

RENDIMENTO DE CARÇA DE MACHOS E FÊMEAS DA RÃ-TOURO EM DIFERENTES SISTEMAS DE RECRIA E EM FASE REPRODUTIVA

Lilium de Souza Nascimento¹, Giselle Eler Amorim Dias², Jose Teixeira Seixas Filho³, Silva Conceição Reis Pereira Mello^{2,3}, Oswaldo Pinto Ribeiro Filho⁴, Marcelo Maia Pereira⁴

RESUMO – Os sistemas de produção de rãs “Anfigranja” e “Semi-Inundado” são os principais adotados pelos produtores no Brasil. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de descrever o rendimento de carça, da musculatura e a composição centesimal da carne de rã-touro de machos e fêmeas em fase reprodutiva dos dois sistemas de criação. Amostras ao acaso de 16 animais, oito do sistema “Anfigranja” e oito do “Semi-Inundado”, metade machos e outra de fêmeas, foram obtidas para análises de peso vivo (g); peso da carça (g); rendimento de carça (%); peso do músculo (g); peso do músculo seco (g); relação entre o músculo e o peso vivo (%); relação entre o músculo e o peso da carça (%); relação entre o músculo seco e o peso vivo (%); relação entre o músculo seco e o peso da carça (%); composição centesimal da carne de rã-touro (umidade, proteína, extrato etéreo e cinzas) (%); a partir desta acima, respectivamente para “Anfigranja” e “Semi-Inundado” foram encontrados os valores de: 426,35g e 356,50g; 218,75g e 165,53g; 51,46% e 46,29%; 121,36g e 101,86g; 32,43g e 27,64g; 28,47% e 28,44%; 55,32% e 61,42%; 14,78% e 16,72%; 7,61% e 7,73%; 73,27% e 72,75%; 23,97% e 23,72%; 1,37% e 1,64%; 0,95% e 1,19%. Conclui-se que para uma produção com objetivos de produção de carne, deve-se evitar rãs acima de 350g e as fêmeas principalmente em período reprodutivo. Os resultados para a composição centesimal do músculo demonstraram que podem existir diferenças entre os sexos e os sistemas produção, sendo assim, recomendam-se novas pesquisas comparando sistemas de produção para elucidar as novas hipóteses apresentadas.

Palavras chave: anfigranja, composição centesimal, proteína, semi-inundado.

CARCASS YIELD OF BULLFROG MALES AND FEMALES IN DIFFERENT REARING SYSTEMS AND REPRODUCTIVE PHASE

ABSTRACT – The production systems of “Anphifarm” and “flooded” are the main adopted by the producers to raise frogs in Brazil. The present work was carried out with the objective of describing the yield of carcass and musculature and also the centesimal composition of bull frog meat of males and females in the reproductive phase of the two breeding systems. A random sample of 16 animals, eight of the “Anphifarm” system and eight of the “flooded” being half males and half female were obtained for analyzes of live weight (g); carcass weight (g); carcass yield (%); muscle weight (g); dry muscle weight (g); relationship between muscle and live weight (%); relationship between muscle and carcass weight (%); relation between dry muscle and live weight (%); relation between dry muscle and carcass weight (%); centesimal composition (%) of frog-bull meat (moisture, protein, ether extrac and ash). They were found, respectively, for “Anphifarm” and “flooded” the values of: 426.35g and 356.50g; 218.75 g and 165.53 g; 51.46% and 46.29%; 121.36g and

1 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Zootecnia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Rodovia BR 465, Km 07, s/n - Zona Rural, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. liliamsn@gmail.com

2 Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), Estação Experimental de Aquicultura Almirante Paulo Moreira, Avenida das Américas, 31501, 23032-050, Guaratiba, RJ, Brasil. giselleler@gmail.com; silviaqua@uol.com.br

3 Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Av. Paris, 84, 21041-020, Bonsucesso, RJ, Brasil. seixasfilho@yahoo.com.br; silviaqua@uol.com.br

