow us to conclude that there is need to use complementary methods to improve diagnostic of bovine tuberculosis in slaughterhouses to increase the epidemiological disease control, streamline the inspection service and reduce economic losses generated, which will make the strongest production chain.

KEYWORDS: Beef cattle. Economic losses. Bovine tuberculosis. PCR. Histopathology. Meat inspection.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	10
2	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
2.1	HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA	12
2.2	AGRONEGÓCIO DA BOVINOCULTURA DE CORTE	14
2.3	CONDENAÇÕES E PERDAS ECONÔMICAS NO ABATE DE BOVINOS	16
2.4	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE LESÕES DAS PRINCIPAIS CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS	17
	REFERÊNCIAS	19
3	ARTIGO I – CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA DE CORTE DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA, ESTADO DO PARÁ	21
	RESUMO	21
	ABSTRACT	22
	INTRODUÇÃO	22
	METODOLOGIA	24
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	41
4	ARTIGO II – PREVALÊNCIA E PERDAS ECONÔMICAS DAS CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS E ÓRGÃOS NO ABATE DE BOVINOS NO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA, ESTADO DO PARÁ	45
	RESUMO	45
	ABSTRACT	45
	INTRODUÇÃO	45
	MATERIAIS E MÉTODOS	46
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
	CONCLUSÃO	50
	AGRADECIMENTOS	50
	REFERÊNCIAS	50
5	ARTIGO III – DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO DE LINFADENOPATIAS SUGESTIVAS DE TUBERCULOSE BOVINA E ANÁLISE MOLECULAR DO <i>Mycobacterium bovis</i>	53
	RESUMO	53
	ABSTRACT	54

INTRODUÇÃO	55
MATERIAIS E MÉTODOS	57
RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS	62
6 CONCLUSÃO GERAL	67

1 INTRODUÇÃO GERAL

No cenário mundial, a bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro. O Brasil é dono do segundo maior rebanho bovino efetivo do mundo e proporciona o crescimento de duas grandes cadeias lucrativas: carne e leite, ambas de grande importância econômica e social (BRASIL, 2014).

Desde a introdução dos primeiros bovinos no país, em 1534, o crescimento da bovinocultura ocorreu quase exclusivamente de forma extensiva, com iniciativas para introduzir raças e pastagens mais produtivas, porém nem sempre em conjunto. Há décadas a pecuária brasileira passa por transformações, tanto na sua base produtiva quanto na sua articulação com os demais setores da economia. Essa modernização não tem sido homogênea entre culturas, regiões ou produtores (MIELITZ NETTO, 1995).

Graças a essas grandes mudanças, o setor de carnes no Brasil teve muitos avanços. A pecuária bovina incorporou, embora lentamente, novas tecnologias de produção e gestão e tem evoluído significativamente, com aumento da produtividade do rebanho e modernização de diversas empresas rurais. Esses avanços foram resultados de mudanças no mercado consumidor de alimentos e na própria economia, diferente de décadas anteriores em que a demanda era maior que a oferta. A partir da década de 1970, a situação se inverteu, a oferta já era maior que a demanda (SILVA et al, 2005).

Atualmente, o mercado visa atender as necessidades e gosto do consumidor, o que influencia na cadeia produtiva, que busca serviços de confiança, alimentos saudáveis, de acordo com o conceito de sustentabilidade, respeito ao ambiente e bem-estar animal. Diante da pressão mundial dos consumidores, em relação à melhoria e garantia dos produtos de consumo, em especial os de origem animal, os órgãos governamentais e não governamentais foram obrigados a instituir leis que regulamentem os processos produtivos. As mudanças na cadeia produtiva refletem a competitividade no comércio, e necessidade de se manter em mercado exigente, quer pela qualidade do produto, como pela rigorosa fiscalização, onde são exigidas regras e legislações (SILVA *et al.*, 2005).

Existe a necessidade de estudar a cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, Pará, que sofreu grandes mudanças socioeconômicas nos últimos anos, bem como a estrutura e caracterização sanitária dos abates bovinos daquele município, que constitui um dos elos de embaraço dessa cadeia, devido às condenações. Assim, a presente dissertação está estruturada em quatro capítulos: **1- Contextualização da cadeia produtiva da pecuária de corte em Tailândia e suas mudanças ao longo dos**

anos. 2- Caracterização da cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, Estado do Pará, formatado para submissão de acordo com as normas da Revista Amazônia: Ciência e Tecnologia, Qualis CAPES B5 (Anexo 1). **3- Estimativa das perdas econômicas das condenações de carcaças e órgãos do abate de bovinos no município de Tailândia, Estado do Pará**, formatado para submissão conforme da revista Pesquisa Veterinária Brasileira, Qualis CAPES B2 (Anexo 1). **4- Diagnóstico histopatológico e molecular de linfadenopatias sugestivas de Tuberculose bovina**, formatado para submissão de acordo com as normas da revista Brazilian Journal of Microbiology, Qualis CAPES B1 (Anexo 3).

Tendo em vista as mudanças em vários setores da economia do município, esta dissertação focaliza a avaliação da cadeia produtiva da pecuária de corte de Tailândia, Pará, bem como os prejuízos causados pelas condenações de carcaças com lesões suspeitas de tuberculose e obter confirmação, através de análises histopatológica e molecular realizadas diretamente em fragmentos dos tecidos lesionados, além de prover soluções para reduzir a incidência dessa patologia no rebanho bovino do município.

A pesquisa se apoiou em estudo histórico-cultural e entrevistas com as principais personalidades de órgãos e instituições que interferem direta e indiretamente na pecuária local, bem como grandes e pequenos produtores, comerciantes de carne e empresas exportadoras de boi vivo, em diferentes meses de 2014. No estudo das condenações de carcaças, houve avaliação de relatórios emitidos pelo órgão de fiscalização oficial, entre 2010 e 2014, e para exames laboratoriais, como confirmação das inspeções visuais, as coletas foram realizadas em diferentes meses de 2014.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA

A criação do município de Tailândia, Pará, ocorreu pela intervenção do Instituto de Terras do Pará (ITERPA), para promover a organização e assentamento de posseiros, cujas terras estavam localizadas no município de Acará, e os registros antigos não discriminavam nenhuma denominação. Assim, em 03 de junho de 1978, os primeiros técnicos chegaram ao local para dar início ao projeto de assentamento dirigido ao município, e em julho do mesmo ano, em uma das reuniões pró-emancipação foi sugerido o nome à localidade, em alusão ao país asiático, Tailândia, que vivia situação de guerra, no mesmo período. Em maio de 1988, com a criação de 18 novos municípios no Pará, entre eles Tailândia, mediante a promulgação da Lei Nº 5.452, estatuída pela Assembleia Legislativa estadual (AMARAL, 2011).

O município de Tailândia, Pará (2°56'44"S/48°57'14"W), com área de 4.430 km², localiza-se na Mesorregião Nordeste Paraense e na Microrregião de Tomé-Açu, e limita-se ao norte com o Acará, a leste com Tomé-Açu, ao sul com Ipixuna do Pará e a oeste com Moju, em relevo inserido no Planalto Rebaixado da Amazônia, Baixo Amazonas (LOPES, 2008). Em 2013, a população está estimada em 90.552 habitantes (IBGE, 2013), dos quais cerca de 26% residem na área rural.

A sede do município foi marcada como uma das mais violentas do país, entre 2004 e 2006 (WAISELFISZ, 2008), e está a 270 km da capital paraense. Quem chega a Tailândia encontra um cenário contrastante, desde o tráfego, com caminhonetes importadas, bicicletas de trabalhadores, motociclistas sem capacete, e o comércio se reergueu com forte setor hoteleiro, mercado de roupas de grifes famosas são crescentes, cultura de dendê incentivada por grandes empresas como Agropalma e Petrobras, exportadoras de boi vivo, matadouro frigorífico, açougues, casas agropecuárias.

O tipo climático local é Am (Köppen), com período mais chuvoso entre janeiro e junho, e menos chuvoso, de julho a dezembro, com temperatura média de 26,35 °C, máxima de 32,01 °C e mínima de 22,71 °C, umidade relativa do ar média de 78%. Os principais tipos de solo são latossolo amarelo, textura argilosa e concrecionários lateríticos, na terra firme, enquanto, na várzea, gleys e aluviais, eutróficos e distróficos, em vegetação de floresta equatorial latifoliada de terra firme, e subtipo floresta densa nos baixos platôs (Portal Tailândia, 2013). Em análise através de imagem via satélite LANDSAT 5/TM, o Governo do Estado do Pará (2010) verificou que as áreas antropizadas

somam 224.377,483 há. Dentre as atividades antrópicas que ocorrem em Tailândia, as que mais alteram o meio físico são a exploração predatória de madeira, queimada e derrubada da floresta para a prática agropecuária.

As disputas por terras não cessavam e a migração aumentava, uma vez que era grande o sonho de obter prosperidade na Vila de Tailândia. Muitos imigrantes ganhavam um pedaço de terra, porém não tinham qualquer incentivo para produzir, além de precárias condições das vicinias e da estrada PA-150, que liga Tailândia a outros municípios, sendo o principal acesso, que dificultava o escoamento da produção, também agravava o cenário, fazendo com que eles migrassem para outra região (LOPES DA SILVA, 2011).

Entre 1985 e 1986 começaram as modificações na realidade local, a PA-150 recebeu a primeira camada de asfalto e junto com essa melhoria, chegava o madeireiro e começava a “era da madeira”, com pessoas vindas de outras cidades do Pará, como Paragominas, Jacundá, Tomé-Açu e Breu Branco ou até de outros estados, principalmente do sul do país, como Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, além de Espírito Santo e Maranhão. Os madeireiros fincaram as primeiras raízes na Vila, atraídos pela melhoria na estrada de acesso e, principalmente, pela grande quantidade de madeira de lei, que não tinha sido explorada, com objetivo de enriquecer em atividade econômica com matéria prima de fácil extração. A partir daí houve um crescimento acelerado da população em Tailândia. Parte desses imigrantes era sulistas e capixabas de olhos claros, pele branca, proprietários de serrarias e componentes da elite local, outra parte era ocupada por trabalhadores braçais, que chegava à Vila fugindo da miséria de suas cidades. Foram os emergentes da elite que começaram a revolucionar Tailândia, com mobilizações dos moradores, reivindicando melhorias. Nasceram então, a ACITA (Associação do Comércio e Indústria de Tailândia), AMATA (Associação dos Madeireiros de Tailândia) e AMOTA (Associação dos Moradores de Tailândia) e uma rival AMUTA (Associação dos Moradores Unidos por Tailândia) (LOPES DA SILVA, 2011).

Após a emancipação, a geração de renda crescia em Tailândia, e as classes sociais se fortaleciam, a nova classe média vinda dos empregos públicos e do comércio crescente e a elite madeireira já existente passaram a exigir serviços modernos e melhores, como abastecimento contínuo de energia elétrica, telefonia, agências bancárias, melhoria nos postos de saúde (LOPES DA SILVA, 2011).

Os conflitos em Tailândia sempre estiveram presentes. No início, as disputas aconteciam por terras de boa localização, em relação à PA-150. Com a ascensão da

indústria madeireira, elas também passaram a ocorrer por causa das áreas com madeira comercial, que geraram mortes, pobreza e corrupção (LOPES DA SILVA, 2011). A exploração da madeira, além de disputas, trouxe desenvolvimento à Tailândia e aumento no poder aquisitivo de pequeno grupo da população local, que desmatava a floresta sem fiscalização e oferecia péssimas condições a quem se submetia ao trabalho em serrarias e carvoarias (GLOBO, 2010).

Esse comércio de madeira ilegal que dominava a economia de Tailândia, durou até 2008, quando o Governo federal interviu nesse processo, através da ação que ficou conhecida como “Operação Arco de Fogo”, atuação conjunta com Ibama, Polícia Federal, Força Nacional de Segurança e Governo do Estado do Pará, contra o desmatamento ilegal na Amazônia, que fechou madeireiras e carvoarias (IBAMA, 2008). Em 6.760 hectares de pastagens cultivadas em área desmatada, Verissimo *et al.* (2002) verificaram que apenas eram criados 3.650 cabeças de gado ou 0,54 cabeça/ha, densidade que mesmo para a Amazônia é relativamente baixa. As fazendas trabalhavam com pouco capital, casas de madeira, curral e algumas áreas de pasto cercadas. Incentivos governamentais foram pouco utilizados pelo setor pecuário, de 1988 a 1989. Nesse período, a agricultura já era importante fonte de renda para os pequenos produtores, mais de cinquenta por cento das famílias afirmaram que a agricultura era a principal fonte de renda.

Em 2009 houve o mutirão Arco Verde, ação entre os governos federal, estadual e municipal, para regularização fundiária, abertura de crédito rural e consciência em defesa do ambiente. A pecuária cresceu e tornou-se fonte de renda e produção, porém, a carne bovina consumida no local era trazida de outros municípios ou oriunda de abate clandestino. Em meio às ações de regularização, a ADEPARÁ - Agência de Defesa Agropecuária do Pará e Ministério Público do Estado fecharam os abatedouros clandestinos e proibiram o abate ilegal de bovinos e venda de carne sem procedência legal. Dessa forma, houve comprometimento para regularizar um estabelecimento para abate de animais, e foi criado o SIM (Serviço de Inspeção Municipal), na Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que legalizou o único matadouro frigorífico com inspeção municipal.

2.2 AGRONEGÓCIO DA BOVINOCULTURA DE CORTE

Com grande representatividade de rebanho bovino e valorosa participação no mercado internacional, o Brasil detém uma das principais cadeias para o agronegócio

brasileiro, que é a da pecuária de corte. Uma característica marcante dessa cadeia é a dispersão, tanto no rebanho, quanto na produção de carne pelas agroindústrias (SANTOS *et al.*, 2007). Uma cadeia produtiva constitui-se de todas as operações e atividades relacionadas à oferta de produtos elaborados, a partir da matéria prima e podem ser compostas por empresas que interagem em um sistema produtivo, visando à oferta de produtos e serviços para o mercado consumidor, que pode ser global, regional ou local. Fazem parte desse sistema, os fornecedores de insumos, sistemas de produção, agroindústrias ou indústrias de processamento, comercialização ou distribuição, consumidor final, ambientes institucional e organizacional (INÁCIO; SENNA, 2014).

Dentro desse conjunto de agentes que fazem parte do sistema da cadeia da pecuária de corte, há grande heterogeneidade: de pecuaristas altamente capitalizados a pequenos produtores empobrecidos, de frigoríficos com alto padrão tecnológico, capazes de atender a exigente demanda externa, abatedouros que dificilmente preenchem requisitos mínimos exigidos pela legislação. No âmbito da economia rural brasileira, a cadeia da carne bovina ocupa posição de destaque, com imensa área do território nacional e responsável pela geração de emprego e renda de milhões de brasileiros (BRASIL, 2007).

Além de todos os agentes que compõe a cadeia produtiva, em análise, devem-se levar em consideração seus fluxos físicos, financeiros e de informação, considerando-se as relações de causalidade circular e defasagens de tempo dentro do sistema, e mostra que a cadeia produtiva é dinâmica e acompanha as mudanças de cada elo que a constitui, em mercado com população urbana crescente e maior poder de renda e informação, logo maior poder de escolha (WIAZOWSKI, 2000; PEDROSO, 2014).

De acordo com IBGE (2011), o rebanho bovino no estado do Pará ocupa o quinto lugar no efetivo nacional, com cerca de 18.262.547 cabeças, das quais 83.824 em Tailândia. No quadro econômico atual do município, a bovinocultura de corte é importante atividade geradora de renda e emprego, que envolve todos os setores econômicos, pois abrange produtores rurais, empresa processadora de carne e venda do produto acabado, cenário diferente daquele de sete anos atrás, quando o comércio girava em torno da extração e venda de madeira. Em entrevistas, em 2014, com pessoas envolvidas na pecuária local, como donos de casas agropecuárias, fazendeiros e presidente da associação dos pecuaristas, que visualizam queda na produção, principalmente por pequenos produtores, em função da chegada do dendê e da exigência em tecnologia na produtividade, acreditam que em pouco tempo a bovinocultura tende a crescer e apenas

aqueles que investem na recuperação do solo e em biotecnologias deverão manter-se no setor. Fatos importantes geraram grandes mudanças na cadeia produtiva da pecuária de corte do município, em curto espaço de tempo.

