UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

AMANDA SILVA PEREIRA

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ALTERAÇÕES MACROSCÓPICAS EM FÍGADOS DE RÃS-TOURO (*LITHOBATES CATESBEIANUS*) ABATIDAS PARA CONSUMO HUMANO

UBERLÂNDIA – MG
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

AMANDA SILVA PEREIRA

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ALTERAÇÕES MACROSCÓPICAS EM FÍGADO DE RÃS-TOURO (*LITHOBATES CATESBEIANUS*) ABATIDAS PARA CONSUMO HUMANO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientadora: Profª. Dra. Kênia de Fátima Carrijo

UBERLÂNDIA – MG
2018

AMANDA SILVA PEREIRA

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ALTERAÇÕES MACROSCÓPICAS EM FÍGADOS DE RÃS-TOURO (*LITHOBATES CATESBEIANUS*) ABATIDAS PARA CONSUMO HUMANO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Uberlândia, 06 de dezembro de 2018

_____

Profa. Dra Kênia de Fátima Carrijo
Faculdade de Medicina Veterinária – UFU

_____

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi
Faculdade de Medicina Veterinária – UFU

_____

Pós Doutoranda Eliane Pereira Mendonça
(Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – FAMEV/UFU)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por me dar forças para suportar os desafios diários.

Agradeço aos meus pais, que são o maior motivo de eu estar onde estou, por serem meus maiores exemplos, por sempre apoiar e incentivar as minhas escolhas.

A minha professora orientadora, Kênia de Fátima Carrijo, pelo suporte, incentivo, paciência e ensinamentos fundamentais para a conclusão deste trabalho e aos meus antigos amigos e aos novos que de alguma forma me ajudaram a concluir mais essa etapa.

RESUMO

Objetivou-se no presente estudo identificar e caracterizar alterações macroscópicas em fígados de rãs-touro (*Lithobates catesbeianus*), abatidas para consumo humano, detectadas na inspeção *post mortem* em abatedouro comercial. Foram avaliados no total os fígados de 99 rãs-touro, machos e fêmeas, durante a inspeção sanitária *post-mortem*, no abatedouro frigorífico da Universidade Federal de Uberlândia. O trabalho de coleta se iniciou em 22 de Maio e finalizou-se em 18 de Julho. Os animais tinham entre três e cinco meses e foram submetidos ao jejum alimentar de 24 horas. Na ocasião da evisceração, ao se os fígados eram coletados e a carcaça era identificada, a fim de se registrar se eram de animais machos ou fêmeas. A seguir os fígados foram fotodocumentados e as principais alterações macroscópicas eram registradas em planilha. Os fígados foram avaliados quanto à coloração, forma das bordas e textura (de firme até muito friável), além da avaliação da vesícula biliar. Após o registro macroscópico dos achados, estes foram analisados por meio da estatística descritiva. Dos 99 fígados com alterações hepáticas, 65 (65,6%) eram de fêmeas e 34 (34,3%) eram machos. Destes, 59 (59,5%) apresentavam vesícula biliar repleta e o restante (39,6%), a vesícula encontrava-se vazia. Com relação à coloração, observou-se 13 (13,1%) fígados de coloração pálida, 61 (61,6%) acinzentados (figuras a e b), 18 (18,1%) de coloração rosada, 4 (4,0%) avermelhados e 3 animais (3,0%) arroxeados. Conclui-se que fêmeas foram mais acometidas que machos e pelo aspecto das lesões, sua causa pode estar associada à alimentação das rãs.

Palavras chave: abatedouro frigorífico; inspeção *post mortem;* lesões hepáticas.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify and characterize macroscopic alterations in livers of bullfrogs (Lithobates catesbeianus), slaughtered for human consumption, detected at post-mortem inspection in a commercial slaughterhouse. The livers of 99 bull frogs, male and female, were evaluated during the post-mortem sanitary inspection at the slaughterhouse of the Federal University of Uberlândia. The collection work began on May 22 and was finalized on July 18. The animals were between three and five months old and underwent a 24-hour feed fast. At the time of evisceration, when livers were collected and the carcass was identified, in order to register whether they were male or female animals. The livers were then photodocumented and the main macroscopic changes were recorded in a spreadsheet. Livers were evaluated for color, shape of borders and texture (firm to very friable), as well as evaluation of the gallbladder. After the macroscopic recording of the findings, these were analyzed through descriptive statistics. Of the 99 livers with liver abnormalities, 65 (65,6%) were females and 34 (34,3%) were males. Of these, 59 (59,5%) had full gall bladder and the remainder (39,6%), the vesicle was empty. In relation to coloration, 13 (13,1%) livers were pale, 61 (61,6%) grayish (figures a and b), 18 (18,1%) were pink, 4 (4,0%) reddish and 3 animals (3,0%) purplish. It is concluded that females were more affected than males and due to the appearance of lesions, their cause may be associated with feeding frogs.