4 Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), Centro de Treinamento em Aquicultura do Sul-Fluminense, Fazenda Patronato de Menores - Rodovia RJ 145 Km 96, 56660, 27660-000, Centro, Rio das Flores, RJ, Brasil. mmaiap2001@yahoo.com.br



101.86g; 32.43g and 27.64g; 28.47% and 28.44%; 55.32% and 61.42%; 14.78% and 16.72%; 7.61% and 7.73%; 73.27% and 72.75%; 23.97% and 23.72%; 1.37% and 1.64%; 0.95% and 1.19%. It is concluded that for a production aimed at obtaining frog meat, one should avoid slaughtering frogs above 350g and females, especially during the reproductive period. The results related to the centesimal composition of the muscle demonstrated that there may be differences between the sexes and the production systems, thus, new research is recommended comparing production systems to elucidate the new hypotheses presented.

Keywords: anphifarm, centesimal composition, flooded, protein.

INTRODUÇÃO

A carne de rã apresenta estatísticas significativas de consumo principalmente nas últimas décadas, não somente pela qualidade nutritiva, mas também devido ao aumento da procura de carnes exóticas (Feix et al., 2006).

Além dos acima citados, a carne de rã apresenta sabor suave e intermediário entre o do frango e do peixe, pequenas quantidades de gorduras saturadas e é recomendado para o tratamento de diversas doenças (Ide et al., 2017; Oliveira et al., 2017).

Os sistemas de produção de rãs são intensivos e sendo os dois principais o “Anfigranja” (Lima, 2012) e o “Inundado ou Inundado” (Mello et al., 2016). O sistema “Anfigranja” é caracterizado por baias com uma área seca que possui cochos para alimentação e abrigos para conforto ambiental (Lima e Agostinho, 1992). O sistema “inundado” as rãs são alojadas em baias onde 100% da área possuem água ou grande parte, porém as rãs se alimentam diretamente na água onde a ração extrusada é fornecida (Mello, 2001).

Apesar de várias pesquisas recentes na área da nutrição sobre determinação da digestibilidade dos alimentos (Mansano et al., 2017a), digestibilidade dos aminoácidos (Mansano et al., 2017b) e determinação de exigências para rãs (Mansano et al., 2017), não há ração com exigências próprias para rãs no comércio brasileiro.

As dietas comercializadas e adotadas nos ranários Brasileiros são baseadas nas exigências para peixes carnívoros tropicais ou para trutas arco-íris (Fenerick Jr e De Stéfani, 2005; Pereira et al., 2014). Por causa da diversidade das rações comerciais adotadas nos ranários brasileiros, um estudo demonstrou que rações com diferentes valores nutricionais apresentaram também diferentes rendimentos de carcaças variando de 52 a 55% (Casali et al., 2005).

Curvas de deposição dos nutrientes para rã e suas coxas de animais alimentados com ração comercial demonstraram que os nutrientes possuem deposições

diferenciadas, o valor de extrato etéreo nas coxas é constante durante período da engorda (Pereira et al., 2015).

Desta forma, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de descrever o rendimento de carcaça, da musculatura e a composição centesimal da carne de rã-touro de machos e fêmeas em fase reprodutiva e de dois sistemas de criação (“Anfigranja” e “Inundado”).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de rãs para obtenção de sua carne para as análises foram realizadas em dois ranários experimentais, o primeiro representou o sistema “nundado” e o outro o sistema “Anfigranja”. Sendo, o primeiro da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) situado no município do Rio de Janeiro, RJ, (22° 59’ de latitude e 43° 35’22.4” de longitude). O segundo, no Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV) situado no município de Viçosa, MG, (20° 45’ 14” de latitude e 42° 52’ 55” de longitude).

As rãs foram coletadas no início da primavera no Hemisfério Sul, sendo selecionadas as que apresentavam peso acima de 250 g e características sexuais secundárias em evidência (papo amarelo e membrana timpânica duas vezes o tamanho da área da ocular para machos (Costa et al., 1998a); e papo branco ou creme e a membrana timpânica do mesmo tamanho da área da ocular para fêmeas (Costa et al., 1998b).