2.3 CONDENAÇÕES E PERDAS ECONÔMICAS NO ABATE DE BOVINOS

A comercialização da carne no Brasil e para o exterior aumentou, devido a fatores como clima favorável à produção de bovina, implantação de programas de controle à doenças, como a febre aftosa, brucelose e tuberculose, rastreabilidade do produto. Soma-se a isso a aplicação de rigoroso controle de qualidade da carne produzida, executado pelos próprios estabelecimentos produtores, baseado em normas e legislações inerentes ao processo produtivo. Grande parte dessa melhoria deve-se à exigência dos consumidores, internos ou do mercado internacional. Contudo, algumas reações inflamatórias originadas pela utilização de vacinas e medicamentos ainda são causas de preocupação entre criadores e empresários que atuam no segmento de carne e derivados, pois provocam perdas econômicas (FRANÇA FILHO et al, 2006).

A carne e derivados a serem consumidos devem ser produzidos em estabelecimentos que abatem e a industrializam, sob serviço de inspeção oficial, que pode ser municipal, estadual ou federal. Dentre suas diversas obrigatoriedades estão a higiene geral dos estabelecimentos registrados, a inspeção *ante* e *post-mortem* dos animais de açougue e possíveis condenações de órgãos, vísceras, partes ou de toda a carcaça inspecionada. Essa atividade é realizada por profissionais capacitados e a condenação deve ser realizada somente por médico veterinário (BRASIL, 2007).

É de grande importância para a saúde pública, a condenação de órgãos, vísceras e carcaça, no abate sanitário, pelo serviço de inspeção veterinário, e muitas das lesões encontradas são oriundas de zoonoses. Um problema identificado nos matadouros frigoríficos é a falta de acurácia em diagnosticar enfermidades nas linhas de inspeção e estabelecer o destino apropriado e confiável às carcaças e vísceras, fato que aumenta os prejuízos econômicos nesses estabelecimentos (MENDES; PILATI, 2007).

O município de Tailândia possui um matadouro frigorífico com registro no serviço de inspeção municipal, desde 2009. Os animais de abate são oriundos desse município ou de outros, como Jacundá, Goianésia, Moju, Pará. A carne, órgãos e vísceras processados nesse estabelecimento são comercializados apenas dentro do próprio município, em açougues e supermercados locais, com pequenas variações de preços. A pele é vendida a

terceiros, para fabricação do couro, os intestinos são tratados para serem comercializados, ou seja, quase tudo é aproveitado.

Alguns fatores contribuem para perdas econômicas no frigorífico, como lesões por contusões, no trajeto até o estabelecimento, pois os animais são transportados em caminhões boiadeiros, e nem sempre os proprietários dos animais obedecem a capacidade permitida; quedas nos currais e trajeto para a sala de abate; fêmeas gestantes, e os fetos não são aproveitados; carcaças com suspeita de tuberculose bovina, fígado com telangiectasia, rins com isquemia, que são patologias frequentemente encontradas, levando órgãos, vísceras e ou carcaças à condenações parciais ou totais, o que causa descontentamento e prejuízos ao dono do estabelecimento e aos marchantes que pagam para abater os animais, além de infringir normas de bem-estar animal.

2.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE LESÕES DAS PRINCIPAIS CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS

Uma das principais zoonoses causadoras de consideráveis prejuízos econômicos e sociais, devido ao impacto que geram na produtividade dos rebanhos e dos riscos que acarretam à saúde humana, a tuberculose bovina é reconhecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA como grande problema de saúde animal e saúde pública, e portanto instituiu o programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose animal (PNCEBT) (BRASIL, 2006).

O PNCEBT visa diminuir o impacto negativo com redução da prevalência e incidência de novos focos dessas zoonoses e incentivar propriedades a certificarem-se como livres de brucelose e tuberculose ou monitoradas para essas doenças e que ofereçam ao consumidor produtos de baixo risco sanitário. A estratégia desse programa consiste em um conjunto de medidas sanitárias, entre elas vacinação e métodos diagnósticos, principalmente para a tuberculose, que podem ser diretos ou indiretos. A reação tuberculínica, a bacteriologia e a histopatologia são os métodos mais utilizados para a detecção da tuberculose bovina. No entanto, entre os métodos diretos para diagnóstico de tuberculose bovina existem alguns menos utilizados, mas já com aplicações práticas dentro do PNCEBT, como a técnica molecular chamada reação de polimerase em cadeia (PCR), que tem como princípio básico a detecção de fragmento de DNA específico do gênero ou então do complexo *M. tuberculosis* (BRASIL, 2006).

A tuberculose bovina é uma doença granulomatosa causada pelo *Mycobacterium bovis*. É uma zoonose de evolução crônica, que caracteriza-se pelo desenvolvimento progressivo de lesões nodulares, chamadas tubérculos, que podem localizar-se em qualquer órgão ou tecido. No Brasil, a tuberculose bovina é endêmica e afeta principalmente animais submetidos a confinamento. Não há no país publicações atualizadas de inquéritos epidemiológicos da prevalência da tuberculose bovina, entretanto, na última estimativa, os dados indicaram uma prevalência média nacional de 1,3% de animais reagentes à tuberculinização, no período de 1989 a 1998 (RIET-CORREA et al., 2007; BRASIL, 2006).

Os programas de controle e erradicação da tuberculose bovina, nos países desenvolvidos, reduziram radicalmente a incidência em bovinos e humanos, baseado no sacrifício de animais diagnosticados como positivos. Em caso de descarte de carcaça, o destino acontece através da inspeção sanitária no matadouro frigorífico, que faz a condenação parcial ou total de carcaças de animais portadores de lesões sugestivas de tuberculose, que além de amparado legalmente, constitui excelente instrumento de vigilância da doença (CORRÊA; CORRÊA, 1992; WEDLOCK et al., 2002).

Baseado na legislação vigente, o único matadouro frigorífico de Tailândia, através do serviço de inspeção veterinária, inspeciona e condena as carcaças de animais com lesões suspeitas de tuberculose ou linfadenites, que são as principais causas de condenação. Portanto, carência de diagnóstico laboratorial confirmatório somado à falta de testes cutâneos nos animais e o fato da região estudada não ser endêmica à tuberculose, torna as análises histopatológica e molecular de grande importância para validar as decisões sanitárias no frigorífico e tornar frequente as provas alérgicas de tuberculinização nas propriedades.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. **Conheça! História de Tailândia**, 2011. Disponível em <<http://livaldoamaral.no.comunidades.net/index.php?pagina=1606997104>> Acesso em: 05 outubro 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Brasília: MAPA/DAS/DIPOA, 2007, 252p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília: MAPA/SDA/DAS, 2006, 188p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014. **Bovinos e bubalinos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>> Acesso em: 01/12/2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da carne bovina**. Brasília: MAPA/SDA, v.8, 86p, 2007.

CORRÊA, W.M.; CORRÊA, C.N.M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Medsi, 1992. 843p.

COSTA SILVA, C. et al. Análise de desenvolvimento brasileiro no mercado internacional de carne bovina. **Revista eletrônica de veterinária REDVET**, v. 6, n. 11, novembro/2005. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617170004>> Acesso em: 15/11/2014.

FRANÇA FILHO, A. T. et al. Perdas econômicas por abscessos vacinais e/ou medicamentosos em carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 7, n. 1, p. 93-96, jan./mar, 2006.

GLOBO.COM. **Exploração clandestina resiste na Amazônia**. 2010. Disponível em < <http://jornalnacional.globo.com/Telejornais/JN/0,,MUL1566986-10406,00-EXPLORACAO+CLANDESTINA+RESISTE+NA+AMAZONIA.html>> Acesso em: 15/11/2014.

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente. **Notícias**. 2008. Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/operacao-arco-de-fogo-fecha-madeireiras-e-carvoarias-em-tailandia-para>> Acesso em: 15/10/2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal**. 2011. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/> . Acesso em: 15.8.2013.

INÁCIO, R. P.; SENNA, A. J. T. Caracterização da cadeia produtiva da madeira no município de Rosário do Sul-RS. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. Lavras, v. 16, n. 3, p. 291-305, 2014.

MIELITZ NETTO, C. G. A. A modernização da bovinocultura de corte brasileira. **Ensaios FEE**, v. 16, n. 1, p. 66-104, 1995.

MENDES, R. E.; PILATI, C. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no oeste e no planalto de Santa Catarina, Brasil. 1728 Mendes & Pilati. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1728-1734, 2007.

LOPES DA SILVA, J. R. P. **Tailândia, Pará. A história do primeiro município a receber a operação arco de fogo**. 2011. 86p.

LOPES, L. H. M. Uso e cobertura do solo no município de Tailândia-PA utilizando o tm/landsat e técnica de classificação não supervisionada. **Engevista**, Pará, v.10, n.2, p.126-132, 2008.

PEDROSO, E. K. **Produtor e indústria devem trabalhar em equipe para captura e divisão de resultados ao longo da cadeia produtiva**. Beef point. 2014. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/produtor-e-industria-devem-trabalhar-em-equipe-para-captura-e-divisao-de-resultados-ao-longo-da-cadeia-produtiva-eduardo-pedroso/>> Acesso em: 13 dez 2014.

Portal Tailândia. **Tailândia-história**. Disponível: <<http://tailandia.pa.gov.br/tailandia/tailandia.php>> Acesso: 12.8.2013.

RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e equídeos**. Santa Maria, Pallotti, 2007. 722p.

SANTOS, M. A. S. et al. **Mercado e dinâmica local da cadeia produtiva da pecuária de corte na região norte**. 1ª edição, Belém, Banco da Amazônia, 48p, 2007.

VERISSÍMO, A. et al. **A Expansão madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável no Pará**. 2ª edição, Imazon, 166p, Pará.

WIAZOWSKI, B. A. **Dinâmica de Sistemas: Uma Aplicação à análise da Coordenação Vertical no Agronegócio da Carne Bovina**. Viçosa, 2000. 125f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, 2000.

WEDLOCK, D.N.; SKINNER, M.A.; LISLE, G.W. et al. **Control of *Mycobacterium bovis* infection and the risk to human populations**. *Microbes and Infection*, v.4, p. 471-480, 2002.

3 ARTIGO 1 - CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA DE CORTE DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA, ESTADO DO PARÁ

Formatado para submissão de acordo com as normas da Revista Amazônia: Ciência e Tecnologia. Qualis CAPES B5 em zootecnia e recursos pesqueiros.

RESUMO

O artigo analisa a cadeia produtiva da pecuária de corte do município de Tailândia, estado do Pará. Verificou-se que apesar das mudanças na economia do município, desde a ascensão à queda do setor madeireiro, após a Operação Arco de Fogo, a cadeia produtiva da pecuária de corte foi atingida, com alterações em seus elos, tais como redução na aquisição de insumos, busca por diversificação nas atividades de produtores, regularização e aumento na produção da carne. O município tornou-se entreposto na comercialização do gado vivo. Observou-se, também, avanço no controle da febre aftosa com vacinação, através da Agência de Defesa Sanitária do Estado do Pará - Adepara, instalação do Serviço de Inspeção Municipal, para fiscalização sanitária da carne produzida no município, e abertura de créditos rurais, com incentivo à regularização fundiária e ao não desmatamento. Os dados apontaram pequenas oscilações no efetivo do rebanho, que ainda mantiveram o município em um patamar favorável, em relação aos municípios da Região de Integração do Tocantins, e próximo ao ritmo de crescimento pecuário do estado, o que demonstra o potencial para fortalecimento na bovinocultura de corte local. Foram utilizados como dados: entrevistas em profundidade, com informantes chaves da cadeia produtiva, e para os dados secundários, informações existentes em banco de dados do IBGE, além de pesquisa bibliográfica, em artigos científicos, revistas, jornais e literatura acadêmica.

Palavras chave: bovinocultura de corte, inspeção de carne, mercado.

CHARACTERIZATION OF THE PRODUCTIVE CHAIN OF BEEF CATTLE IN THE TOWN OF TAILÂNDIA, STATE OF PARÁ

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the beef cattle production chain in the town of Tailândia, Pará State, Brazil. It was used as a methodology, in-depth interviews with key informants of the production chain for the secondary data were used existing information on IBGE bank data, besides bibliographic research in scientific articles, magazines, newspapers and academic literature. It was found that, despite changes in the economy of Tailândia, ranging from the rise to the fall of the timber sector, after Operation Arc of Fire, the productive chain of beef cattle was hit with changes in its links, such as reduction in the purchase of inputs, search for diversification in the activities of some producers, regularization and increase in production of meat. The city became a warehouse in the commercialization of cattle raising. It was also observed, progress in controlling of foot-and-mouth disease virus with vaccination by the Health Protection Agency of the State of Pará. Implanting the Municipal Inspection Service for sanitary inspection of the meat produced in the municipality. Opening rural credits, encouraging land regularization and not deforestation. The data showed small variations in the effective cattle drove, which still maintained Tailândia in a favorable level in relation to the Tocantins Integration cities and around the livestock growth of the state. This demonstrates the potential for strengthening the local beef cattle.

Key words: Beef cattle, meat inspection, market.

INTRODUÇÃO

O mercado de carne bovina no Brasil passou por importantes mudanças, ao longo de três décadas: Em 1980, o Brasil já detinha o quarto maior rebanho do mundo, com aproximadamente 118 milhões de cabeças, sendo superado pela antiga URSS, Índia e Estados Unidos (HUITT, 1981). Em 1995 ultrapassou 153 milhões de cabeças, e em 2013, mais de 211 milhões de cabeças, considerado o maior rebanho comercial do mundo (IBGE, 2013). Essas mudanças contribuíram para a reestruturação produtiva no Brasil, a partir de 1990, como abertura da economia, formação do Mercosul, desregulamentação e processo de estabilização econômica, ancorado no câmbio de juros, bem como crise das formas

tradicionais de intervenção do estado, que repercutiram intensamente no sistema agroindustrial brasileiro, o qual passou gradativamente a ter novas formas de organização e mecanismos impulsionadores (SOUZA; PEREIRA, 2002).

O sucesso da carne bovina brasileira foi conquistado pelo comprometimento, responsabilidade e amadurecimento de vários agentes da cadeia produtiva, que determinaram a quebra do paradigma unilateral, fortaleceram os elos de produção, agroindustrialização e distribuição, tornando sólida a estrutura desse mercado (COSTA SILVA et al., 2005). Nesse sentido, o setor de carne no Brasil modificou-se radicalmente. Apesar da pecuária bovina não ter incorporado rapidamente as novas tecnologias de gestão e produção, evoluiu significativamente com aumento da produtividade do rebanho e modernização de muitas empresas rurais, pela expansão de avançada tecnologias na genética, nutrição, manejo e sanidade, transformando a pecuária nacional numa atividade desenvolvida (COSTA SILVA et al., 2005; CARVALHO & DE ZEN, 2010).

Um dos principais fatores que alavancou a produção da pecuária de corte no Brasil foi a adoção de políticas sanitárias. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em sintonia com a Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza programas sanitários que envolvem questões relacionadas a enfermidades dos animais, saúde pública e controle dos riscos, em toda cadeia alimentar, a fim de assegurar a oferta de alimentos seguros e bem-estar animal. Dentre esses programas estão os de saúde bovina: controle da raiva e outras encefalopatias, controle e erradicação da brucelose e tuberculose bovinas e controle da febre aftosa (BRASIL, 2009).

A região Norte do país é a detentora do segundo maior rebanho do Brasil, com mais de 44 milhões de cabeças, atrás do Centro Oeste, com mais de 71 milhões, e em terceiro lugar, a região Sudeste, com aproximadamente 39 milhões. Dentre os estados brasileiros, o Pará ocupa a quinta posição do efetivo bovino, com mais de 19 milhões de cabeças, e o quarto maior rebanho de corte do país. Em primeiro lugar está o estado de Mato Grosso, com mais de 28 milhões, seguido por Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul (IBGE, 2013).