Keywords: slaughterhouse; post mortem inspection; liver damage.

LISTA DE FIGURAS

1 Figura A Fígado de Rã-touro, com destaque para a coloração pálida em relação à observada em condições fisiológicas normais.....13
2 Figura B: Fígado de coloração normal (castanho avermelhado).....14
3 Figura C Fígado de Rã-Touro com lesões enegrecidas.....14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de fígados apresentando consistência friável e sexo dos animais.....12

Tabela 2: Relação sexo dos animais e vesículas biliares se apresentando repletas e não repletas.....13

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 REVISÃO DE LITERATURA 8
2.1 Aspectos nutricionais da carne de rã-touro 8
2.2 Tecnologia do Abate de Rãs-Touro 8
2.3 Alterações macroscópicas post-mortem em rãs touro de abate 10
3 MATERIAL E MÉTODOS 11
3 RESULTADO E DISCUSSÃO 12
4 CONCLUSÃO 16
REFERÊNCIAS 17

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a produção da rã-touro-americana (*Lithobates catesbeianus*) iniciou-se em 1935, no estado do Rio de Janeiro e posteriormente difundiu-se para outros estados, à medida que diversas técnicas de criação e de manejo foram sendo desenvolvidas, sobretudo a partir de 1970. O país se destaca por desenvolver a criação em ciclos fechados, de maneira intensiva, diferentemente dos principais produtores mundiais, como Taiwan, Indonésia, Tailândia e China, que adotam um sistema semi-intensivo, em que as rãs são soltas em arrozais, próximos aos criatórios, em alguma fase de seu ciclo. Neste contexto, o Brasil é considerado o maior produtor de rãs em sistema intensivo do mundo (AFONSO, 2012; CRIBB et al., 2013; FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2018).

Pertencente ao grupo dos pescados, segundo o Regulamento Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2017), a carne de rã constitui o principal produto da ranicultura, sendo comercializada no varejo congelada, na forma de coxas congeladas ou na forma de carcaça inteira (AFONSO, 2012). Do ponto de vista nutricional, a carne de rã possui proteínas de alto valor biológico, com todos os aminoácidos essenciais, níveis de cálcio mais elevados que os de derivados lácteos, além de ser considerada hipocalórica, hipoalergênica e ter alta digestibilidade (NOLL; LINDAU, 1987; CONCEIÇÃO, 2000).

Entretanto, apesar de sua importância do ponto de vista nutricional, se as boas práticas de manejo, sanidade, e de manipulação não forem adequadamente seguidas durante a sua criação, respeitando-se inclusive o bem estar dos animais, enfermidades poderão se instalar ocasionando lesões que levarão à condenações, reduzindo a oferta deste produto (CRIBB et al., 2013; HIPÓLITO et al., 2004). Hipólito (1999) destaca a importância da qualidade da água e do alimento fornecidos, do tipo de abrigo, da mão de obra capacitada para manejo, e dos procedimentos de higienização (retirada de sobras de alimentos, dejetos e pele trocada) para a obtenção de animais sadios e de peso adequado à comercialização.