As amostragens dos animais foram ao acaso para os dois sistemas de criação de rãs (“Anfigranja” e “Inundado”) e entre os sexos dos animais (machos e fêmeas), com quatro repetições para cada grupo, totalizando 16 animais.

Os animais permaneceram em período de recria, engorda e terminação por 120 a 150 dias em ambos os ranários experimentais.

As rãs foram criadas no Ranário experimental da FIPERJ em sistema “Inundado” com recirculação de água, onde os animais permaneceram em baias com 3/4 de sua



área com água e esta com entrada e saída constante para uma renovação diária de 200%, o sistema de recirculação de água passa por uma caixa de passagem para reter parte do resíduo sólido, caixa de decantação, filtro anaeróbio e por fim filtro aeróbio (Mello et al., 2016).

As rãs do Ranário experimental da FIPERJ foram alimentadas com ração comercial extrusada para peixes carnívoros tropicais de água doce (Tabela 1), fornecida duas vezes ao dia, à lanço, variando a quantidade com base na biomassa de cada animal.

Tabela 1 - Nível de garantia do fabricante (NGF) e composição centesimal analisada (CCA) das dietas comerciais adotadas na alimentação das rãs no Ranário Experimental da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) (1) e no Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV) (2)

	NGF (1)	CCA (1)	NGF (2)	CCA (2)
Proteína bruta (g/kg)	400.0	382.0	360.0	360.0
Energia bruta (kcal/kg)	-	4,400.0	-	4,551.0
Extrato etéreo (g/kg)	100.0	75.0	100.0	98.0
Fibra bruta (g/kg)	45.0	-	55.0	-
Matéria mineral (g/kg)	130.0	103.0	120.0	114.
Umidade (g/kg)	100.0	84.0	100.0	79.0
Cálcio (g/kg)	25.0	-	25.0	-
Fósforo (g/kg)	10.0	-	10.0	-

As rãs criadas no Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV) permaneceram em sistema conhecido como “Anfigranja”, composto por galpão que possui baias, que contém áreas secas e alagadas, na área seca possui abrigos de concreto e cochos em formato de “U” onde receberam a ração comercial extrusada para peixes carnívoros tropicais de água doce (Tabela 1) (Lima e Agostinho, 1992).

O manejo alimentar obedeceu aos seguintes procedimentos: inicialmente o alimento foi oferecido “*ad libitum*”, propiciando que os animais se alimentassem à vontade, mas que houvesse sempre sobra de alimento. A ração era dividida em baias iniciais, de crescimento e terminação, adicionando-se um percentual de peso correspondente a 5% de larvas de mosca (Lima et al., 2003).

Os parâmetros avaliados foram: Peso vivo (g); Peso da carcaça (g); Rendimento de carcaça (% = peso da carcaça (g) / peso vivo (g) x 100); Peso do músculo (g);

Peso do músculo seco (g); Relação entre o músculo e o peso vivo (%) = peso do músculo (g) / peso vivo (g) x 100); Relação entre o músculo e o peso da carcaça (% = peso do músculo (g) / peso da carcaça (g) x 100); Relação entre o músculo seco e o peso vivo (% = peso do músculo seco (g) / peso vivo (g) x 100); Relação entre o músculo seco e o peso da carcaça (% = peso do músculo seco (g) / peso da carcaça (g) x 100); Composição centesimal da carne de rã-touro (umidade, proteína, extrato etéreo e cinzas) (g/kg).

Os animais amostrados dos ranários experimentais foram transportados em caixas plásticas para o local de abate. No local de abate as rãs ficaram em jejum durante 48 horas e sob dieta hídrica, as quais foram pesadas (balança de precisão 0,05g) e levadas para o processo de abate. As rãs foram insensibilizadas por choque térmico, obedecendo às proporções de solução hipercolorada, litros de água, gramas de sal e gelo, com duração do processo de 8 a 10 minutos (Mello, 2009). Após insensibilização ocorreram as etapas de sangria, retirada da pele, evisceração e por último a limpeza da carcaça, que quando limpas foram pesadas (balança de precisão 0,05g) para verificação do seu rendimento e em seguida foram submetidas ao congelamento a -18°C, permanecendo nesta condição até o momento das análises químicas.