Em 2013, o Pará recebeu certificação livre de febre aftosa, com vacinação, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mas apenas o centro sul do estado encontrava-se com reconhecimento internacional, desde 2007, após a sorologia em mais de 50 mil animais, em 43 municípios paraenses, enquanto o restante do estado tinha liberação somente para abate no mercado nacional. A febre aftosa é considerada um grande entrave

para o avanço da pecuária no estado e no país, por isso a importância comercial em vacinar todos os animais (FERREIRA, 2013).

A partir de junho de 2014, conforme a Instrução Normativa 16/2014, o estado recebeu certificado internacional de livre de febre aftosa com vacinação, com exceção da zona de proteção da zona livre de febre aftosa, que são os municípios de Afuá, Breves, Faro, Gurupá, Melgaço e Terra Santa; áreas do rio Croari, no município de Chaves, e ainda as ilhas desse município; parte do município de Juruti, composta pela área localizada a oeste da ferrovia ALCOA e no Rio Mamuru, na divisa com o Estado do Amazonas, que ainda é área de médio risco. O certificado internacional possibilita a liberação nos portos para trânsito de animais destinados aos países com mesmo status sanitário (BRASIL, 2014).

O estado do Pará possui 9,85% do rebanho nacional de bovinos. Tailândia, apesar de não encontrar-se entre os municípios paraenses de maior expressividade na bovinocultura, conta com cerca de 90 mil cabeças bovinas e grandes mudanças em sua cadeia produtiva da pecuária de corte, nos últimos anos. Apresenta destaque entre os municípios da Região de Integração do Tocantins (IBGE, 2013).

O estudo da cadeia produtiva da pecuária de corte possibilita o acompanhamento de cada produto, desde dentro da porteira, durante todo seu trânsito por meio da cadeia, até se converter em produto de consumo final no mercado interno ou para exportação, por isso faz-se necessária sua caracterização, identificação dos agentes e possíveis fraquezas nos elos, para então sugerir ajustes direcionados a promover incentivo no crescimento da produção, não apenas quantitativo, mas através do aumento na qualidade do produto ofertado. Assim, este trabalho visa caracterizar a cadeia produtiva da pecuária de corte em Tailândia, estado do Pará, e identificar eventuais pontos de estrangulamento da cadeia, como meio para promoção de medidas de ação corretiva.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

O município de Tailândia, Pará (2°56'44"S/48°57'14"W), situado a 270 km da capital paraense, com área de 4.430 km², localiza-se na Mesorregião Nordeste Paraense e na Microrregião de Tomé-Açu, e limita-se ao norte com o Acará, a leste com Tomé-Açu, ao sul com Ipixuna do Pará e a oeste com Moju, em relevo inserido no Planalto Rebaixado

da Amazônia, Baixo Amazonas (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 2007). Em 2013, a população foi estimada em 90.552 habitantes (IBGE, 2013), dos quais cerca de 26% residiam na área rural.

O tipo climático local é Am de Köppen, com período mais chuvoso entre janeiro e junho, e menos chuvoso, de julho a dezembro, com temperatura média de 26,35 °C, máxima de 32,01 °C e mínima de 22,71 °C, umidade relativa do ar média de 78%. Os principais tipos de solo são latossolo amarelo, textura argilosa, e concrecionários lateríticos, na terra firme, enquanto na várzea, gleys e aluviais, eutróficos e distróficos, em vegetação de floresta equatorial latifoliada de terra firme, e subtipo floresta densa nos baixos platôs (Portal Tailândia, 2013). As áreas antropizadas em Tailândia, por exploração predatória de madeira, queimada e derrubada da floresta para agropecuária, somavam 224.377,483 ha, de acordo com imagem de satélite LANDSAT 5/TM (LOPES DA SILVA, 2011).

O município foi reconhecido como polo madeireiro do estado, setor que durante anos gerou emprego e renda e, em 2008, foi palco da operação Arco de Fogo, fiscalização da Polícia Federal, conjunta com Ibama, Força Nacional de Segurança e Governo do Estado do Pará, contra o desmatamento ilegal, o que fechou inúmeras madeireiras e carvoarias e levou a população ao desemprego em massa (LOPES DA SILVA, 2011; IBAMA, 2008). Atualmente, a região de integração do Tocantins, na qual Tailândia está inserida, passa por processo de expansão do óleo de palma (*Elaeis guineensis*), que tem acarretado mudanças na apropriação e uso da terra. O município possui localização estratégica, pois a rodovia PA-150 liga municípios do sul do Pará à capital do estado, facilita o acesso aos portos de saída de produtos, como carne e gado vivo, além de pessoas pelos transportes fluviais.

Mapa 1. Municípios da região de integração do baixo Tocantins



Fonte: Seir (2014).

DADOS UTILIZADOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Esta pesquisa adotou o levantamento de dados primários, por meio de entrevistas com os principais atores da cadeia produtiva, como produtores rurais, proprietários de casas agropecuárias, funcionários da Adepará, Tailândia e Belém, servidores da Emater, Tailândia, colaboradores de bancos financiadores, como: Banco do Brasil e Banco da Amazônia, secretários municipais de agricultura e meio ambiente, representantes de sindicatos de trabalhadores rurais e de madeireiros, proprietário do único matadouro frigorífico local, equipe de inspeção municipal e nutricionista municipal, responsável pela merenda escolar. Para a coleta de dados secundários foram utilizados dados do IBGE e pesquisa bibliográfica, baseada em: literaturas acadêmicas, artigos científicos, revistas e jornais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ESTRUTURA DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA DE CORTE

Cadeia produtiva pode ser definida como o conjunto de atividades econômicas que se articulam progressivamente, desde o início da elaboração de um produto. Inclui desde as matérias primas, insumos básicos, máquinas e equipamentos, componentes, produtos intermediários, até o produto acabado, distribuição, comercialização e colocação do produto final ao consumidor, formando os elos de uma corrente, que estão associados aos sistemas produtivos, onde ocorre a formação dos produtos agropecuários. O principal

objetivo é suprir o consumidor final de determinados produtos ou subprodutos (LIRIO, 2001; CASTRO et al., 1996).

Para que a cadeia produtiva seja eficiente, é necessário que produtores rurais, frigoríficos e varejo estejam integrados e coordenados, de modo que ocorra fluxo de informações entre segmentos, do contrário, haverá apenas relação de mercado (VELHO *et al.*, 2009). Portanto, a gestão da cadeia produtiva é a forma como serão coordenados os elos, e a organização se faz por meio de seus componentes e parcialmente, pelas relações formais e informais desenvolvidas por eles (BATALHA; SILVA, 2001).

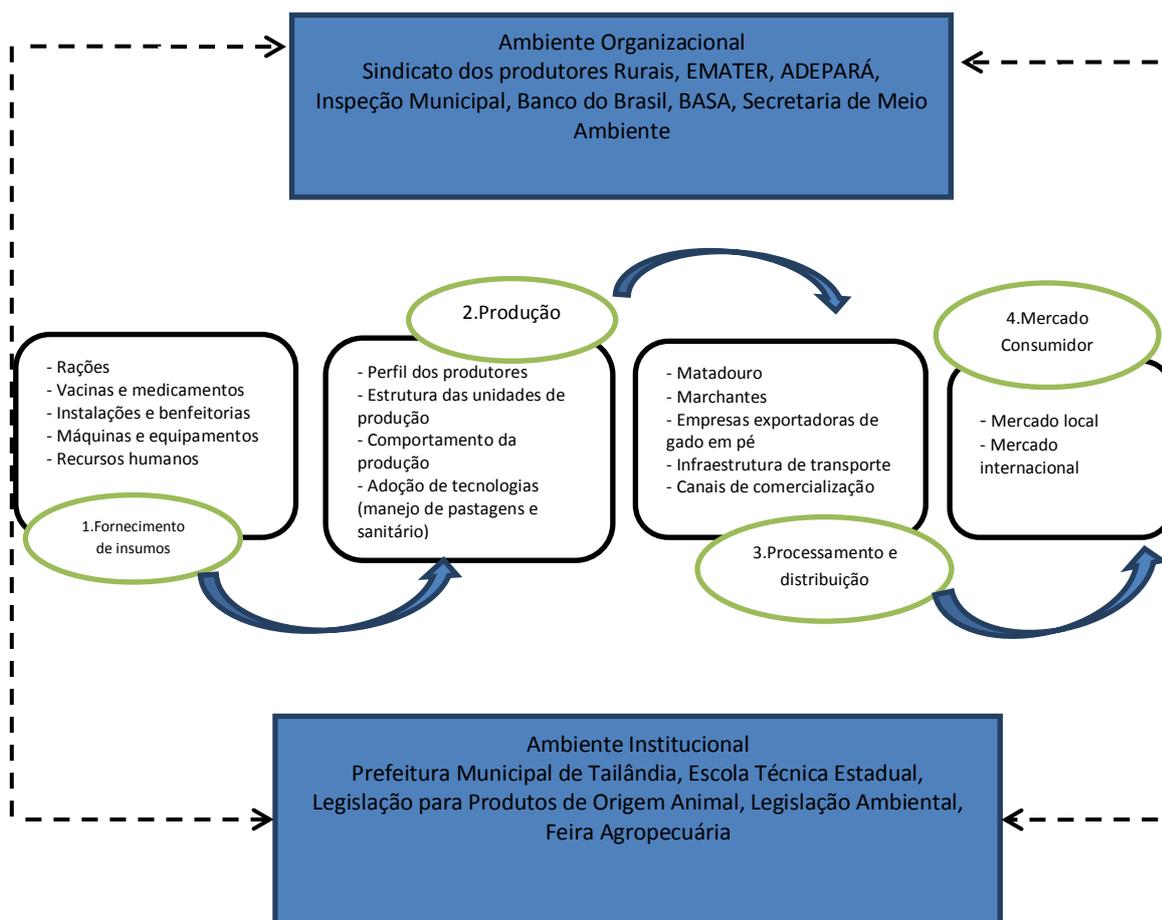
Essa interação entre os agentes constituem alianças mercadológicas, ou seja, estratégias comerciais iniciadas por ação conjunta de supermercados, açougues, frigoríficos e pecuaristas, e objetivam levar ao consumidor, carne de origem conhecida e qualidade assegurada. Deve ter caráter duradouro e os agentes da cadeia possuir objetivos comuns, o que torna a cadeia eficiente e gera produtos de qualidade, de acordo com as exigências do mercado consumidor. Esse é um dos grandes desafios do sistema de aliança, estabelecer a harmonia entre os interesses dos participantes, que muitas vezes são conflitantes e requerem do processo de coordenação transparência dos objetivos e das etapas a serem cumpridas por cada parte (PINEDA; TONHATI, 2001).

Muitas vezes essas alianças são automaticamente formadas pelos elos da cadeia produtiva, devido às vantagens para todos os segmentos, como redução de custos de transação, melhorias em processos devido ao maior fluxo de informações e capacidade de previsão, garantia de fornecimento de insumos e produto final, em quantidade e qualidade, de acordo com suas necessidades (PINEDA; TONHATI, 2001).

Em Tailândia ficou mais forte a integração entre os elos da cadeia da carne, a partir da abertura do matadouro frigorífico, quando produtores, marchantes, donos de açougues, supermercados e fornecedores de matérias primas tornaram mais estreita suas relação, ao adotarem postura cooperativa. Embora nem sempre esse equilíbrio de interesse seja alcançado, muitas vezes são conflitantes e requer do processo de coordenação transparência dos objetivos e das etapas a serem cumpridas, por cada parte. No entanto, as vantagens vão desde oferecer animais com sanidade garantida, para serem abatidos em frigorífico previamente habilitado e capacitado para agregar valor ao produto final e aumento da produção pecuária, o que garante maior rentabilidade aos pecuaristas e empresários do ramo.

A cadeia produtiva da pecuária de corte em Tailândia segue o fluxo da Figura 1. A bovinocultura de corte situa-se no início da cadeia e conta com o apoio de um conjunto de atividades oferecidas pelos fornecedores de insumos, tais como, fornecedores de sementes forrageiras, adubos, suplementos, rações, sais minerais, produtos veterinários, máquinas e equipamentos, transportes de animais e recursos humanos. À jusante, estão os agentes demandadores diretos e indiretos, frigoríficos, marchantes, empresas exportadoras de gado em pé, transportes dos produtos e meios de comercialização. O produto destes últimos segue para o mercado consumidor, nos comércios atacadista ou varejista e empresas exportadoras de boi vivo.

Figura 1. Cadeia produtiva da pecuária de corte de Tailândia, Pará.



Os principais elos e sistemas produtivos, de acordo com BRASIL (2007) podem ser descritos como:

1. Sistema de fornecimento de insumos: abrange agentes que abastecem o mercado com rações, suplementos, minerais, vacinas, medicamentos, máquinas, equipamentos, instalações e benfeitorias. São as casas agropecuárias e revendedores representantes de alguns produtos, como sal mineral, equipamentos agropecuários e frigoríficos;

2. Sistema de produção: produzem a matéria prima. São empresas rurais ou produtores de pequeno e médio porte, que geram, criam, engordam os animais para o atendimento das indústrias de transformação ou empresas exportadoras de gado em pé. O município de Tailândia possui em torno de 668 propriedades com bovinos;

3. Sistema de industrialização, processamento e distribuição: são aquelas que fazem a primeira transformação, como os matadouros frigoríficos, que abatem os animais para obter as peças de carne, no caso de Tailândia, há um frigorífico sob o serviço de inspeção municipal; e

4. Sistema de comércio de consumo: efetuam a venda direta da carne bovina ao consumidor final ou ainda a venda do gado em pé, como: açougues e supermercados e exportadoras de bovinos vivos. Em Tailândia existem em torno de quarenta açougues, seis supermercados e duas exportadoras de boi vivo.

Além dos sistemas e agentes que ligam a cadeia produtiva, os ambientes institucionais e organizacionais influenciam fortemente a competitividade e a segurança dessa cadeia. Aspectos ligados à fiscalização e legislação sanitárias, legislação ambiental, crédito rural, inspeção e outros relacionados à coordenação dos agentes condicionam à dinâmica da cadeia (BRASIL, 2007).

A estrutura de cadeia produtiva apresentada será utilizada como referência para caracterização da cadeia produtiva da bovinocultura de corte do município de Tailândia, estado do Pará. Conforme análise a seguir.

Fornecimento de insumos

Nesse setor, que na maioria das vezes está relacionado a produtos antes da porteira, destacam-se como principais insumos: rações, vacinas, medicamentos, suplementos, minerais, sêmen, mão de obra, instalações agropecuárias, equipamentos frigoríficos. No município, alguns produtos como vacinas e medicamentos são os mais procurados nas

quatro casas agropecuárias, hoje existentes no município. Há um ano tinham cinco lojas, porém com a redução na demanda, uma foi fechada. A mão de obra é quase sempre local, porém quando há necessidade de serviços especializados, há busca em outras localidades, até mesmo em outros estados.

Muitos produtos são comercializados por vendedores representantes de marcas conhecidas, que levam o produto até o comprador, como suplementos, minerais, rações, equipamentos frigoríficos e sêmen. Muitos equipamentos são adquiridos através de contato com a própria fábrica, que se encarrega de entregar no destino, como no matadouro frigorífico. Entre os fatores que se destacam para o não desenvolvimento pleno da atividade antes da porteira é a falta de infraestrutura e assistência técnica de muitas propriedades, principalmente as pequenas. Outros atores dessa cadeia, como produtores que ainda se mantêm na atividade e empresários donos de lojas agropecuárias visualizam o crescimento na pecuária de corte, porém apenas aqueles que adotam tecnologias na produção devem sobreviver nesse mercado.

Produção

No segmento dentro da porteira podem ser observadas as atividades de produção propriamente dita, ou seja preparo, manejo e criação. No setor de produção se incluem estrutura das instalações e dos equipamentos, pastagens, cria, recria e engorda, manejo sanitário, em todas as fases, e adoção de tecnologias (CALLADO et al., 2006).