Hipólito e colaboradores (2004) afirmam que na ocasião do abate, mesmo os animais apresentando condições externas consideradas apropriadas, na inspeção *post-mortem*, podem ocorrer situações que desqualificam a carne para consumo humano, por conta de lesões na carcaça ou nos órgãos internos, sendo o fígado um dos órgãos mais acometidos. Devido à escassez de informações na literatura sobre alterações hepáticas macroscópicas em rãs de abate, objetivou-se no presente estudo identificar e caracterizar alterações macroscópicas em

fígados de rãs-touro (*Lithobates catesbeianus*), abatidas para consumo humano, durante a inspeção *post mortem* em abatedouro comercial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos nutricionais da carne de rã-touro

Com relação aos aspectos nutricionais da carne de rã touro, Noll e Lindau (1987) inicialmente observaram que a carne possui baixos teores de lipídeos (0,3g/100g), baixa quantidade de sódio (80,07 mg/100g) e de calorias (69 Kcal/100g), valores corroborados por trabalhos mais recentes, como o realizado por Ayres e colaboradores (2015). Noll e Lindau descreveram, ainda, que dos minerais analisados (sódio, potássio, cálcio, ferro, magnésio e fósforo), os valores encontrados eram comparados aos das demais carnes, além de indicarem que a carne de rã pode ser utilizada em dietas para emagrecimento, visto que apresentam baixo teor em calorias e gordura, além de ser uma excelente fonte proteica. Moura e Ramos (2000), acrescentam que a carne de rã apresenta alto valor biológico e cerca de 16 a 19% de proteínas, possuindo todos os aminoácidos essenciais, além de um elevado teor de cálcio o que pode ser uma alternativa para prevenção de inúmeras doenças como osteoporose e câncer de cólon, por exemplo. A carne de rã também pode ser indicada em casos de alergias, uma vez que sua imunogenicidade é menor em relação a outras carnes, e também para pessoas com dietas restritivas em lipídios, sódio e calorias.

Além dos parâmetros proteicos, Coutinho (2001) acrescenta que os ácidos graxos insaturados (com destaque para o ácido araquidônico e ácido linoleico) prevalecem em relação aos saturados, o que contribui para a prevenção de enfermidades cardiovasculares.

2.2 Tecnologia do Abate de Rãs-Touro

Cribb et al. (2013) afirmam que o processamento de um produto de origem animal deve ser realizado de uma maneira que suas propriedades nutricionais sejam preservadas e que possa ser consumido oferecendo menores riscos à saúde, a fim de atender ao conceito global de inocuidade alimentar, permitindo que este produto possa ser comercializado em larga escala.

Classificada como um pescado, a rã deve ser abatida e sua carne processada em estabelecimentos com Serviço de Inspeção Oficial, atentando-se, ainda, aos preceitos de abate humanitário e controle higiênico-sanitário (BRASIL, 2017; FAO/WHO, 2010; CODEX ALIMENTARIUS, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2015; UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE, 2015).

Com relação às etapas do abate, estas podem sofrer variações de um estabelecimento para o outro, dependendo da capacidade de abate e das tecnologias empregadas. Mas de forma geral, Crib et al. (2013) e Afonso (2016) descrevem as seguintes etapas: seleção e jejum dos animais, feita com no mínimo 24 horas antes do abate, com a finalidade de separar animais livres de malformações, traumas e feridas e com peso entre 250g e 300g, respeitando-se dessa forma, um padrão de peso e de tamanho, e visando ainda proporcionar o esvaziamento do trato gastrointestinal para minimizar a possibilidade contaminações cruzadas na linha; transporte em veículos fechados, porém ventilados, do criatório até o abatedouro frigorífico, de preferência nas horas mais frescas do dia e em curtas distâncias; recepção e pesagem, incluindo a inspeção *ante mortem* dos animais, os quais deverão ser ainda pesados (o lote) e acondicionados em local apropriado, sombreado, úmido, sem ruídos excessivos e que tenha fornecimento de água potável à vontade, auxiliando na padronização das operações de abate; insensibilização, visando possibilitar o abate humanitário dos animais, sem dor ou sofrimento desnecessário, por meio de termonarcose (com a adição de gelo) em contato direto com os animais, eletronarcose (utilizando eletricidade) ou ainda a quimionarcose (utilizando dióxido de carbono em câmara fechada), sendo que o mais empregado no Brasil é a termonarcose, pelo baixo custo, pelas questões tradicionais, e também, segundo Afonso (2016), por apresentar como vantagem a “limpeza externa” proporcionada pelo cloro presente na água;. pendura e colarinho, cerca de dez minutos após insensibilização, onde os animais são pendurados na nórea com a cabeça para baixo e com o auxílio de tesoura ou bisturi, realiza-se um corte da pele abaixo da cabeça, com a finalidade de facilitar a etapa subsequente de esfola; sangria, com a finalidade de proporcionar a morte do animal, realizada por meio de um corte que atinge os vasos da base do coração, proporcionando abundante saída de sangue, por um período de 6 a 8 minutos; transpasse e esfola, sendo o transpasse realizado por meio da inversão da posição do animal na nória, que agora fica preso pela cabeça, e a esfola sendo caracterizada pela remoção da pele; transpasse e eventração, onde o animal é recolocado novamente na nória, preso pelos pés, e a seguir, com uma tesoura, realiza-se a abertura da cavidade visceral, de maneira que os órgãos são expostos para que se possa realizar a