Após serem descongeladas em refrigerador à 5°C durante 24 horas, foi realizada a desossa e pesagem dos músculos (dorso e coxa) (Figura 3). As amostras foram secas em estufa à 55°C por 24 horas, trituradas até completa homogeneização, peneiradas e posteriormente utilizadas nas análises químicas, realizadas em duplicata, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Nutrição Animal e Pastagens do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (situado a 22°45' de latitude Sul e 43°41' de longitude Oeste) e no Laboratório da Unidade de Tecnologia do Pescado na Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (situado a 22° 59' de latitude Sul e 43° 35' 22.4" de longitude Oeste).

As análises da composição química centesimal da carne de rã avaliaram a Umidade, por meio de secagem em estufa de circulação de ar à 105°C por 24 horas (AOAC, 2000); Para extrato Etéreo o material submetido à extração com clorofórmio (FOLCH, 1957); Proteína, por método Kjeldahl através da determinação de nitrogênio total (AOAC, 2000); Cinzas, através do forno Mufla à 550°C (AOAC, 2000).

Todos os procedimentos descritos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (CEUA-FIPERJ), documento de número

004/2017, e estão de acordo com os princípios éticos na experimentação animal elaborado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

Os resultados encontrados para os parâmetros avaliados foram submetidos a uma estatística descritiva por média e desvio padrão com auxílio do software Microsoft Office Excel 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio das rãs para o sistema “Anfigranja” foi de 426,35 g (Tabela 2), para o “Inundado” foi de 356,25 g (Tabela 3), esses valores são superior à faixa de 250 a 300 g (Mello, 2009) e à faixa de 200 a 280 g recomendados para o abate de acordo com mercado consumidor (Cribb et al., 2013).

Tabela 2 - Peso vivo (g), carcaça (g), rendimento de carcaça (%), peso do músculo (g), peso do músculo seco (g), relação entre o músculo e peso vivo (%), relação entre o músculo e o peso da carcaça (%), relação entre o músculo seco e o peso da carcaça (%), relação entre o músculo seco e peso vivo (%), Umidade da carne (%), proteína da carne (%), extrato Etéreo da carne e cinzas da carne (%) de machos e fêmeas de rã-touro do sistema “Anfigranja”

Parâmetros	Sexo		Média
	Macho	Fêmea	
Peso vivo (g)	425,46±49,15	427,23±33,53	426,35±27,54
Carcaça (g)	227,31±22,79	210,17±15,65	218,74±13,20
Rendimento de carcaça (%)	53,67±1,04	49,24±0,58	51,46±1,00
Peso do músculo (g)	128,05±14,86	114,67±8,76	121,36±8,37
Músculo seco (g)	34,42±3,89	30,45±2,46	32,43±2,26
Relação entre o músculo e peso vivo (%)	30,08±0,32	26,85±0,19	28,47±0,63
Relação entre o músculo e o peso da carcaça (%)	56,08±0,96	54,55±0,60	55,32±0,60
Relação entre o músculo seco e o peso da carcaça (%)	15,09±0,25	14,46±0,12	14,78±0,17
Relação entre o músculo seco e peso vivo (%)	8,09±0,06	7,12±0,05	7,61±0,18
Umidade da carne (%)	73,08±0,16	73,47±0,19	73,27±0,13
Proteína da carne (%)	22,74±1,96	25,20±0,15	23,97±1,02
Extrato Etéreo da carne (%)	1,79±0,23	0,96±0,13	1,37±0,20
Cinzas da carne (%)	0,88±0,07	1,03±0,02	0,95±0,04

O peso médio da carcaça apresentou para o sistema “Anfigranja” foi de 218,75g e para o “Inundado” foi de 165,53g, valores distintos entre os sistemas de criação, porém os quais utilizaram rações comerciais distintas com diferentes teores de proteína e energia, corroborando em outro trabalho com carcaças de rã-touro alimentadas com rações com diferentes composições nutricionais também apresentou diferenças no peso médio da carcaça (Casali et al., 2005), ou seja, a qualidade da dieta adotada num ranário pode influenciar para diferença das carcaças.