A produção pecuária municipal ocorre em sistema extensivo, em regime a pasto, predominante no Brasil, com pastagens naturais ou cultivadas. A maioria das propriedades oferece pastagem das espécies *Mombaça* e *Brachiaria*, no entanto, os animais, também, têm acesso a cochos com minerais e suplementos. Ainda é minoria as propriedades que investem em boas instalações e manejo adequado, como: currais, corredores que facilitem a condução dos animais, cercas eficazes e seguras, pastejo rotacionado, controle do rebanho, balanças, inseminação artificial e transferência de embrião. A falta de assistência técnica e pouco recurso financeiro da maioria dos produtores fazem com que essa atividade não tenha o desenvolvimento esperado, fator que leva muitos a mudarem de ramo.

Muitos bovinos são adquiridos para engorda, onde o produtor compra novillo magro e o vende gordo, muitos deles utilizam pastos arrendados. Também, existe o pecuarista que trabalha com cria e recria desses animais, voltadas à produção de matrizes e é realizada na maioria das vezes por grandes produtores, que possuem estruturas maiores e

utilizam de tecnologias mais modernas, como inseminação artificial e transferência de embrião, além de mão de obra especializada.

No que se refere ao efetivo do rebanho, o município tem acompanhado o crescimento da pecuária no estado (Tabela 1). Em relação ao grupo de municípios da região de Integração do Tocantins, pode-se perceber que a contribuição torna-se mais expressiva, onde Tailândia se destaca na taxa de crescimento.

Tabela1. Efetivo do rebanho bovino dos municípios da região de integração do Tocantins.

Município/ Região integração	1990	%	2000	%	2012	%	Taxa de crescimento (1990-2012)
Abaetetuba	6.520	3,09	4.000	2,46	1.859	0,87	-3,54*
Acará	11.660	5,53	26.320	16,22	6.372	3,00	0,50 ^(ns)
Baião	42.665	20,24	34.279	21,12	63.241	29,75	3,00*
Barcarena	2.930	1,39	2.500	1,54	1.100	0,52	-3,34*
Cametá	2.508	1,19	1.850	1,14	450	0,21	-1,87 ^(ns)
Igarapé-Miri	660	0,31	2.950	1,82	1.143	0,54	-0,79 ^(ns)
Limoeiro do Ajuru	-	-	4	0,00	17	0,01	-
Mocajuba	1.185	0,56	682	0,42	2.145	1,01	8,08*
Moju	112.500	53,38	27.500	16,95	52.084	24,50	-2,76 ^(ns)
Oeiras do Pará	1.272	0,60	2.200	1,36	720	0,34	5,58*
Tailândia	28.860	13,69	60.000	36,97	83.470	39,26	6,35*
RI Tocantins	210.760	3,41	162.285	1,58	212.601	1,14	1,28 ^(ns)
Outros	5.971.330	96,59	10.109.124	98,42	18.392.450	98,86	5,98*
Pará	6.182.090	100,00	10.271.409	100,00	18.605.051	100,00	5,88*

Fonte: IBGE (2012). (*) Valores significativos, de acordo com o teste T de student a 1% de probabilidade. (ns) Valores não significativos, de acordo com o teste T de student.

Nos dados do IBGE observa-se aumento nos últimos anos, no quantitativo do rebanho bovino do município de Tailândia (Tabela 1), valores bem expressivos em relação aos demais municípios da região de integração do Baixo Tocantins. Em especial, nas décadas 1990 e 2000, quando a madeira estava no auge de sua produção e enriquecimento rápido de muitos madeireiros, que compravam gado para ocupar as áreas abertas pela devastação da floresta.

Em 2009 houve o mutirão Arco Verde, ação entre os governos federal, estadual e municipal, para regularização fundiária, abertura de crédito rural e consciência em defesa do ambiente. A pecuária cresceu e tornou-se fonte de renda e produção, porém a carne bovina consumida no local era trazida de outros municípios ou oriunda de abate

clandestino. Em meio às ações de regularização, a Adepará e Ministério Público do Estado promoveram o fechamento dos abatedouros clandestinos, e proibiu o abate ilegal de bovinos e venda de carne sem procedência legal. Dessa forma, houve comprometimento para regularizar um estabelecimento para abate de animais, e foi criado o SIM (Serviço de Inspeção Municipal), na Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a qual legalizou o único matadouro frigorífico com inspeção municipal.

Após a operação Arco de Fogo, em 2009, muitas madeireiras e carvoarias ilegais foram fechadas e o abate de bovino, até então clandestino, foi regularizado, somado à entrada de empresas exportadoras de boi vivo, fatos que mudaram o cenário da cadeia produtiva da carne no município, e muitos pecuaristas mantiveram-se na bovinocultura de corte e comerciantes de açougues e supermercados investiram na compra de gado, para abate no frigorífico local.

Comparando ao município de Baião, que é o segundo a apresentar um quantitativo bovino maior, entre os municípios da região de integração do Tocantins, Tailândia apresentou taxa de crescimento de mais de 6%, entre 1990 e 2012, enquanto Baião apenas 3%, embora, em 1990, Tailândia tivesse rebanho com 13 mil cabeças a menos que Baião. A Tabela 1, também, indica que a taxa de crescimento, nesses doze anos, do efetivo bovino foi maior, até mesmo que a do estado do Pará.

Dados da ADEPARÁ (2014) apontam redução de quase 20 mil cabeças no efetivo bovino do município, de 2007 a 2014. Entre 2007 e 2010, o quantitativo apenas reduziu, de 2011 a 2014. Mas, o número de propriedades e proprietários (Tabela 2) oscilou bastante, porém, em 2014, foi observada a maior quantidade dos últimos sete anos, fato que pode explicar a redução de animais em muitas propriedades.

Tabela 2. Dados do efetivo do rebanho bovino, propriedades e proprietários de Tailândia, estado do Pará, entre 2007 e 2014.

Ano	Efetivo		
	Propriedade	Proprietário	Cabeça
2007	602	637	101.749
2008	614	624	93.246
2009	525	525	89.975
2010	249	563	80.380
2011	593	621	85.806
2012	578	614	75.031
2013	642	651	88.533
2014	668	705	83.721

Fonte: ADEPARÁ (2014).

O quantitativo de fêmeas (Tabela 3), em relação aos machos foi maior, entre 2007 e 2014. Quanto à categoria, por faixa etária, o grupo de fêmeas, acima de 36 meses, sempre predominou, enquanto nos machos, o maior grupo está entre 13 a 24 meses. Nas fêmeas, essa faixa se estende até mais tarde, por terem vida útil reprodutiva mais longa, principalmente as matrizes em lactação. Os machos adquirem peso ideal para abate nessa idade, portanto, mais favorável à venda. O efetivo bovino teve queda nesses sete anos, devido à redução no poder aquisitivo dos pecuaristas, que tinham a madeira como fonte de renda rápida, ainda que desempenhassem mais de uma atividade.

Tabela 3. População bovina no município de Tailândia, por faixa etária, no período de 2007 a 2014.

Período	Fêmea				Macho (mês)				Total
	0-12	13-24	25-36	>36	0-12	13-24	25-36	>36	
2007	9.463	10.525	11.044	34.104	10.458	10.004	12.388	3.763	101.749
2008	8.624	10.600	9.085	29.399	9.196	11.836	11.505	3.001	93.246
2009	6.662	9.184	11.602	28.367	8.135	11.704	9.791	4.530	89.975
2010	6.672	9.089	10.490	24.665	7.697	8.622	10.077	3.068	80.380
2011	7.175	8.858	9.984	28.742	7.656	7.438	12.117	2.631	84.601
2012	6.645	8.006	9.040	23.821	8.607	7.920	7.842	3.150	75.031
2013	7.291	9.870	9.867	27.302	8.708	9.240	10.852	5.403	88.527
2014	6.030	6.993	8.797	30.959	6.410	6.236	7.951	10.345	83.721

Fonte: Adepará (2014).

Observa-se aumento do número de propriedades com bovinos, em Tailândia, Pará (Tabela 4). Apenas nas propriedades entre 1.001 e 2.000 hectares houve redução da quantidade, fato que justifica a diversificação desses produtores, que optaram por outras atividades, como plantio de culturas perenes, devido ao tamanho de suas terras.

Tabela 4. Quantitativo de propriedades bovinas por hectare, em 2014 no município de Tailândia.

Ano	Propriedade (ha)								Total
	1 a 25	26 a 50	51 a 100	101 a 300	301 a 500	501 a 1000	1001 a 2000	2000	
2012	38	172	168	101	24	25	16	13	557
2014	98	260	234	120	65	30	8	18	833

Fonte: Adepará (2014).

A Secretaria Municipal de Agricultura, em parceria com a Adepará, monitora o montante do rebanho bovino, com trabalhos de fiscalização em propriedades e no matadouro frigorífico. Para o atual Secretário de Agricultura, a criação de bovinos cresceu com a madeira, devido a grande entrada de capital e abertura de áreas para pastagem, pela derrubada da floresta nativa. Houve incentivos e financiamentos bancários, entretanto, após a operação Arco de Fogo, começa a era do dendê, com a entrada de grandes empresas como a Petrobrás e Biovale, e permanência da Agropalma, que atua desde 1982, em Tailândia. Essas empresas, além de ocuparem áreas próprias para a cultura do dendê, também, alugam áreas de produtores que se encontram desestimulados com suas atividades como a produção de gado de corte e leite.

Processamento e distribuição

O segmento depois da porteira refere-se às atividades de transporte, abate, processamento, armazenamento e distribuição. Nesse processo estão envolvidas várias etapas, até a chegada ao comércio para venda do produto acabado. Os canais de comercialização, que envolvem intermediários, levam o produto até o agente comercial e indústria de processamento (CALLADO, 2006).

Os animais que chegam ao município de Tailândia são transportados em caminhões boiadeiros, até o único matadouro frigorífico no município. Um aspecto relevante no transporte de bovinos é a carga de ocupação dentro do veículo. No ponto de vista econômico, os animais são transportados com alta densidade de carga, o que gera perdas na produção da carne e fere as leis de bem-estar animal, pois ocorre aumento de contusões e estresse nos animais. Os veículos transportadores de bovinos devem possuir laterais seguras, fortes e suficientemente altas, a fim de evitar que os animais saltem, caiam ou lançados para fora do veículo. De acordo com as boas práticas de manejo e transporte, o piso do veículo deve ser antiderrapante, bem como toda a estrutura da carroceria deve ser livre de arestas ou qualquer outra protuberância com pontas que possam danificar a pele do animal. No Brasil, a densidade de carga geralmente utilizada é, em média, de 390 a 410 kg/m² (BRASIL, 2013).

A maioria dos animais, que chega ao frigorífico é de propriedade de marchantes, os demais são do próprio dono do frigorífico. Os gastos no transporte desses animais são com o frete e com a Guia de Trânsito Animal - GTA, documento emitido pela Adepará, quando qualquer animal é transportado de um lugar para outro.

O matadouro frigorífico está sob o SIM e funciona desde 2009. Tem capacidade para abater 60 animais por dia, possui vinte e oito funcionários contratados pelo próprio frigorífico e aproximadamente vinte e cinco marchantes pagam taxa de abate de R\$ 50,00 por animal. O estabelecimento dispõe de um escritório para a equipe do serviço de inspeção municipal, composta por Médica Veterinária e dois agentes de inspeção, que trabalham conforme a legislação municipal N° 240, de 30 de outubro de 2009, e legislação federal N° 1.283, de 18 de outubro de 1950. A equipe do serviço de inspeção é responsável pela higiene e sanidade do abate, desde a chegada dos animais, até a saída da carne, tendo o compromisso de diagnosticar qualquer patologia e dar destino adequado à carcaça ou mesmo ao animal, quando não apresentar condições de abate.

Um dos principais motivos de insatisfação dos proprietários dos animais, que são abatidos no matadouro frigorífico, são as condenações dos animais e carcaças. As maiores causas de condenações de carcaças são por suspeitas de tuberculose bovina, e as vísceras e órgãos mais condenados são pulmões, rins e fígado, por enfisema, isquemia e teleangiectasia, respectivamente. A condenação total ou parcial de uma carcaça gera perdas econômicas aos produtores e marchantes.

O SIM está diretamente associado aos poderes políticos locais e foi criado para regularizar o abate de bovinos no município, pois poucos estabelecimentos possuem características compatíveis com as exigidas pela legislação sanitária. No entanto, a fiscalização ainda não consegue impedir produtos com procedência duvidosa para o mercado consumidor. Porém, após a intervenção dos poderes públicos na legalização da carne produzida em Tailândia, houve grande redução do abate clandestino.

O abate clandestino, infelizmente ainda faz parte da realidade da maioria dos estados e municípios brasileiros, atuam em paralelo com os frigoríficos legalizados na comercialização do produto, e exercem, assim, concorrência desleal pela disputa do consumidor interno. Esse tipo de abate é um problema de saúde pública, acarreta risco de doenças ao consumidor, que adquire produto sem procedência registrada e de descumprimento da legislação que trata de todo o processamento para abates de animais, que vai desde o sacrifício, apenas por métodos humanitários, que se utiliza de prévia insensibilização baseada em princípios científicos, seguida de imediata sangria, até a higiene do produto acabado (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010).

Após o processamento da carne, o escoamento ocorre no segmento de transporte, até o estabelecimento de venda, onde é transportada em caminhão isotérmico do próprio

frigorífico. Esse veículo mantém a temperatura do produto, em curtas distâncias, até o comércio local, como açougues e supermercados.

Mercado consumidor

A carne abatida no matadouro frigorífico existente no município de Tailândia é distribuída pelo próprio frigorífico, no comércio local entre os açougues e supermercados. A carne é entregue em peças de quartos traseiro e dianteiro e no local de venda é cortado em peças menores. Também, são comercializadas as vísceras e órgãos dos bovinos abatidos, como língua, rins, pulmão, coração, intestinos e fígado.

Em se tratando de exportação, o município possui duas empresas exportadoras de boi vivo, no entanto, a maioria dos animais vem de outros municípios. Esses animais são transportados em caminhões boiadeiros, até as fazendas, onde são engordados e passam por processo de quarentena e após levados ao porto no município de Barcarena, distante 163,23 km de Tailândia. Através de navios chegam aos países importadores, como Venezuela, Líbano e Egito.

A fiscalização dos animais que são exportados é de responsabilidade de técnicos da Adepará, que encaminham documentos ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, de conformidade com a situação sanitária do rebanho. O país importador, também, envia Médico Veterinário de sua confiança, para acompanhar a inspeção dos animais que serão embarcados.

Ambientes institucional e organizacional

O ambiente institucional representa as regras do jogo, ou seja, são as ações políticas, legais e sociais, que gerenciam a produção e distribuição. Esse conjunto de regras e normas é que delimitam e disciplinam as ações humanas na sociedade, e podem regulamentar outras instituições e definir critérios a serem estabelecidos por meios formal ou informal. Todo esse ambiente onde ocorrerá a transação e onde as organizações irão atuar é criado pelas instituições (SATOLANI et al., 2008).

As organizações reúnem grupos de indivíduos ligados a propósitos e objetivos comuns ou afins. Acreditando na força da união, através de mecanismos de incentivo e controle para coordenar ações no mercado de uma cadeia produtiva e atingir suas metas. As organizações podem ser constituídas de grupos políticos, associações, sindicatos, cooperativas, associações rurais, entre outros (SATOLANI et al., 2008). No município de Tailândia, o ambiente institucional é formado essencialmente por:

1. Prefeitura Municipal de Tailândia, que estabelece leis, taxas tributárias e fiscalizações. Um delas é a legislação sanitária de produtos de origem animal, Lei nº 240/2009, que infere diretamente na fiscalização da carne, fazendo-se cumprir através de técnicos, dentre eles um médico veterinário e dois técnicos agropecuários, funcionários públicos da secretaria municipal de agricultura. A vigilância sanitária municipal atua no comércio varejista, nas fiscalizações em supermercados, açougues, restaurantes, bares, lanchonetes e outros, conta com uma equipe de um farmacêutico e quatro fiscais sanitários, um farmacêutico e três técnicos de nível médio. As legislações ambientais, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, estabelece normas para o controle da poluição ambiental e licenciamento de diversos tipos de estabelecimentos, como matadouro frigorífico e madeireiras, o gestor conta com equipe de sete técnicos, entre eles engenheiros florestais, ambiental, agrônomo e de nível médio;

2. A distribuição da merenda escolar ocorre por meio da Secretaria municipal de educação, para 24 mil alunos de escolas públicas municipais e estaduais. A gerência da merenda escolar é de responsabilidade do nutricionista, que controla os repasses do governo federal e municipal, para aquisição dos alimentos oferecidos aos alunos. A prefeitura de Tailândia é obrigada a comprar pelo menos 38% dos alimentos dessa merenda oriundos da agricultura familiar, de acordo com a Lei Nº 11.947 de 2009 (BRASIL, 2009). Entretanto as proteínas de origem animal são adquiridas por empresas com registro da inspeção federal;

3. Eventos como a feira agropecuária de Tailândia (EXPOTAI): Uma tradição que ocorre há onze anos, geralmente realizada no mês de setembro, no Texas Rodeio, espaço destinado a grandes eventos. Diversas empresas reúnem-se e desenvolvem ações para o crescimento e desenvolvimento econômico da região, além de atividade de promoção social e lazer, alcançando todos os níveis sociais e culturais. Exposição de animais, leilão de gado de elite, rodeio, prova de laço, escolha da rainha, expositores de máquinas e equipamentos agrícolas, shows regionais e a tradicional cavalgada pela cidade fazem parte dos cinco dias de programação da festa; e

4. Escola Técnica do estado do Pará: escola profissionalizante de ensino técnico com cursos de auxiliar de enfermagem, técnico agrícola, técnico em agroindústria entre outros. Os técnicos formados nessa escola, geralmente atuam no próprio município.