inspeção *post-mortem*, buscando-se identificar sinais de possíveis alterações ou contaminações macroscópicas que podem causar danos à saúde do consumidor ou não, determinando o destino da carcaça; evisceração e decapitação, que consistem, respectivamente, na remoção das vísceras e da cabeça; corte de extremidade e toalete, onde as carcaças são retiradas da nórea e realiza-se o corte de mãos, pés e possíveis fragmentos de pele presos à cloaca e com o auxílio de uma escova própria, e também retira-se coágulos sanguíneos presentes na carcaça; pré-resfriamento e embalagem primária, em que as carcaças são colocadas em bandejas plásticas e cobertas por gelo potável, até que sejam embaladas em filmes plásticos, individualmente e enviadas para congelamento; congelamento rápido e embalagem secundária, realizada após as carcaças serem embaladas em filmes plásticos, recebendo uma segunda embalagem e sendo encaminhadas para túneis de congelamento, com ventilação forçada, que proporciona um congelamento rápido; e por fim, estocagem e expedição, onde os produtos congelados são mantidos em câmaras com temperatura máxima de -18ºC e após, são expedidas em caminhões com unidade geradora de frio, mantendo a temperatura até chegar ao mercado varejista.

2.3 Alterações macroscópicas *post-mortem* em rãs touro de abate

A modernização nas técnicas de manejo, o monitoramento e tratamento da água, instalações adequadas, alimentação de boa qualidade, treinamento e capacitação dos trabalhadores que realizam os procedimentos de limpeza, refletem na criação dos animais gerando baixos índices de mortalidade e de patologias que podem acometer as rãs em sua criação, obtendo assim maior taxa de animais sadios e de melhor qualidade para atender ao mercado (HIPÓLITO, 2000; HIPÓLITO et al., 2004).

Hipólito e Bach (2002), abordando as patologias em rã-touro, comentaram que principais as publicações realizadas no Brasil, tiveram início apenas na década de 1980 e que a grande maioria, são casos únicos, divulgados em eventos, não tendo tido continuidade, tanto do caso relatado quanto do grupo de pesquisadores envolvidos com a comunicação. A medida que a ranicultura foi se desenvolvendo, principalmente na década de 1990, sendo considerada uma criação organizada, moderna e de destaque do ponto de vista zootécnico, qualquer caso de enfermidade/mortalidade que refletisse como sério prejuízo ao criador, era comunicado às instituições de ensino, pesquisa e fomento, em busca de um diagnóstico, a fim de se estabelecer medidas de controle, prevenção e tratamento. Os autores supracitados citam que a

primeira divulgação que conseguiram recuperar e que cita problemas sanitários é datado de 1947, relacionando a qualidade da água com a sanidade da criação. E as primeiras divulgações como artigo científico só ocorreram em 1988.