O rendimento de carcaça para o sistema de criação foi de 51,46 % para “Anfigranja” e de 46,29 % para “Inundado”. Os rendimentos de carcaça encontrados estão semelhantes aos 50 % das rãs amostradas para quantificação da polpa de dorso e coxa de rãs obtida por

separação mecânica (Mello et al., 2006) e 49,65 % para rãs com peso acima de 251g (Ayres et al. 2015). As diferenças encontradas em relação aos sistemas de criação podem estar relacionadas à qualidade da ração. Entretanto, entre os sexos o menor rendimento de carcaça para as fêmeas pode ter ocorrido pelo maior desenvolvimento do órgão reprodutor, sendo observada uma relação gonadossomática **média de 11,64%** (Costa et al., 1998b).

A relação entre o músculo e o peso vivo foi maior para os machos de rã-touro. Esse maior percentual de músculo no macho em relação à fêmea pode ser ocasionado pela interferência da sua taxa metabólica de deposição muscular influenciado por questões hormonais (testosterona, por exemplo) (Costa et al., 1998a).



Tabela 3 - Peso vivo (g), carcaça (g), rendimento de carcaça (%), peso do músculo (g), peso do músculo seco (g), relação entre o músculo e peso vivo (%), relação entre o músculo e o peso da carcaça (%), relação entre o músculo seco e o peso da carcaça (%), relação entre o músculo seco e peso vivo (%), Umidade da carne (%), proteína da carne (%), extrato Etéreo da carne e cinzas da carne (%) de machos e fêmeas de rã-touro do sistema “Inundado”

Parâmetros	Sexo		Média
	Macho	Fêmea	
Peso vivo (g)	349,32±23,13	363,77±14,53	356,55±12,93
Carcaça (g)	168,00±17,50	163,07±7,67	165,53±8,89
Rendimento de carcaça (%)	47,79±2,29	44,80±0,73	46,29±1,24
Peso do músculo (g)	102,49±11,20	101,22±6,68	101,86±6,04
Músculo seco (g)	27,88±2,62	27,40±1,47	27,64±1,39
Relação entre o músculo e peso vivo (%)	29,13±1,51	27,75±0,93	28,44±0,86
Relação entre o músculo e o peso da carcaça (%)	60,93±0,80	61,90±1,26	61,42±0,71
Relação entre o músculo seco e o peso da carcaça (%)	16,65±0,27	16,79±0,21	16,72±0,16
Relação entre o músculo seco e peso vivo (%)	7,94±0,28	7,52±0,15	7,73±0,17
Umidade da carne (%)	72,65±0,46	72,84±0,45	72,75±0,30
Proteína da carne (%)	23,38±0,63	24,06±0,54	23,72±0,40
Extrato Etéreo da carne (%)	1,78±0,12	1,50±0,14	1,64±0,10
Cinzas da carne (%)	1,18±0,02	1,20±0,03	1,19±0,02

Em relação ao sistema de criação, a diferença entre esses sistemas (Tabelas 2 e 3) pode estar relacionada com a alimentação, em decorrência do maior teor de proteína bruta da ração para peixes carnívoros destinados aos animais do sistema inundado de 38,19%. O desempenho da rã-touro alimentada com dietas comerciais com alto teor proteico (peixes carnívoros) alcança bons resultados zootécnicos, por exemplo, em outro trabalho que analisou dietas diferentes o melhor desempenho foi observado para as que continham teor de 40% de proteína bruta, similar ao observado por (Casali et al., 2005; Fenerick Jr. e Stéfani, 2005). O maior número de vezes e quantidade de ração fornecida ao dia, além do adequado controle da qualidade de água, pode interferir nos resultados também (Castro et al., 2012).