Em Tailândia, o ambiente organizacional pode ser encontrado em:

1. Sindicato dos trabalhadores e trabalhadoras rurais de Tailândia: oferece apoio, buscam facilidades aos pequenos produtores rurais do município, principalmente aos da agricultura familiar. Existe uma estrutura física com salas, uma pequena biblioteca, auditório e banheiros. Há equipe composta por presidente, vice-presidente, secretário e apoio. O sindicato vê redução na produção da pecuária de corte, devido à falta de apoio de órgãos e empresas públicas, aos pequenos produtores, que encontram dificuldade em obter recursos, pela grande burocracia de empresas financiadoras, mantendo-se na atividade apenas os grandes produtores;

2. Os representantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tailândia acreditam que apenas os grandes produtores da bovinocultura de corte irão se manter na atividade, pois não há apoio aos pequenos produtores. O financiamento é muito burocrático. Portanto, a produção pecuária de corte tende a reduzir;

3. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater: contribui com soluções para a agricultura familiar serviços de assistência técnica, extensão rural e pesquisas. Possui escritório no município de Tailândia, com equipe técnica gerenciada por Zootecnista e dois técnicos de nível médio e um secretário e visualizam crescimento na pecuária de corte, apesar da expansão do dendê em muitas terras. Entretanto, os grandes produtores de rebanho bovino continuam forte na atividade, enquanto que os pequenos produtores perdem a força quando encontram entraves no financiamento bancário e em registros como o Crédito Ambiental Rural - CAR;

4. Adepará: com uma equipe técnica gerenciada por Engenheiro Agrônomo e dois técnicos agropecuários, promovem ações de fiscalização de trânsito de animais, casas agropecuárias, propriedades rurais, sanidade do rebanho com campanhas de vacinação, tributação e emissão de GTA e autuações, quando necessárias. No escritório, que fica situado no centro da cidade, a equipe controla através de sistema próprio, todos os animais que entram e saem do município e nesse trânsito, não veem uma diferença muito grande nos últimos anos, do efetivo bovino de Tailândia. Responsáveis pela principal campanha de vacinação, contra a febre aftosa bovina, que ocorre nos meses de maio e novembro. No ano de 2014 obtiveram cobertura vacinal de mais de 98% de animais vacinados, em uma população de mais de 83 mil bovinos; e

5. Banco do Brasil e Banco da Amazônia: empresas financiadoras para projetos de pequenos a grandes produtores rurais. Para projetos em áreas rurais o Banco da Amazônia exige documentação da área e certificação ambiental, sem desmatamento e sem

invasão de área de reserva. Atualmente o banco apoia três projetos para pecuária de corte: cria, recria e engorda de gado. O produtor procura o banco para emissão do Documento de Autorização de Produção (DAP) e então elabora o projeto, com apoio da Emater ou empresa particular. De posse dos documentos, o produtor apresenta-os ao banco, que avalia e aprova o projeto, para liberação do recurso, em torno de 30 dias. Para micro e pequenas empresas, são financiados projetos de até R\$ 150.000,00. O financiamento para a agricultura familiar, com foco no dendê, é de R\$ 8.000,00 por hectare e até 10 hectares financia R\$ 80.000,00. Em 2013, foram concedidos R\$ 20.000.000,00 em crédito de fomento para micro, pequeno e médio produtores. Para a Agricultura Familiar foram concedidos R\$ 11.000.000,00 destinados a produção pecuária, agricultura, comércio e serviços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tailândia é um município que vivencia mudanças no setor econômico, que atinge diretamente a cadeia produtiva da pecuária de corte, e apesar de pouca representatividade no efetivo bovino para o estado do Pará, se sobressai entre os da Região de Integração do Tocantins e possui localização estratégica, que liga o sul do estado à capital paraense, e próximo ao porto de Barcarena, o que atrai as exportadoras de boi vivo e produtores de outros estados.

As informações estruturadas, da pecuária de corte do município de Tailândia, identificaram uma cadeia produtiva de carne bovina com potencialidade, mesmo com grandes mudanças na economia do município, nos últimos sete anos.

O efetivo do rebanho bovino não sofre redução significativa, mesmo após a queda do setor madeireiro, com a Operação Arco de Fogo, em 2008. Alguns produtores viram na pecuária de corte um novo mercado, fato que confere o aumento no número de propriedades e pecuaristas, porém a falta de investimento na atividade fez com que esses produtores não progredissem e procurassem outra fonte de renda, como aconteceu com aqueles que venderam parte ou todo rebanho para investirem na cultura de dendê ou outro tipo de plantio. Alguns proprietários de terras e gado, ainda conseguem administrar mais de uma atividade, como o plantio de frutas, verduras ou mesmo mogno consorciado com o pasto e manter a criação de animais, porém os pequenos produtores desistem mais rápido, pois a falta de capital para investimento é um entrave à produção.

Apesar de Tailândia apresentar potencialidade para o desenvolvimento da pecuária de corte, alguns entraves em determinado elo da cadeia produtiva, acabam reduzindo o desempenho de outros elos, como no caso do sistema de produção, em que muitos agentes ainda possuem baixa capacidade competitiva, principalmente para investir no mercado exportador de boi. Destaca-se um bom padrão sanitário, com ótima cobertura vacinal, sem foco de doenças, porém baixa utilização de sistemas intensivos, que eleva a idade de abate dos animais e reflete em baixos índices de abate e desfrute, baixa tecnicidade na produção, pouco interesse na elevação produtiva de pastagens, de modo geral baixo investimento na bovinocultura de corte por parte de um grupo de produtores, principalmente os pequenos e médios.

Esse quadro indica a falta de padronização e instrução na produção do rebanho bovino e reflete na redução de lojas agropecuárias dentro do município, diminuição no número de produtores, permanecendo no mercado apenas os maiores proprietários e estes muitas das vezes buscam insumos em quantidades maiores de fornecedores fora do município.

A legalização do abate bovino, em Tailândia, modificou outro elo da cadeia produtiva da pecuária de corte, como a processamento e distribuição, beneficiando o mercado local, que passou a consumir carne registrada a custo menor, pois o comércio de carne era abastecido por outros municípios ou de abate clandestino.

As informações obtidas indicam a necessidade de abertura de financiamentos, créditos rurais, redução na burocracia para obtenção destes créditos, incentivo para regularização do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e assistência técnica aos produtores como apoio para que permaneçam na atividade, bem como estudo da sanidade do rebanho para reduzir o número de condenações e perdas no frigorífico.

REFERÊNCIAS

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. B (Orgs). **Gestão Agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, p. 23-62, 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da carne bovina**. Brasília: MAPA/SDA, v.8, 86p, 2007.

BRASIL, Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. **Manual de legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil**. Brasília: MAPA/DAS/DAS, 440p 2009.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Lei Nº 11. 947, de 16 de junho de 2009. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 de junho de 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas Práticas de Manejo e Transporte. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo**. Brasília: MAPA/ACS, 57p, 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 16. **Diário Oficial da União**. Brasília, de 16 de junho de 2014.

CALLADO, A. et al. **Agronegócio**. São Paulo. Editora Atlas, 2006.

CARVALHO, T. B.; DE ZEN, S. Cadeia de pecuária de corte: perspectivas e produção no Brasil. **Sociedade Brasileira de Administração e Sociologia Rural – SOBER**. São Paulo, 2010.

CASTRO, A. M. G. et al. Priorização de demandas da clientela de P&D em agropecuária. **Revista de Administração**. v. 31, n. 2, p. 94-105, abril/junho de 1996.

COSTA SILVA, C. et al. Análise de desenvolvimento brasileiro no mercado internacional de carne bovina. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 6, n. 11, novembro/2005.

FERREIRA, A. Após reconhecimento nacional, ADEPARÁ trabalha pela certificação internacional. **Revista ADEPARÁ em Ação**. v, 2, n. 10, novembro de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. Gerência de Base de Dados Estatísticos do Estado. **Estatística Municipal: Tailândia. 2007.** Disponível:

http://www.sepof.pa.gov.br/estatistica/ESTATISTICAS_MUNICIPAIS/Mesorr_Nordeste/TomeAcu/Tailandia.pdf. Acesso: 20/8/2008.

HUITT, W.J. Um Perfil das Indústrias de Carnes e de seu Futuro. **Revista de Administração de Empresas**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 1981.

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA. **Notícias**. 2008. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/operacao-arco-de-fogo-fecha-madeiras-e-carvoarias-em-tailandia-para>. Acesso em: 15/10/2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção da pecuária municipal 2013**. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>. Acesso em: 15.8.2013.

LIRIO, V. S. Proposta metodológica para o estudo de cadeias produtivas agroindustriais. Reuniões técnicas sobre couros e peles. **Embrapa gado de corte**. Mato Grosso do Sul, 2001.

LOPES DA SILVA, J. R. P. **Tailândia, Pará. A história do primeiro município a receber a operação arco de fogo**. 2011. 86p.

PINEDA, N. R. & TONHATI, H. Agribusiness, strategic alliances and marketing to improve competitiveness. In: VI WORLD BUFFALO CONGRESS, 2001. Maracaibo. **Proceedings...**Maracaibo. Venezuela. 2001. p. 87.

Portal Tailândia. Tailândia-história. Disponível: <http://tailandia.pa.gov.br/tailandia/tailandia.php>. Acesso: 12/8/2013.

SATOLANI, M. F. et al. Análise do ambiente institucional e organizacional da piscicultura no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 6, n. 2, p. 215-234, 2008.

SEIR. **Mapas das regiões de integração**. Governo do Estado do Pará. Disponível em: www.seir.pa.gov.br. Acessado em: 25 nov. 2014.

SOUZA, J. P.; PEREIRA, L. B. Gestão de competitividade em cadeias produtivas: Análise da cadeia de carne bovina do estado do Paraná. **Textos de Economia**, v. 8, n. 1, p. 115-151, 2002.

VELHO, J. P. et al. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 399-404, 2009.

ZUCCHI, J. D.; CAIXETA-FILHO, J. V. Panorama dos principais elos da cadeia agroindustrial da carne bovina brasileira. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 40, n.1, jan. 2010.

4 ARTIGO 2 - ESTIMATIVA DAS PERDAS ECONÔMICAS DAS CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS E ÓRGÃOS NO ABATE DE BOVINOS NO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA, ESTADO DO PARÁ

Formatado para submissão conforme normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira. Qualis CAPES B2 em zootecnia e recursos pesqueiros.

RESUMO

O artigo identifica as principais patologias encontradas e estima as perdas econômicas geradas, em matadouro frigorífico no município de Tailândia, Pará, durante o período de março/2010 a outubro/2014. Foram abatidos 55.169 animais, com perdas econômicas totais de R\$ 817.111,72 e observou-se que a isquemia foi a lesão mais frequente (41,86%). Os órgãos com maior frequência de condenação foram: pulmões (48,75%), rins (41,66%) e fígado (3,61%), que produziram perda econômica de R\$ 55.610,17 (6,8%). A tuberculose foi a principal causa de condenação de carcaça, responsável por R\$ 584.082,88 das perdas econômicas. O controle da tuberculose bovina pode começar na produção, com exames na fazenda até às linhas de abate, com criteriosa inspeção de carcaças, como preconiza o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal - PNCEBT, que aumenta o controle da doença e minimiza as condenações e perdas econômicas no abate.

Palavras chave: Amazônia, bovinocultura, carne, tuberculose.

PREVALENCE AND ECONOMIC LOSSES OF CONDEMNATIONS OF CARCASSES AND ORGANS IN CATTLE SLAUGHTER IN THE TOWN OF TAILÂNDIA, STATE OF PARÁ

ABSTRACT

Considerable amounts of organs and bovine carcasses or parts thereof are condemned in slaughterhouse for several reasons. This research aimed to evaluate the prevalence of main pathologies found and measure the economic losses generated in slaughterhouse in the city Tailândia, Pará, Brazil, during the period from March / 2010 to October / 2014. 55,169 animals were slaughtered. It was observed that the ischemia was the most frequent lesion (41.86%) and the most organs were condemned lungs (48.75%), kidneys (41.66%) and liver (3.61%), producing loss of R \$ 55,610.17 (6.8%). Tuberculosis, with prevalence of 2,98% and loss of R \$ 584,082.88 (3%) was the main condemnation of carcasses. The control of bovine tuberculosis can start production with tests on the farm, as recommended by the National Program for Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis Animal - PNCEBT, increasing the control of the disease and minimizing economic losses and condemnations slaughter.

Key words: Amazon, cattle, meat, tuberculosis.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador de carne bovina do mundo, desde 2008. Por representar importante fatia para o agronegócio brasileiro, a higiene sanitária do ambiente processador e do produto cárneo são fatores primordiais às exigências preconizadas pelo mercado importador (BRASIL, 2014). As medidas de proteção da saúde do consumidor de produtos de origem animal envolvem exames de inspeção *ante mortem* e *post mortem* ao abate, adoção de procedimentos higiênicos durante o processamento da carne, armazenamento correto, transporte em caminhões frigoríficos e comercialização da carne resfriada. Esse processo chama-se inspeção sanitária e quando os órgãos e carcaças apresentam alterações de normalidade podem ser condenados, o que causa perdas econômicas para a indústria frigorífica e produtor (SARCINELLI, 2007; KALE et al., 2011).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Origem Animal - RIISPOA, a Legislação Brasileira, decreto 30.691 (BRASIL, 1952) que estabelece normas para o abate e processamento de produtos animais prevê três destinos, tanto para carcaças quanto para órgãos e vísceras: liberação, condenação e aproveitamento condicional, através do frio, salga e calor, e as maiores perdas econômicas ocorrem nos dois últimos tipos de destinação. De maneira geral, a

condenação total é indicada para casos de infestações generalizadas. A liberação da carcaça *in natura* é prevista quando for encontrado um único cisto calcificado, após sua excisão. Nos casos de infecção moderada ou localizada, as carcaças e órgãos afetados podem ser aproveitados, após a submissão a um dos seguintes tratamentos: pelo frio (-10 °C por 10-14 dias), pelo calor (à temperatura mínima de 60 °C) e pela salga (à temperatura de 10 °C) (OMS, 1979).

O RIISPOA obriga a inspeção sanitária de todos os estabelecimentos que abatem animais para consumo, que deve ser realizada por equipe treinada e coordenada por médico veterinário. Essa fiscalização pode ocorrer em três esferas: federal (Serviço de Inspeção Federal - SIF), estadual (Serviço de Inspeção Estadual - SIE) e municipal (Serviço de Inspeção Estadual - SIM). A diferença entre eles é a abrangência comercial, onde o SIF permite comercialização dentro de todo o país e até fora dele, o SIE dentro do estado e o SIM apenas no próprio município.