Os primeiros achados de inspeção *post-mortem* em rãs-touro de abate, destinadas ao consumo humano, relatados no Brasil, são datados de 2004 (HIPOLITO et al., 2004). Os autores mencionam que os achados observados constituíam casos raros, acometendo poucos indivíduos, não caracterizando uma doença transmissível entre rãs, ou graves erros de manejo, que refletiriam num grande número de animais acometidos em relação à totalidade do lote. Os casos descritos foram: 1) Avulsão do plexo nervoso, que foi associado à movimentação motora atípica que ocasionou uma má postura do animal e alteração da coluna vertebral, por uma possível inadequação do piso e/ou altura do abrigo, o que ocasionou também uma atrofia do tecido muscular adjacente; 2) edema da região cervical e 3) lesão degenerativa no membro posterior, ocasionadas em decorrência de traumatismos; 4) nódulos intra-musculares, originados em consequência de reação inflamatória ou presença de parasitas e 5) petéquias hemorrágicas, possivelmente associadas com deficiência proteica. Estes autores acrescentam ainda que no caso das petéquias, a deficiência proteica pode ser corroborada por outras lesões histopatológicas, sobretudo hepáticas, com vacuolização dos hepatócitos e nos rins, por áreas de nefrose albuminoide. Nos casos em que se constatou edema cervical e lesão muscular, verificou-se também que dentre os órgãos internos, o mais comprometido foi o fígado, que apresentava alterações significativas em sua cor. Hipólito (2004) associou alterações graves da cor do fígado com o mau manejo na alimentação e/ou má qualidade da ração.

Hipólito et al. (2004) reforçaram a necessidade de maior divulgação dos achados de abate e dos motivos de condenações em rãs-touro, uma vez que estas informações são fundamentais quanto ao direcionamento, junto aos criadores, de medidas preventivas, reduzindo ou até mesmo, eliminando causas de perdas de carcaças, além de proporcionar maior retorno econômico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de maio a julho de 2018, foram coletados os fígados de um total de 99 rãs-touro, machos e fêmeas, durante a inspeção sanitária *post-mortem*, no abatedouro frigorífico da Universidade Federal de Uberlândia, que utilizam como forma de

insensibilização o método de eletronarcose. A alimentação dos animais é composta de 44% de proteína na fase inicial até 50g e de 42% de proteína na fase final até o abate. Os animais tinham idade estimada entre três a cinco meses e foram submetidos ao jejum alimentar de 24 horas.

Na ocasião da evisceração, os fígados eram submetidos a análises e a carcaça era identificada, a fim de se registrar se eram de animais machos ou fêmeas. A seguir os fígados foram fotodocumentados e as principais alterações macroscópicas eram registradas em planilha estruturada.

Os fígados foram avaliados quanto à coloração, forma das bordas e textura (de firme até muito friável), além da avaliação da vesícula biliar. Após o registro macroscópico dos achados, estes foram analisados por meio da estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 99 animais utilizados neste estudo, dos quais 65 eram fêmeas e 34 eram machos, todos apresentaram alguma alteração em seus fígados, seja de forma, textura ou coloração. Dentre eles, 59 (65,6%) animais apresentavam vesícula biliar repleta; já os outros 40 animais (39,6%), apresentavam-se com a vesícula vazia. Outra alteração bastante observada foi a coloração dos órgãos; foi possível observar fígados de coloração muito pálida em 13 animais (13,1%), de coloração pálida-acinzentada em 61 animais (61,6%), avermelhada em 4 animais (4,04%), coloração rosada em 18 animais (18,1%) e fígados arroxeados 3 animais (3,03%). As lesões apresentadas não se aprofundavam ao corte, ou seja, eram na parede do órgão.

Tabela 1: Relação de fígados apresentando consistência friável e sexo dos animais.

Sexo	Número de Animais	Fígados com Lesões
Macho	34 (33,6%)	2 (0,6%)
Fêmea	65 (64,3%)	17 (11,0%)
Total	99	19

Tabela 2: Relação sexo dos animais e vesículas biliares se apresentando repletas e não repletas.

Sexo	Número de Animais	Vesículas repletas	Vesículas vazias
Macho	34 (33,6%)	24 (8,16%)	10 (3,4%)
Fêmea	65 (64,3%)	35 (22,7%)	30 (19,5%)
Total	99	59	40

Figura A: Fígado de Rã-touro, com destaque para a coloração pálida em relação à observada em condições fisiológicas normais.