De acordo com resultado observado nesse trabalho, para uma produção comercial que vise o rendimento de músculo seco em relação ao peso vivo o foco na produção de machos pode ser uma ideia, já que esses possuem indicação de maiores rendimentos. A forma de comercialização do músculo seco disponibiliza um produto ao mercado mais seguro em termos bacteriológicos, tendo em vista que o produto seco em relação ao produto in natura possui 75% de umidade a menos e assim prolonga o tempo de prateleira, portanto, poderá fornecer um produto com melhores teores nutricionais (Assis et al. 2009).

Os valores obtidos de umidade para carne de rã (dorso e pernas) neste trabalho foram de 73,27 % para o sistema “Anfigranja”, de 72,86 % para “Inundado” e foram menores aos resultados encontrados em outros trabalhos para rã-touro, onde o teor de umidade foi de 79,18% para dorso e 78,28% para coxa (Mello et al., 2006), aos 79,41 % de umidade para carcaça (carne e ossos) (Ayres et al., 2015), aos 83,68 % para carne (coxa e dorso) (Noll e Lindau, 1987), porém, próximo aos 75,00 % para carne (dorso e pernas) (Assis et al., 2009) e aos 74,10 % para pernas (Nóbrega et al., 2007). Sendo a água o nutriente de maior proporção centesimal maior a retenção de água (Mansano et al., 2013). Isto explica os valores inferiores de umidade e consequente maior deposição dos demais nutrientes para a carne obtida das rãs deste trabalho que apresentaram peso superior ao recomendado ao abate, pois as rãs deste trabalho possivelmente atingiram o patamar limite de síntese proteica.

Os valores de proteína da carne da rã no presente estudo de 23,97 % para sistema “Anfigranja”, de 23,72 % para sistema “Inundado” e foram superiores ao observado aos 13,19% (Ayres et al., 2015), aos 19,40 % (Nóbrega et al., 2007), aos 16,09 % (Pereira et al., 2015), entretanto, foi menor aos 26,37% para carne de machos e fêmeas de

rã-touro (Assis et al., 2009), as diferenças podem estar relacionadas com fatores genéticos, qualidade nutricional da ração e metodologia de análise.

Além disso, para rã-touro essas diferenças quanto ao acúmulo de proteína na carcaça tendem a mudar com as diferentes idades. Observa-se que em girinos, conforme os requerimentos proteicos, a quantidade de proteína depositada na carcaça tende a ser superior, o que pode ser atribuído a maior solicitação deste nutriente por esses animais (Mansano et al., 2013).

Os valores de extrato etéreo da carne da rã-touro de 1,37 % para o sistema “Anfigranja” e dos 1,64 % para o sistema “Inundado” foram maiores que a de outros resultados de outros trabalhos que apresentaram os valores dispersos, variando dos 0,31 % para machos e fêmeas de rã-touro (Noll e Lindau, 1987) aos 2,27 % também para machos e fêmeas (Assis et al., 2009). Os valores de extrato etéreo na carne da rã-touro normalmente são baixos devido a este animal possuir um órgão especializado para armazenamento estratégico de gordura (Pereira et al., 2015).

O teor de cinzas encontrados da carne da rã-touro foi de 0,95 % para o sistema “Anfigranja” e de 1,19 % para o sistema “Inundado”. As cinzas presentes na carne dos animais indicam o conteúdo total dos minerais como cálcio, potássio, sódio, magnésio, ferro, cobre, cobalto, alumínio, sulfato, cloreto, silicatos, fosfato e outros presentes na carne. Os valores aqui apresentados foram semelhantes aos dos peixes que possuem teor de material mineral entre 1 a 2% (Viana et al., 2013). A diferença apresentada entre os sistemas de criação pode estar relacionada à ração ofertada aos animais.

Sistema de produção é definido através conjunto de técnicas e das suas características singulares. Na produção de peixes os sistemas utilizados vão desde os mais simples, denominados extensivos até os mais produtivos, conhecidos como superintensivos, além dos sistemas intermediários (SEBRAE, 2013).