Os frigoríficos de pequeno porte, como os submetidos à inspeção municipal, nem sempre apresentam estrutura para processamento de produtos em conservas, embutidos e salgados, logo as carcaças, vísceras e órgãos que são parcialmente ou totalmente condenados, de acordo com o grau da lesão, são destinados à graxaria, o que eleva as perdas, pois não dispõem de condições para seu aproveitamento condicional.

Dessa forma, este trabalho identifica e analisa as principais causas de condenação no matadouro frigorífico de Tailândia, estado do Pará, além de mensurar as perdas econômicas geradas, bem como propor possíveis soluções para minimizar os prejuízos financeiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO

Este trabalho foi conduzido no matadouro frigorífico do município de Tailândia (2°56'44"S/48°57'14"W e área de 4.430 km²), Mesorregião Nordeste Paraense e Microrregião de Tomé-Açu, estado do Pará. Tailândia limita-se ao norte com o Acará, a leste com Tomé-Açu, ao sul com Ipixuna do Pará e a oeste com Moju (LOPES, 2011). Em 2013, a população foi estimada em 90.552 habitantes (IBGE, 2013), dos quais cerca de 26% residem na área rural.

Tailândia possui rebanho com cerca de 90 mil cabeças, sendo que os programas sanitários animais são executados e monitorados pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ), com sede na capital paraense, e que possui escritório na sede do município, com equipe composta por engenheiro agrônomo e três agentes agropecuários. O município é classificado como área livre de aftosa com vacinação, desde 2013, e cobertura vacinal, na última campanha de novembro de 2014, com mais de 98% de animais vacinados.

Os animais abatidos no frigorífico, com capacidade de abate para 60 bovinos por dia, são fiscalizados através do SIM, regulamentado com a Lei Municipal 240/2009, pela Secretaria Municipal de Agricultura, que possui equipe estruturada com médica veterinária e dois agentes de inspeção.

DADOS UTILIZADOS E PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

Os dados foram obtidos através dos registros de abate e condenações de carcaças e vísceras bovinas, entre março de 2010 e outubro de 2014. No período da pesquisa foram abatidos 55.169 bovinos, com predominância de fêmeas (92,28%), em relação aos machos. Esses animais são oriundos de 17 municípios do Pará, sendo que a maioria deles (58,99%) de Tailândia e alguns municípios vizinhos, que fornecem bovinos para abate, como Jacundá (12,85%), Moju (11,14%) e Goianésia (8,52%). Aqueles com mais de 500 km de Tailândia, ou cerca de sete horas de viagem, contribuem com quantidades menos expressivas, como Xinguara (0,04%) e Rio Maria (0,67%).

Observou-se a prioridade no abate de animais adultos, a partir de 36 meses de idade (81,32%), fato que se justifica porque o produtor vende animais de descarte para o abate, com menor custo aos marchantes. Do total, foram quantificadas as causas de lesões de vísceras e carcaças, e calculadas as perdas econômicas das condenações. Na estimativa dessas perdas identificaram-se os pesos de carcaça e vísceras, com auxílio da literatura e seus valores com base nos preços das vendas dos produtos (Tabela 1). Os cálculos das perdas econômicas foram realizados pela soma das peças condenadas, multiplicada pelo preço de venda.

Tabela 1. Estimativa do peso das vísceras e carcaças e preços de comercialização em Tailândia.

Peça	Peso médio (kg)	Preço médio (R\$/kg)
Fígado	5,14*	9,50
Coração	1,46*	9,20
Pulmão	2,56*	1,50
Bucho	4,50*	7,00
Língua	1,18*	4,00
Rim	0,35*	1,00
Carcaça	195,07**	7,50
Carne de cabeça	2,6*	8,50

Fonte: (*) Backes et al. (2010); (**) IBGE (2014).

Para avaliar a existência de sazonalidade na quantidade de animais abatidos e percentual mensal de abates, foi realizada Análise de variância - ANOVA e teste de Tukey (5%), com uso do software SPSS versão 20.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ANOVA mostrou diferença no quantitativo de animais abatidos ($F = 2,611$) e na taxa mensal de abate ($F = 7,952$), em nível de 5%, evidenciando a existência de sazonalidade nos abates. Na Tabela 2 observa-se que outubro foi o mês de maior média de abates, enquanto em abril obteve-se menores média e desvio padrão com baixo coeficiente de variação. A diferença de abate, entre os meses do ano, ocorre pelo aumento no consumo, devido as férias e festas, no segundo semestre, como feira agropecuária, em setembro, natal, *réveillon*, aumento do poder aquisitivo pelo décimo terceiro salário, dezembro (9,24%), com maior percentual de animais abatidos.

Tabela 2. Animais abatidos, entre março de 2010 e outubro de 2014.

Mês	Número meses	Cabeça	Percentual (%)	Média	Desvio padrão	CV (%)
Janeiro	4	3.720	7,87	930	50	5,57
Fevereiro	4	3.670	7,76	918	48	5,40
Março	5	4.828	8,17	966	19	2,02
Abril	5	4.415	7,47	883	7	0,82
Mai	5	4.882	8,26	976	27	2,84
Junho	5	4.877	8,25	975	29	3,03
Julho	5	5.010	8,47	1.002	15	1,53
Agosto	5	5.025	8,50	1.005	26	2,67
Setembro	5	5.088	8,61	1.018	36	3,57
Outubro	5	5.232	8,85	1.046	60	5,93
Novembro	4	4.051	8,56	1.013	80	8,14
Dezembro	4	4.371	9,24	1.093	43	4,07
Total	56	55.169	100,00%	11.824	-	-

*CV - Coeficiente de variação.

No período estudado foram identificadas 36 causas diferentes de condenação entre órgãos e carcaças, com total de 14.708 condenações, que geraram R\$ 817.111,72 de perdas econômicas. A isquemia foi a patologia de principal causa de condenação de órgão, com mais de 6 mil peças, o que representa 41,86% (Tabela 3). Entretanto, com pequena significância econômica, de R\$ 15.185,98 (1,86%), do total das perdas (Tabela 3), considerando-se que a maioria dessas condenações é de rins, órgão de pequeno valor no mercado (Tabela 4). Os pulmões, rins e fígado apresentaram maiores taxas

de condenação, 48,75%, 41,66% e 3,61%, respectivamente, com perdas econômicas de R\$ 27.536,64 (3,37%), de pulmões, na maioria das causas por enfisema pulmonar, e R\$ 25.928,73 (3,17%), de fígado, com maior frequência por teleangiectasia. Resultado semelhante foi obtido por SILVA et al. (2013), com 38,41% de rins condenados por isquemia. ISRAEL et al. (2014) relatam que os pulmões foram os órgãos mais condenados (36,10%), e em seguida, os rins (29,66%). Resultado diferente encontraram FRUET et al. (2014), em suas pesquisas, onde o principal órgão condenado foi o fígado (40,46%), com lesão de maior prevalência por *Fasciola hepática*. Verificou-se que as taxas de condenações de órgãos e carcaças não sofreram sazonalidade, no período do presente trabalho ($F = 0,131$ e $F = 0,330$, não significativos).

A tuberculose foi a doença que gerou maior perda econômica, pois a maioria das peças condenadas são quartos de carcaça ou carcaça inteira, ou seja as mais valorizadas e de maior consumo. Essa perda representou quase 3% do total, com prejuízo financeiro de R\$ 584.082,88, com prevalência de 0,79%. OLIVEIRA et al. (2010) observaram prevalência para tuberculose, em 0,09% dos animais abatidos, enquanto OLIVEIRA et al. (2014) relataram prevalência de 0,02% com lesão de tuberculose. NDUKUM et al. (2010) verificaram variação da taxa de tuberculose, entre 0,50 e 0,90%, nos frigoríficos em Camarões, e YIBAR et al. (2015), na Turquia, perda financeira de US\$ 214,995.00 (R\$ 652.744,00), por condenação de tuberculose.

Adenite foi a patologia que causou a segunda maior perda econômica, R\$ 104.240,00 e 0,48% de prevalência. Outra causa de condenação, a contusão (0,23%), que pode ser facilmente controlada por bom manejo, ainda é a alteração que provoca grandes perdas financeiras, no período de estudo foi de R\$ 48.328,66. PEREIRA et al. (2013) mencionam taxa de 73,68% de lesões por contusão, em carcaças bovinas e HENSI et al. (2014), de 74,6%, com prejuízo de R\$ 277.952,00. Outras doenças renais como uronefrose, nefrite e cálculo renal representaram perdas econômicas insignificantes.

Tabela 3. Principais causas e valor das perdas econômicas da condenação de carcaças e vísceras bovinas, entre março de 2010 e outubro de 2014.

Causa	Quantidade	%	Perda econômica (R\$)	%
Tuberculose	438,75	2,98	584.062,88	71,48
Adenite	71,25	0,48	104.240,53	12,76
Contusão	34,00	0,23	48.328,66	5,91
Enfisema	4.198,00	28,54	17.309,73	2,12
Isquemia	6.157,00	41,86	15.185,98	1,86
Abscesso	202,50	1,38	15.030,42	1,84
Congestão	2.628,25	17,87	11.657,35	1,43
Desconhecida	5,00	0,03	7.315,13	0,90
Teleangiectasia	77,00	0,52	3.759,91	0,46
Contaminação	56,00	0,38	2.130,68	0,26
Mastite	1,00	0,01	1.463,03	0,18
Perihepatite	31,00	0,21	1.333,77	0,16
Aspiração ruminal	270,00	1,84	1.318,42	0,16
Pleurite	259,00	1,76	994,56	0,12
Melanoma maligno	1,50	0,01	735,35	0,09
Pericardite	41,00	0,28	550,71	0,07
Aspiração de sangue	82,00	0,56	387,72	0,05
Linfadenite	0,25	0,00	365,76	0,04
Cirrose	4,00	0,03	195,32	0,02
Fasciolose	3,00	0,02	146,49	0,02
Icterícia	5,00	0,03	109,18	0,01
Hemorragia	2,00	0,01	97,66	0,01

Hepatite parasitária	2,00	0,01	97,66	0,01
Aderência	1,00	0,01	48,83	0,01
Hidatidose	1,00	0,01	48,83	0,01
Enterite	1,00	0,01	31,50	0,00
Enterite hemorrágica	1,00	0,01	31,50	0,00
Granuloma parasitário	1,00	0,01	31,50	0,00
Quisto urinário	71,00	0,48	24,85	0,00
Bronquite	6,00	0,04	23,04	0,00
Edema	1,00	0,01	22,10	0,00
Miocardite	1,00	0,01	13,43	0,00
Nefrite	32,00	0,22	11,20	0,00
Uronefrose	19,00	0,13	6,65	0,00
Cálculo renal	3,00	0,02	1,05	0,00
Hipertrofia de adrenal	1,00	0,01	0,35	0,00
Total	14.708,50	100,00	817.111,72	100,00

Tabela 4. Peças condenadas e valor das perdas econômicas, entre março de 2010 e outubro de 2014.

Peça	Quantidade	%	Perda econômica (R\$)	%
Carcaça	516,5	3,51	755.652,41	92,48
Pulmão	7.171	48,45	27.536,64	3,37
Fígado	531	3,61	25.928,73	3,17
Coração	183	1,24	2.458,06	0,30
Rins	6.128	41,66	2.144,80	0,26
Cabeça	71	0,48	1.569,10	0,19
Baço	39	0,27	1.228,50	0,15
Intestino	10	0,07	315,00	0,04
Língua	59	0,40	278,48	0,03
Total	14.708,5	100,00	817.111,72	100,00

No período analisado verificou-se maior quantidade de condenação nos três primeiros anos, tanto de carcaças, quanto de órgãos (Tabela 5). O ano de 2012 se sobressai, com 120 carcaças e mais de 4.000 órgãos condenados, no total de R\$ 220.584,86 de perdas econômicas. Em 2013, esses valores caíram quase pela metade. As condenações de carcaças foram estimadas em 3,51% do total de condenações, enquanto os órgãos, 96,46%. Por outro lado, a maior parcela das perdas foi devida às condenações de carcaças (92,48%), pois nelas estão os cortes nobres de maior consumo.

Tabela 5. Quantidade e valor das perdas econômicas das condenações de órgãos e carcaças, no período de março/2010 a outubro/2014.

Ano	Carcaça		Órgão		Total	
	Quantidade	Perda econômica (R\$)	Quantidade	Perda econômica (R\$)	Quantidade	Perda econômica (R\$)
2010	106,00	155.080,65	3.119,00	18.015,32	3.225,00	173.095,97
2011	120,00	175.563,00	3.671,00	19.086,48	3.791,00	194.649,48
2012	142,00	207.749,55	4.054,00	12.835,31	4.196,00	220.584,86
2013	83,50	122.162,59	2.076,00	7.035,57	2.159,50	129.198,16

2014	65,00	95.096,63	1.272,00	4.486,63	1.337,00	99.583,26
Total	516,50	755.652,41	14.192,00	61.459,31	14.708,50	817.111,72
(%)	3,51	92,48	96,49	7,52	100,00	100,00

O pulmão e o fígado foram os órgãos que geraram maiores perdas econômicas, com prejuízo de R\$ 53.465,37. FREUT et al. (2014) relatam perda de R\$ 58.260,38/ano com condenações de órgãos. Entretanto, nas carcaças bovinas, de onde saem os cortes de maior valor e renda, a perda econômica foi de R\$ 755.652,41, o que equivale a 92,48% do prejuízo final. A principal lesão identificada nas carcaças condenadas foi a tuberculose, com 77,20% de prevalência, que é zoonose bacteriana, de controle e diagnóstico a campo, e grande importância econômica, ao condenar carcaças e causar perdas de 10 a 25% da eficiência reprodutiva dos animais infectados. Não há, no país, publicações oficiais atualizadas de inquéritos epidemiológicos da prevalência da tuberculose bovina, entretanto, na última estimativa, os dados indicaram prevalência média nacional de 1,3% de animais reagentes à tuberculina, no período de 1989 a 1998 (BRASIL, 2006). Além de perdas financeiras, a tuberculose acarreta prejuízos à saúde pública, pois é associada à doença profissional e ao consumo de carne crua (VERONESI & FOCCACCIA, 2004).

Embora o produto principal, dentro de um frigorífico, seja a carne dos quartos traseiro e dianteiro, os subprodutos (órgãos bovinos) são importantes fontes de renda para a sua economia, logo as condenações geram perdas diretas à empresa e indiretas ao produtor (KALE et al., 2011), pois os animais com órgãos comprometidos não terão o mesmo desempenho produtivo e econômico que os saudáveis.

As relações de perdas econômicas pelas receitas brutas, de 1,28%, 1,17%, 1,30%, 0,68% e 0,59%, respectivamente, nos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, revelam que, em média, 1,01% da receita bruta do frigorífico foi perdido em condenações de carcaças e órgãos. Esse valor que deixou de ser arrecadado poderia ser investido em melhorias, como estrutura para aproveitamento condicional das peças destinadas a tratamentos pelo frio, calor ou salga e assim comercializadas.

CONCLUSÕES

Os órgãos condenados que causaram maior prejuízo financeiro foram pulmões e fígado, que podem ser reduzidos através da aplicação de medidas preventivas no sistema produtivo. A constatação de considerável quantidade de condenações por lesões de tuberculose e adenite, que causam a maior perda econômica à empresa e aos produtores, impõe a necessidade de cumprimento aos programas sanitários de controle e erradicação à tuberculose bovina, de adesão voluntária, que tem como objetivos: reduzir a prevalência e a incidência de novos focos de tuberculose e certificar propriedades como livres ou monitoradas de tuberculose, através de métodos diagnósticos a campo, previstos no Plano Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prefeitura Municipal de Tailândia, Pará, às Associações e Sindicatos, pecuaristas, ao Matadouro Frigorífico de Tailândia, ao Banco do Brasil, ao Banco da Amazônia e à Agência de Defesa Agropecuária do Pará, por disponibilizarem dados fundamentais à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportação**, julho 2014 Acessado em: 26 de jul. 2014. Online. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal>.

BRASIL. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 188p, 2006.

BRASIL. **RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produto de Origem Animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 252p, 1952.