FONTE: Arquivo pessoal

Figura B: Fígado de coloração normal (castanho avermelhado)
FONTE: Arquivo.ufv.br

Figura C: Fígado de rã touro apresentando lesões enegrecidas
FONTE: Arquivo pessoal

Hipólito e colaboradores (2001) afirmam que quando o fígado apresenta alterações, dependendo da gravidade e da injúria sofrida, macroscopicamente observa-se: variações de tamanho (em geral, aumentado); alterações na cor, de leve descoloração até uma mudança total, apresentando cor palha ou mais escurecida, acontecendo de forma isolada ou generalizada; bordos arredondados; textura alterada desde friável a muito firme. Pode-se também observar nódulos, que podem aprofundar até o parênquima do órgão, como nos casos de hepatites, hepatoses por degenerações gordurosa/aflatoxina e necroses focais. Levando-se em conta a idade dos animais, o fígado pode estar atrofiado e apresentar aderências á órgãos adjacentes, além de alterar a cor da bile.

Considerando que o desempenho de rãs touro depende da alimentação e que qualquer alteração na função hepática pode causar sérias lesões no fígado (HIPÓLITO et al., 2001; HIPÓLITO et al., 2004), especial atenção deve ser dada à alimentação das rãs. Na ranicultura, utiliza-se ração de peixes, tanto para crescimento e engorda dos girinos, como das rãs, uma vez que estudos em nutrição realizados (AFONSO, 2012) não permitem que se estabeleça uma tabela de exigências nutricionais para todas as fases do cultivo. Por esse motivo, podem ser ocasionadas desordens nutricionais, culminando com possível desenvolvimento anormal ou mortalidade (ALBINATI, 2000). Todo alimento depois de digerido e metabolizado no trato intestinal tem seus nutrientes processados no fígado, sendo o principal órgão envolvido e correlacionado ao metabolismo proteico; uma disfunção grave neste órgão pode levar a um quadro irreversível (GUYTON; HALL, 2002).

Animais mantidos em jejum por longos períodos apresentam um aumento da pigmentação do fígado (MOORE, 1964). Por esse motivo, estudos relacionados a tempo de jejum devem elucidar questões para que haja aproveitamento do fígado trazendo assim ganho no produto final.

Hipolito (2001) ressalta a importância dos cuidados básicos com a qualidade da matéria-prima, produção, conservação e transporte para que não haja a modificação dos elementos que possa gerar prejuízo aos animais. Se dá preferência a animais pela precocidade e porte porém, as funções hepáticas devem ser levadas em considerações pois por vezes não conseguem acompanhar as mudanças e por isso o alto valor proteico da ração pode não estar sendo aproveitado de forma correta.

O fígado é um órgão que reflete a saúde e condição geral do animal, e segundo os autores Hutyra (1973) e Nieberle e Cohrs (1970) quando se tem um processo advindo de quadros de intoxicações, as lesões possuem um padrão entre si. A elevação da ocorrência de

pigmentos melamínicos pode indicar um quadro representado pela alimentação e tem-se a necessidade de isolar produtos tóxicos que aparecem pelo rompimento celular. (CORSARO et al., 1979; SPEARE e O'SHEA, 1989)

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, houve uma maior ocorrência de lesões em fígados de rãs fêmeas. A natureza das lesões observadas sugere que as causas podem ter relação com a alimentação estar inadequada às necessidades destes animais. Com isso, pode-se concluir que a nutrição exerce função estratégica no desempenho da rã-touro; o estudo e a padronização das necessidades nutricionais da espécie se faz cada vez mais urgente, para que seja possível tanto um aumento do próprio rendimento de carcaça como também para diminuir um possível número de condenações de carcaça que podem ser evitadas com a oferta de uma dieta equilibrada e que não resulte em lesões hepáticas que podem colocar a inocuidade da carne da rã sob suspeição.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. M. Desenvolvimento de produtos alimentícios a partir da musculatura da cauda de girinos de rã-touro americana (*Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802). 110p, 2016. **Tese (Doutorado em Medicina Veterinária)** – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

AFONSO, A.M. Ranicultura se consolida com cadeia produtiva operando em rede nterativa. **Revista Visão Agrícola**, nº11, p. 33-35, 2012.

ALBINATI, R.C.B.; LIMA, S.L.; TAFURI, M.L. et al. Digestibilidade aparente de dois alimentos protéicos e três energéticos para girinos de rã-touro (Rana catesbeiana Shaw, 1802). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p.2151- 2156, 2000.