Na ranicultura atual, a classificação de sistemas é diferente, pois sistemas extensivos são condenados por questões ambientais, por se tratar de espécie exótica, os sistemas intensivos são denominados de acordo com suas características (Cribb et al., 2013).

Um item importante na produção de rãs que não altera a classificação de sistema é a ração adotada na alimentação, porém a alimentação é diferenciada de acordo com sistemas, no “Anfigranja” larvas de moscas são incorporadas a ração (Lima e Agostinho, 1992), no sistema

“Inundado” somente ração é distribuída aos animais (Mello, 2001).

O manejo alimentar pode influenciar na produção de rãs, por exemplo, a maior frequência de fornecimento de ração para rãs-touro através de dispensadores em sistemas “Inundado” permitiu maior crescimento em peso vivo (Castro et al., 2012).

Variáveis genéticas e ambientais, em especial a nutrição, e suas interações podem surtir efeitos no crescimento e desenvolvimento animal. Fatores como peso inicial dos imagos (Álvarez e Real, 2006) e a alimentação com ração (Real et al., 2005) podem influenciar o crescimento do animal e das rãs principalmente.

A qualidade da ração distribuída nos ranários brasileiros é diversificada devido às inúmeras fornecedoras e pelo regionalismo devido à dimensão continental do país que interfere nos ingredientes da composição das dietas, com isso foi adotado neste trabalho comparar sistemas de criação com rações diferentes, a partir do conjunto de resultados deste trabalho, hipóteses são geradas, por exemplo, analisar sistemas com dietas iguais e diferentes podem alterar a composição da carne de rãs.

CONCLUSÃO

Conclui-se que para uma produção com objetivos de produção de carne, deve-se evitar rãs acima de 350g e as fêmeas principalmente em período reprodutivo. Os resultados para a composição centesimal do músculo demonstraram que podem existir diferenças entre o sexo e os sistemas produção, sendo assim, recomendam-se trabalhos comparando sistemas de produção para elucidar melhor as novas hipóteses apresentadas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

LITERATURA CITADA

ÁLVAREZ, R.; REAL, M. Significance of initial weight of post-metamorphosis froglets for growth and fattening of *Rana perezi* Seone, 1885, raised in captivity. *Aquaculture*, v. 255, n. 4, p. 429-435, 2006.

AOAC. *Official methods of analysis*. 17^a ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD. 2000.