FREUT, A. P. B. et al. Perdas econômicas oriundas de condenações de vísceras bovinas em matadouros de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Ciência Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 99-103, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.uff.br/rbcv/ojs/index.php/rbcv/article/view/125/pdf_1>. Acesso em: 04 dez. 2014. doi: 10.4322/rbcv.2014.053.

HENSI, P. C. et al. Perdas diretas ocasionadas por hematomas em carcaças de bovinos. In: Proceedings of the XII Latin American Congress on Food Microbiology and Hygiene, Blucher Food Science Proceedings, v.1, n.1, 2014. **Anais...** 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal**. 2013. Disponível: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>> Acesso em: 15.8.2013.

ISRAEL, L. F. S.; DUARTE, M. T.; CARRIJO, K. F. Principais causas de condenação em bovinos abatidos em um Matadouro frigorífico sob inspeção oficial no município de rio Branco, acre, Brasil. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.19, 1549p, 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/principais%20causas.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

KALE, M.C.; ARAL, Y.; AYDIN, E.; CEVGER, Y.; SAKARYA, E; GÜLOGLU, S.C. Determination of by-product economic values for slaughtered cattle and sheep. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi**, v.17, n.4, p.551-556, 2011. Disponível em: <http://vetdergi.kafkas.edu.tr/extdocs/2011_4/551-556.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2014. doi: 10.9775/kvfd.2010.3945.

LOPES DA SILVA, J. R. P. Tailândia, Pará. **A história do primeiro município a receber a operação arco de fogo**. 86p, 2011.

NDUKUM, J. A. et al. Prevalence of bovine tuberculosis in abattoirs of the littoral and western highland regions of cameroon: A cause for public health concern. **Veterinary Medicine International**, v.2010, 8p, 2010. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/vmi/2010/495015/abs/>>. Acesso: 10 dez. 2014. doi: 10.4061/2010/495015 10.4061/2010/495015.

OLIVEIRA, A. F. F. et al. Principais zoonoses detectadas em um matadouro frigorífico do Triângulo mineiro e seus impactos na cadeia produtiva. **Cadernos de pós graduação da FAZU**, v.1, 2010. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/323/229>>. Acesso: 23 nov. 2014.

OLIVEIRA, L. C. et al. Condenação de carcaças bovinas durante inspeção *post mortem*: causas e perdas econômicas. . In: XXIV Congresso brasileiro de zootecnia, Espírito Santo, maio/ 2014. **Anais...** 2007.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Zoonosis parasitárias**: informe de un Comité de Expertos de la OMS, con la participación de la FAO. Ginebra: OPS, 1979. 135p.

PEREIRA, L. S.; SANTOS, G. C. J.; LIRA, T. S.; LOPES, F. B.; VIEIRA, I. A.; MINHARRO, S.; RAMOS, A. T.; FERREIRA, J. L. Influência do manejo pré-abate sobre a frequência de lesões e características das lesões de carcaças bovinas abatidas no sul do Pará. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 169-178, 2013. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=12652&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso: 14 nov. 2014. doi: 10.7213/academica.011.002.A007.

SARCINELLI, F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. **Características da carne bovina**. Espírito Santo. (Boletim técnico – PIE-UFES), 2007.

SILVA, M. C. A. et al. Alterações anatomopatológicas identificadas na inspeção *post mortem* em bovinos no abatedouro frigorífico no município de Uberlândia – MG. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v.9, n.17, p.82, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/alteracoes%20anatomopatologicas.pdf>>. Acesso: 18 nov. 2014.

VERONESI, R., FOCACCIA, R., **Tratado de infectologia**, 2ª edição, v. 1-2, 1785p, São Paulo, 2004.

YIBAR, A.; SELKUT, O.; SENLIK, B. Major causes of organ/carcass condemnation and financial loss estimation in animals slaughtered at two abattoirs in Bursa, Province Turkey. *Preventive Veterinary Medicine*, v.118(1), p. 28-35, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587714004024>>. Acesso: 27 mar. 2015. doi: [10.1016/j.prevetmed.2014.11.012](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.11.012).

5 ARTIGO 3 - DIAGNÓSTICOS HISTOPATOLÓGICO E MOLECULAR DE LINFADENOPATIAS SUGESTIVAS DE TUBERCULOSE BOVINA

Formatado para submissão de acordo com as normas da revista Brazilian Journal of Microbiology. Qualis CAPES B1 em zootecnia e recursos pesqueiros.

Resumo

A tuberculose bovina é uma doença infectocontagiosa de evolução crônica e caráter zoonótico causada pelo *Mycobacterium bovis*. Existem diversas formas de diagnóstico preconizadas pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCBT), uma delas é o exame anatomopatológico realizado na inspeção *post mortem* em bovinos, que se constitui no principal recurso usado no abate sanitário, porém apresenta grande dificuldade, pois muitos processos inflamatórios granulomatosos possuem características morfológicas semelhantes. Na TB, as lesões, em geral, constituem nódulo de aspecto purulento ou caseoso. Dessa forma, este trabalho objetiva utilizar métodos complementares de diagnóstico (histopatológico e Reação Cadeia da Polimerase – PCR), para confirmação no julgamento macroscópico de linfadenopatias sugestivas de tuberculose, em bovinos abatidos no matadouro frigorífico em Tailândia, Pará. Foram coletadas 51 amostras de lesões localizadas em linfonodos pré-escapulares e pré-peitorais sugestivas de tuberculose ou linfadenites diversas em carcaças condenadas, acondicionadas em formol e solução fisiológica, no período de fevereiro a julho de 2014. O processamento histológico adotou técnicas de rotina realizadas no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, enquanto a análise em PCR feita no Laboratório de Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas, ambos em Belém, Pará, com o DNA micobacteriano extraído diretamente do linfonodo, tratado com proteinase K e purificado pelo método fenol-clorofórmio. Os resultados indicaram que 1,96% das

amostras para histopatologia correspondiam a processos inflamatórios característicos de TB e, na PCR, 4,25% com perfil de amplificação para a espécie *M. bovis*. Esses resultados sugerem a importância de adicionar métodos complementares para auxiliar os exames na linha de inspeção sanitária, os quais, além de aumentar o controle epidemiológico, tornam mais eficiente o serviço de inspeção, em suas decisões.

Palavras chave: Amazônia, PCR, inspeção.

HISTOPATHOLOGICAL AND MOLECULAR DIAGNOSIS OF LYMPHADENOPATHIES INDICATIVE OF BOVINE TUBERCULOSIS

Summary

Bovine tuberculosis is a chronically evolving zoonotic infectious disease caused by *Mycobacterium bovis*. Several forms of diagnosis are recommended by the National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Animal Tuberculosis (PNCEBT), one of which is the anatomopathological exam during *post mortem* inspection in bovines. That is the main resource employed in sanitary slaughter, however, it is very troublesome since many granulomatous inflammatory processes have similar morphological characteristics. In TB, lesions in general consist of purulent or caseous nodules. Thus, this study aims to use complementary diagnosis methods (histopathological and polymerase chain reaction – PCR assays) to confirm the macroscopic assessment of lymphadenopathies indicative of tuberculosis in bovines slaughtered in a refrigerated slaughterhouse in the city of Thailand, PA, Brazil. 51 samples were collected from lesions in pre-scapular and pre-pectoral lymph nodes indicative of tuberculosis or different lymphadenitis in condemned carcasses stored in formalin and saline solution between February and July 2014. The histological processing employed routine techniques carried out in the Laboratory of Animal Pathology of the Federal Rural University of the Amazon

– UFRA, while the PCR assay was performed at the Bacteriology Laboratory of the Evandro Chagas Institute, both in the city of Belém, PA, Brazil, with the mycobacterial DNA extracted directly from the lymph node, treated with proteinase K, and purified using the phenol-chloroform method. The results showed that 1.96% of the histopathology samples corresponded to inflammatory processes typical of TB and that, in PCR, 4.25% had the amplification profile for the *M. bovis* species. These results indicate the importance of adding complementary methods to aid in tests in the sanitary inspection line, which, besides increasing epidemiological control, make inspection more efficient in its decisions.

Keywords: Amazon, PCR, inspection.

Introdução

A tuberculose bovina é uma doença infectocontagiosa de evolução crônica e caráter zoonótico (Radostits et al., 2007), causada pelo *Mycobacterium bovis*, outras espécies *Mycobacterium* podem infectar bovinos. As lesões caracterizam-se pela formação progressiva de nódulos denominados tubérculos (Brasil, 2007; Riet-Correa et al., 2007), que acomete o trato respiratório e linfonodos associados (Neil et al., 1994).

Apesar de ocorrência mundial, alguns países conseguiram diminuir a sua frequência, através de programas de controle (Wadhwa et al., 2006), embora ainda seja prevalente na África, Ásia e Américas (Renwick et al., 2007). A doença tem grande impacto econômico, pois resulta em perdas diretas com a morte de animais, redução no ganho de peso, diminuição na produção de leite, descarte precoce de animais de alto valor zootécnico e condenação de carcaças e órgãos ao abate (Pacheco et al., 2009). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2001, instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), para combater essas enfermidades, com redução da sua incidência e prevalência, através de

medidas sanitárias compulsórias e ações de adesão, como certificação e monitoramento (Brasil, 2006).

A transmissão da TB ocorre através da inalação de aerossóis infecciosos, liberados de animais pela tosse ou espirro e ainda partículas de poeiras infectadas. A infecção se espalha mais rapidamente em criações intensivas (Cousins et al., 2004; Sabedot et al., 2009). Em seres humanos, essa enfermidade é associada à doença ocupacional, fora esse grupo de risco, as pessoas podem contaminar-se pelo consumo de carne crua ou mal cozida, leite e derivados contaminados (Veronesi; Foccacia, 2004).

Como métodos de diagnóstico *in vivo*, preconizados pelo PNCEBT, o exame clínico possui valor relativo, pois os sintomas acontecem em estágio avançado da doença. Outro ensaio empregado é o teste tuberculínico, que consiste em prova cutânea de hipersensibilidade retardada, que pode revelar infecções incipientes a partir de 3 a 8 semanas da exposição ao *Mycobacterium*, para eliminar animais positivos, considerada como técnica de referência pela OIE (World Organisation for Animal Health), pela sensibilidade, simplicidade e praticidade (Ruggiero et al., 2007; Brasil, 2006). Os métodos diretos de diagnósticos, baseados na visualização ou isolamento do agente etiológico, a partir de lesões de animais doentes, são confiáveis, porém pouco viáveis na rotina, devido à dificuldade na obtenção de amostras, através de lavados bronco-alveolares de bovinos (Lilenbaum, 2000).

Ressalta-se a importância do exame anatomopatológico, na inspeção *post mortem* em bovinos, que de acordo com as normas do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 2007) é o principal recurso usado na inspeção sanitária, em matadouros frigoríficos (Corner et al., 1990), porém, apresenta grande dificuldade, pois muitos processos inflamatórios granulomatosos possuem características morfológicas semelhantes aos da tuberculose. Na TB, as lesões,

em geral, constituem nódulos de 1 a 3 cm de diâmetro ou mais, de aspecto purulento ou caseoso (cápsula fibrosa, que pode ser do tipo caseificada ou calcificada) (Brasil, 2006; Corner *et al.*, 1994; Reis *et al.*, 1995).

Dentre os métodos diretos de diagnóstico, a PCR demonstra eficácia na detecção do *M. bovis* em amostras de lesões sugestivas de TB, através da detecção de fragmento de DNA específico do gênero ou então do complexo *M. tuberculosis* (Brasil, 2006; Furlanetto *et al.*, 2012b). Assim, este trabalho objetiva utilizar métodos complementares de diagnóstico (histopatológico e PCR), para confirmação no julgamento macroscópico de linfadenopatias sugestivas de tuberculose, em bovinos abatidos em Tailândia, Pará, e oferecer subsídios comparativos para futuros diagnósticos.

Materiais e métodos

Foram coletadas 51 amostras de lesões localizadas em linfonodos pré-escapulares e pré-peitorais sugestivas de tuberculose ou por linfadenites diversas em carcaças condenadas, apenas por exame visual e sem teste de tuberculização, no matadouro frigorífico sob inspeção municipal, entre fevereiro e julho de 2014, em Tailândia, Pará. Os animais abatidos eram de origem do próprio município e de municípios vizinhos, entre machos e fêmeas, a maioria com idade acima de 36 meses.

As amostras coletadas em duplicatas foram fragmentos de lesões, com cerca de 0,5 cm de espessura, das áreas com alterações mais evidentes e acondicionadas em frascos de plástico estéreis e identificadas. Na análise histopatológica, as amostras estavam em formol tamponado a 10% (100 ml formol a 37%, 900 ml água destilada, 4 g de cloreto de sódio e 3,6 g de hidróxido de sódio), e nas análises em PCR, imersas em solução fisiológica (10%). Em seguida foram refrigeradas.

O processamento histológico adotou as técnicas de rotina, com desidratação, diafanização, impregnação e inclusão pela parafina, com cortes e coloração de rotina pela Hematoxilina-Eosina (HE). Os procedimentos técnicos de processamento histopatológico foram realizados no Laboratório de Patologia Animal (LABOPAT) do Instituto da Saúde e Produção Animal (ISPA), da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

O DNA micobacteriano foi extraído diretamente do linfonodo e tratado com proteinase K, e purificado pelo método do fenol-clorofórmio (Sambrook, 2001). A biópsia foi macerada e adicionada de 150 µl de tampão de homogeneização (tris-HCL 1M, pH 8,0; NaCl 1M; EDTA 0,5 M, pH 8,0; sacarose), 150 µl de tampão de lise (tris-HCL 1M, pH 9,0; EDTA 10mM, pH 8,0; sucrose 20%, SDS 10%) e 10 µl de proteinase K (10 mg/ml). Essa mistura foi incubada a 56 °C, por 12 horas. À temperatura ambiente, foram adicionados 300 µl de fenol tamponado (PA), depois homogeneizados por 10 minutos e centrifugados a 13.000 rpm/10 minutos. A extração foi repetida com 300 µl de clorofórmio, seguido por 300 µl de clorofórmio-álcool isoamil (24:1), intercalados por etapa de homogeneização por 10 minutos e centrifugação (13.000 rpm/10 minutos). O sobrenadante foi transferido para outro tubo e adicionou-se 100 µl de acetato de sódio (3 M, pH 4,8) e 500 µl de isopropanol, para precipitação do DNA. O DNA foi lavado com 500 µl de etanol a 70%, seco a 37 °C e ressuspenso em água ultrapura.

As reações de PCR para cada sequência alvo (RvD1-Rv2031C) foram realizadas para volume de 25 µl, com 2.5 mM de MgCl₂, 0.12 mM de cada desoxinucleotídeo, 10 pg de cada iniciador (JB21 - TCG TCC GCT GAT GCA AGT GC, JB22 - CGT CCG CTG ACC TCA AGA AG), solução Q[®], tampão da Taq 1X, 0.5 U da enzima Taq DNA polimerase (Qiagen, Holanda) e 20 a 100 ng do DNA alvo (Rodriguez et al., 1995).

As condições de termociclagem (Veriti[®], Applied Biosystems) compreenderam etapa inicial de 95 °C/10 minutos, seguida de 40 ciclos de 94 °C/1 minuto, 64 °C/1 minuto e 72 °C/1 minuto, e etapa final de 72 °C/7 minutos. Os produtos amplificados foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 1%, corados com SYBRsafe (Invitrogen) e visualizados em transiluminador de luz ultravioleta. As análises em PCR foram realizadas no Laboratório de Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua, Pará.

Resultados e discussão

Os resultados das análises histológicas das amostras de linfonodos indicam que 75% delas foram resultados de alterações por aplicação de injetáveis lipossolúveis e provável contaminação. Apresentaram características microscópicas de múltiplas áreas com reação tecidual caracterizada pela infiltração de macrófagos, alguns de forma espumosos e principalmente de polimorfonucleares. Essa alteração tem como particularidade exibir o centro com grande bolha (imagem negativa), desprovida de conteúdo (Figura 1A, 1B e 1C). Leal et al. (2014), em análises histopatológicas e cultivo bacteriano de lesões coletadas ao abate da musculatura lateral do pescoço de bovinos, verificaram que 100% dos casos foram por reação vacinal.