AYRES, A. A. C.; DAMASCENO, D.Z.; MORO, E. B.; MACCARI, G. M. R.; NERVIS, J. A. L.; BITTENCOURT, F. Rendimento de carcaça e composição centesimal da rã-touro (Lithobates catesbeianus). **Acta Sci, Anim. Sci.,** v. 37, n.4, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de março de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 03, de 17 de janeiro de 2000. Institui o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 p., 2000.

CODEX ALIMENTARIUS. Code of practice for fish and fishery products – CAC/RCP 52-2003, Amendment 2013, 238 p. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10273/CXP_052e.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

CONCEIÇÃO, C. Utilização de carne de dorso de rã (Rana catesbeiana Shaw, 1802) no desenvolvimento de um produto alimentício. Seropédica, 2000. 58 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2000.

CORSARO, C.;CAPODICASA, V.;CARCO, D.; CRISTALDI, G.; ZAPPALA, C. 1979 Factors influencing the changes in liver melanina contente of amphibia. I. Effect of breeding temperature. **Bollettino della Societa Italiana di Biologia Sperimentale**, 55(10): pp.1008-1014.

CRIBB, A. Y.; AFONSO, A. M.; MOSTÉRIO, C. R. F. **Manual técnico de ranicultura**. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2013. 73 p.

FAO/WHO. 2010. (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION). Food Standards Programme. Codex Alimentarius Commission. Procedural Manual, 19 ed. Rome: FAO/WHO, 192 p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FIPERJ. **Aquicultura/Ranicultura**. 2018. Disponível em: <http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/aquicultura/ranicultura>. Acesso em 17 de novembro 2018.

GONÇALVES, A. A; OTTA, M. C. M. Aproveitamento da carne da carcaça de rã-touro gigante no desenvolvimento de hambúrguer. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 3, n. 2, p. 7-15, 2008.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2002. 972p.

HIPOLITO, M. Prevenção, diagnóstico e tratamento de enfermidades. **Revista Brasileira Agropecuária**, v.1, n.3, p.62-69, 1999.

HIPOLITO, M. **Avaliação bioquímica no desenvolvimento da rã-touro Rana catesbeiana (Shaw, 1802) tratada com dieta comercial e experimental**. Araraquara: 2004. 110p. [Tese (Doutorado) - Instituto de Química – Univ. Estadual Paulista].

HIPOLITO, M. **Profilaxia e doenças de rãs**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6. & ENCONTRO LATINOAMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORG. AQUÁTICOS, 2., 2000, Florianópolis. Resumos. Florianópolis: ABRAPOA, 2000. P. 232

HIPOLITO, M.; LEME, M. C. M; BACH, E. E. Lesões anátomohistopatológicas em rãs-touro (Rana catesbeiana Shaw, 1802) associadas à deterioração da ração. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n.1, p.111-114, 2001.

HIPOLITO, M. et al. Observações de Lesões *post-mortem* em rãs-touro (Rana catesbeiana (SHAW,1802) abatidas comercialmente no Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto de Biológico**, v.71, n.2, p. 237-241, 2004.

HUTYRA, F.; MAREK, J.; MANNIGER, R. 1973 Patologia y terapêutica especiales de los animales domésticos. Barcelona: Editorial Labor. 2v. 1040p

MOURA, O. M.; RAMOS, E. M. **Produtos e subprodutos da rã**. 2000. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/dta/ran/indust.htm.>. Acesso em: 03 de novembro de 2018.

NIEBERLE, K. e COHRS,P.1970 **Anatomia patológica especial dos animais domésticos. Lisboa**: Fundação Calouste Gulbenkian. 460 p.

NOLL, I. B.; LINDAU, C. P. Aspectos da composição em nutrientes da carne de rã touro-gigante (*Rana catesbeiana*). **Caderno de Farmácia**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1/2, p. 29-36, 1987.

SPEARE, R. e O'SHEA, P. 1989 The marine toad, Bufo marinus,in Australia and the search for a killer disease. Proceedings of the American Association of Zoologic Veterinarians, **Annual Meeting,Greensboro**, North Carolina, USA. pp. 166-172.

USDC (UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE). 50 CFR Part 260, Subpart A - Inspection and Certification of Establishments and Fishery Products for Human Consumption. Disponível em: <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/50/part-260/subpart-A>. Acesso em: 12 jan. 2018.