Esses achados se relacionam às aplicações de vacinas e medicamentos no pescoço e paleta, cujas características próprias dos adjuvantes oleosos, quando drenados para os linfonodos regionais podem provocar lesões macroscopicamente semelhantes às da TB (França et al. 2013; Tizard, 2002). Em 1,96% das amostras corresponderam a processos inflamatórios característicos de tuberculose, observados na microscopia, não exibidos no tecido original, com múltiplas e extensas áreas de necrose de caseificação, com mineralização nas margens dessa reação celular com macrófagos, a maioria com aspecto

espumoso e epitelióide, com presença de células gigantes, peculiar ao processo tuberculóide, semelhantes às observadas por Mendes et al. (2013), em 90,16% , Souza (2013), em 100% de suas amostras, e França et al. (2013), em 60,66%, a maioria de linfonodos pré-escapulares. No restante das amostras (23,04%), o tecido não apresentou processo inflamatório, nem linfoproliferação.

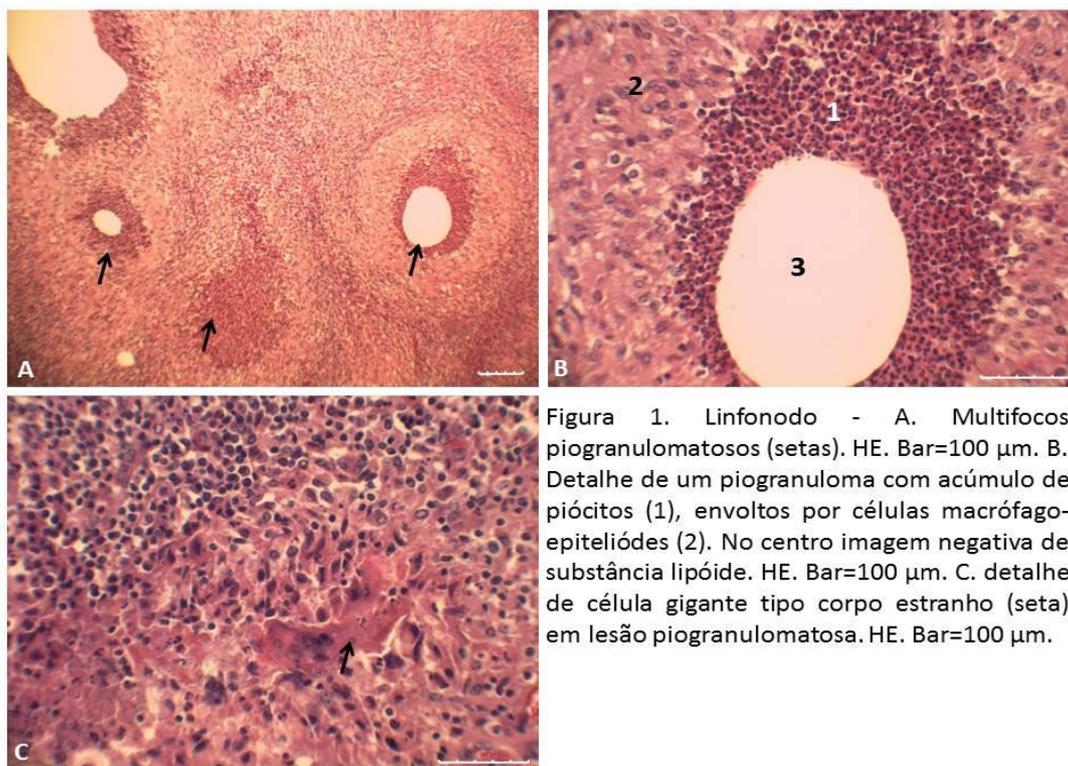
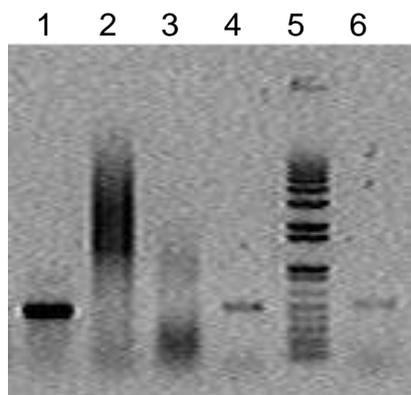


Figura 1. Linfonodo - A. Multifocos piogranulomatosos (setas). HE. Bar=100 μ m. B. Detalhe de um piogranuloma com acúmulo de piócitos (1), envoltos por células macrófago-epitelióides (2). No centro imagem negativa de substância lipóide. HE. Bar=100 μ m. C. detalhe de célula gigante tipo corpo estranho (seta) em lesão piogranulomatosa. HE. Bar=100 μ m.

Através da PCR, o *Mycobacterium bovis* foi identificado em 2/47 amostras, o que corresponde a 4,25%, com perfil de amplificação para essa espécie (Figura 2), enquanto as demais amostras não apresentaram amplificações que caracterizassem essa espécie. Resultado semelhante encontraram Furlanetto et al. (2012a), que identificaram DNA de *M. bovis*, em 7%, e Araújo et al. (2005), em 13% das amostras analisadas. Por outro lado, Souza (2013) observaram 63,3% de positividade, e Alzamora Filho et al. (2014), 56% de identificação de *M. bovis* pela PCR, em isolados de lesões de linfonodos localizados na

cabeça e pescoço, assim como nos pulmões e linfonodos torácicos, do fígado e peritônio. Bermudez et al. (2010) analisaram 298 amostras, oriundas de matadouro em Baja, Califórnia, e registraram que 53 foram positivas para PCR. Costa et al. (2010) analisaram pela técnica molecular *spolygotyping*, amostras de 43 carcaças condenadas por tuberculose ou alterações pulmonares de diagnóstico macroscópico e sete delas foram identificadas com *M. bovis*. Através do mesmo método molecular, Muller et al. (2008) registraram 33,33%, em animais abatidos em Sahel, África.

Figura 2. Perfil de amplificação de *M. bovis* por PCR de isolados de lesões em linfonodos bovinos.



1- Controle positivo de (*M. bovis* BCG); 2, 3 – amostras negativas; 4, 5- amostras positivas; 6- ladder 1Kb plus.

No presente trabalho, os resultados considerados positivos para TB, foram encontrados em amostras diferentes entre os métodos utilizados para análise. Costa (2008) observou 11,62% de positividade para TB, em análises histopatológicas, microbiológicas e molecular. A impossibilidade de identificação do agente, em lesões típicas de micobactérias pode ocorrer devido à presença de escasso número de bactérias na amostra e dificuldades inerentes ao isolamento, pelo alto grau de contaminação na coleta do material, o que acarreta em não visualização do *M. bovis*, o que não significa sua ausência nas lesões (Fráguas et al., 2008).

A ideia de incluir técnicas de maior acurácia ao exame macroscópico, a fim de evitar erros de diagnóstico e condenação nos matadouros está relatada na literatura (Alzamora Filho, et al., 2014; Bermudez et al., 2010; Fráguas et al., 2008; Furlanetto et al.,

2012a). O diagnóstico anatomopatológico em frigoríficos, na inspeção *post mortem*, apresenta grande dificuldade, pois vários processos inflamatórios granulomatosos, bem como alguns neoplásicos, são confundidos por apresentarem características morfológicas semelhantes às descritas para tuberculose. Esse fato resulta na condenação de carcaças e órgãos por TB, sem apresentarem características microscópicas compatíveis com tal patologia, pois a legislação vigente preconiza a condenação de carcaças ou parte delas, quando as lesões forem sugestivas de tuberculose.

Conclusão

O diagnóstico histopatológico identificou lesões características do processo tuberculóide (1,96%) e 4,25% das amostras foram identificadas com *M. bovis* por PCR. Entretanto, deve-se levar em consideração que nos sistemas de criação do estado do Pará essa enfermidade não é endêmica, embora se associe as lesões nos linfonodos, aos órgãos que podem ser afetados, como pulmões, fígado e cabeça. Os resultados sugerem a importância de adicionar métodos microscópicos de diagnósticos complementares, para auxiliar os exames em linhas de inspeção sanitária, além de aumentar o controle epidemiológico, e tornar mais eficiente o serviço de inspeção, em suas decisões.

Agradecimentos

Ao Instituto Evandro Chagas, pela análise em PCR, ao Laboratório de Patologia da UFRA, pela análise histopatológica e ao matadouro frigorífico de Tailândia, Pará, por disponibilizar a coleta do material.

Referências

Alzamora Filho F, Reis VM; Fehlberg I; Alcântara AC; Cavalcante MP; Rocha VCF; Costa JN (2014). Identificação de *Mycobacterium bovis* em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil, por métodos bacteriológico e molecular. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec66:1585-1591.

Araújo C P; Leite CQF; Prince KA; Jorge KSG; Osório ALAR (2005). *Mycobacterium bovis* identification by a molecular method from post-mortem inspected cattle obtained in abattoirs of Mato Grosso do Sul, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz100:749-752.

Bermudez HR; Renteria BG; Hori-Oshima S; De La Mora Va Valle; Lopez VG; Yu WL; Pio GR; Pujol C; Nielsen K (2010). Correlation between histopathological, bacteriological and PCR diagnosis of bovine tuberculosis. Journal of Animal and Veterinary Advances15:2082-2084.

Brasil. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) (2006). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília.

Brasil. RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produto de Origem Animal (2007). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília.

Corner LA; Melville L; McCubbin K; Small KJ; McCormick BS; Wood PR; Rothel JS (1990) Efficiency of inspection procedures for the detection of tuberculous lesions in cattle. Australian Veterinary Journal67:389-392.

Corner, LA (1995) Post mortem diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. Veterinary Microbiology40:53-63.

Costa ACF (2008) Tuberculose bovina: diagnóstico anatomo-histopatológico, bacteriológico e molecular em animais abatidos na Região Metropolitana de Salvador, Bahia. Salvador, Bahia, 46p. (Dissertação Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos – Escola de Medicina Veterinária, UFBA).

Costa AFC; Silva NS; Rocha VCM; Rosales Rodriguez CA; Estrela-Lima A.; Moreira ELT; Madruga C; Arruda SM; Ferreira Neta JS; Silva MCA; D. Oliveira EM (2010) Tipificação genética, através da técnica de *spoligotyping*, de Isolados de *Mycobacterium bovis* em animais abatidos na Região metropolitana de salvador, Bahia, Brasil. Arquivos de Instituto Biológico77:233-237.

Cousins DV; Huchzermeyer HFKA; Griffin JFT (2004) Tuberculosis. In: Coetzer JAW, Tustin RC Infectious diseases of livestock. Oxford, Inglaterra, 1973-1993.

Fráguas SA; Cunha-Abreu MS; Ferreira AMR; Marassy CD; Oelemann W; Fonseca LS; Ferreira R; Lilenbaum W(2008) Estudo comparativo de métodos complementares para o diagnóstico da tuberculose bovina em animais reagentes à tuberculinização. Revista Brasileira de Ciência Veterinária15:117-121.

França LR; Cruz JF; Neves VBF; Cerqueira RB (2013) Prevalência e histopatologia de lesões sugestivas de tuberculose em carcaça de bovinos abatidos no Sudoeste da Bahia. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal14:721-733.

Furlanetto LV; Figueiredo EES; Conte Júnior CA; Carvalho RCT; Silva FGS; Silva JT; Lilenbaum W; Paschoalin VMF (2012a) Uso de métodos complementares na inspeção post mortem de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. Pesquisa Veterinária Brasileira11:1138-1144.

Furlanetto LV; Figueiredo EES; Conte Junior CA; Silva FGS; Duarte RS; Silva JT; Lilenbaum W; Paschoalin VMF (2012b) Prevalência de tuberculose bovina em animais e rebanhos abatidos em 2009 no estado de Mato Grosso, Brasil. Arq. Bras. Med. Vet64:274-280.

Leal PV; Pupin RC; Santos AC; Faccin TC; Surdin E.; Leal CRB; Brumatti RC; Lemos RAA (2014) Estimativas de perdas econômicas causadas por reação granulomatosa local após uso de vacina oleosa contra febre aftosa em bovinos de Mato Grosso do Sul. Pesquisa Veterinária Brasileira34:738-742.

Lilenbaum W (2000) Atualização em Tuberculose Bovina. Uma mini revisão. Rev. Bras. Med. Vet22:145-151.

Mendes RE; Schneider AF; Werlich DE; Lucca NJ; Lorenzetti MP; Pilati C (2013) Estudo anatomopatológico em tecidos condenados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) por suspeita de tuberculose. Ciênc. anim. bras14:448-453.

Muller B; Steiner B; Bonfoh B; Fané A; Smith NH; Zinsstag J (2008) Molecular characterisation of *Mycobacterium bovis* isolated from cattle slaughtered at the Bamako abattoir in Mali. BMC Veterinary Research4:1-6.

Neill SD; Pollock JM; Bryson DB; Hanna J (1994) Pathogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. Veterinary Microbiology40:41-52.

Pacheco AM; Hamzè AL; Rodrigues CA; Medeiros ES; Favaro MR; Melão MH; Filadelpho AL; Zappa V, (2009) Controle da tuberculose bovina. Revista científica eletrônica de medicina veterinária. http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/3F7YoFXJiGYFBKC_2013-6-25-10-17-14.pdf

Radostits OM; Gay CC; Hincheliff KW; Constable PD (2007) Veterinary Medicine: A textbook of disease of cattle, sheep, pigs, goats and horses. Saunders Ltd.

Reis DO; Almeida L; Faria AR (1995) Estudo comparativo entre linfossarcoma, tuberculose e linfadenites inespecíficas ocorridas em bovinos abatidos e a confirmação histológica. Higiene Alimentar35:28-30.

Renwick AR; White PCL; Bengis RG (2007) Bovine tuberculosis in Southern African wildlife: a multi-species host-pathogen system. Emerging infectious disease4:529-540.

Riet-Correa F; Schild AL; Lemos RAA; Borges JRJ (2007) Doenças de Ruminantes e equídeos. Fernovi.

Rodriguez JG; Mejia GA; Del Portillo P; Patarroyo ME; Murillo LA (1995) Species-specific identification of *Mycobacterium bovis* by PCR. Microbiology141:2131–2138.

Ruggiero AP; Ikuno AA; Ferreira VCA; Roxo E (2007) Tuberculose bovina: alternativas para o diagnóstico. Arq. Inst. Biol74:55-65.

Sabedot MA; Boetcher AV; Pozza MS (2009) Ocorrência de tuberculose e brucelose em rebanhos na região sudoeste do Paraná. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária

http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/TWIFqvD9Wrivjwa_2013-6-18-15-57-10.pdf

Sambrook J; Russell DW (2001). Molecular cloning: a laboratory manual. CSHL.

Souza RFP (2013) Análise histomorfológica e molecular de lesões granulomatosas sugestivas de tuberculose bovina. São Paulo, Brasil,54f. (Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre. UNESP).

Tizard IR (2002) Imunologia Veterinária: uma introdução. Roca.

Veronesi R; Focaccia R (2004) Tratado de infectologia. Atheneu.

Wadhwa DR; Mahajan V (2006) Bovine tuberculosis with especial reference to its zoonotic significance and control measures. Intas polivet7:239-246.

6 CONCLUSÃO GERAL

As mudanças que ocorreram no cenário sócio econômico de Tailândia, Pará não afetaram significativamente o quantitativo do rebanho local, no entanto consolidaram a cadeia produtiva da pecuária de corte, uma vez que após as Operações Arco de Fogo e Arco Verde houve a legalização de um matadouro frigorífico, que comercializa carne dentro do município, onde podemos encontrar todos os setores da cadeia, sendo que os produtores que investem em tecnologia em seu rebanho são os que tendem a permanecer nesse mercado.

Dentre os elos da cadeia, a produção de carne requer maior cuidado, pois no processamento há muitas condenações e perdas econômicas para os proprietários, principalmente de carcaças, que tem maior valor financeiro. Em análise histopatológica e molecular das principais suspeitas dessas condenações, encontrou-se 6,25% de positividade para tuberculose bovina, em carcaças. Resultado que sugere melhor investigação e adição de métodos diagnósticos complementares ao abate, para auxiliar os exames de inspeção sanitária e tornar mais eficiente o controle e as decisões nas linhas de abate.