- ASSIS, M. F.; FRANCO, M. L. R. S.; STEFANI, M. V.; FRANCO, N. P.; GODOY, L. C.; OLIVEIRA, A. C.; VISENTAINER, J. V.; SILVA, A. F.; HOCH, A. L. V. Efeito do alecrim na defumação da carne de rã (*Rana catesbeiana*): características sensoriais, composição e rendimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 3, p. 553-556, 2009.
- AYRES, A. A. C.; DAMASCENO, D. Z.; MORO, E. B.; MACCARI, G. M. R.; NERVIS, J. A. L.; BITTENCOURT, F. Carcass yield and proximate composition of bullfrog (*Lithobates catesbeianus*). *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 37, n. 4, p. 329-333, 2015.
- CASALI, A. P.; MOURA, O. M.; LIMA, S. L. Rações comerciais e o rendimento de carcaça e subprodutos de rã-touro. *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1172-1178, 2005.
- CASTRO, C.S.; AGOSTINHO, C.A.; ARGENTIM, D.; ALEXANDRE, J.S.; OLIVEIRA, L.C.; SOUSA, R.M.R.; PADILHA, P.M. Feed digestibility and productive performance of bullfrogs fed in high and low frequency. *Aquaculture*, v. 326, p. 123-128, 2012.
- COSTA, C. L. S.; LIMA, S. L.; ANDRADE, D. R.; AGOSTINHO, C. A. Caracterização morfológica dos estágios de desenvolvimento do aparelho reprodutor masculino da rã-touro, *Rana catesbeiana*, no sistema anfigranja de criação intensiva. *Revista Brasileira Zootecnia*, v. 27, n. 4, p. 651-657, 1998a.
- COSTA, C. L. S.; LIMA, S. L.; ANDRADE, D. R.; AGOSTINHO, C. A. 1998b Caracterização morfológica dos estágios de desenvolvimento do aparelho reprodutor feminino da rã-touro, *Rana catesbeiana*, no Sistema Anfigranja de Criação Intensiva. *Revista Brasileira Zootecnia*, v. 27, n. 4, p. 651-657, 1998b.
- CRIBB, A.V.; AFONSO, A.M.; MOSTÉRIO, C.M. *Manual técnico de ranicultura*. Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- FEIX, R. D.; ABDALLAH, P. R.; FIGUEIREDO, M. R. C. Resultado econômico da criação de rã em regiões de clima temperado, Brasil. *Informações Econômicas*, v. 36, n. 3, p. 1-11, 2006.
- FENERICK Jr, J.; STÉFANI, M. V. Desempenho e parâmetros metabólicos de rã-touro, *Rana catesbeiana*, alimentada com diferentes rações comerciais. *Acta Scientiarum Animal Science*, v. 27, n. 3, p. 377-383, 2005.
- FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANE STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *The Journal of Biological Chemistry*, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.
- FRAGOSO, S. P.; FERREIRA, V. C. S.; ARAUJO, I. B. S.; OLIVEIRA, E. N.; SILVA, F. A. P.; MOURA, O. M. Características físicas e químicas de diferentes cortes da carne liofilizada de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) pigmentada e albina. *Higiene Alimentar*, v. 27, n. 3, p. 951-955, 2013.
- IDE, L. K.; MOREIRA, T. M. R.; SILVA, S. H. A. **Técnicas de desossa da carcaça de rã-touro e utilização do esqueleto para fins comestíveis**. *Revista Semioses*, v. 11, n. 2, p. 1-6, 2017.
- LIMA, S. L. *Curso criação de rãs: Novas tecnologias*. Viçosa: CPT. 260p. 2012.
- LIMA, S. L.; AGOSTINHO, C. A. *A tecnologia de criação de rãs*. Viçosa-MG: UFV, 168p. 1992.
- LIMA, S.L.; CASALI, A.P.; AGOSTINHO, C.A. Desempenho zootécnico e percentual de consumo de alimento de rã-touro (*Rana catesbeiana*) na fase de recria (pós-metamorfose) do sistema anfigranja. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 3, p. 505-511, 2003
- MANSANO, C. F. M.; STÉFANI, M. V.; PEREIRA, M. M.; MACENTE, B. I. Non-linear growth models for bullfrog tadpoles. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 36, n. 4, p. 454-462. 2012.
- MANSANO, C. F. M.; STÉFANI, M. V.; PEREIRA, M. M.; MACENTE, B. I. Deposição de nutrientes na carcaça de girinos de rã-touro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 48, n. 8, p. 885-891. 2013
- MANSANO, C.F.M.; MACENTE, B.I.; NASCIMENTO, T.M.T.; PEREIRA, M.M.; TAKAHASHI, L.S.; De STÉFANI, M.V. Aminoacid digestibility of animal protein ingredients for bullfrog in different phases of post-metamorphic development. *Aquaculture Research*, v. 1, p. 1-14, 2017a.
- MANSANO, C.F.M.; MACENTE, B.I.; NASCIMENTO, T.M.T.; PEREIRA, M.M.; SILVA, E.P.; De STÉFANI, M.V. Determination of digestible lysine and estimation of essential aminoacid requirements for bullfrog. *Aquaculture*, v. 467, p. 89-73, 2017b.
- MANSANO, C.F.M.; MACENTE, B.I.; NASCIMENTO, T.M.T.; PINTO, D.F.H.; PEREIRA, M.M.; De STÉFANI, M.V. Digestibility of nutrients and energy in ingredients for bullfrogs during different phase of development. *Aquaculture Nutrition*, v. 23, p. 1368-1378, 2017c.
- MELLO, S. C. R. P. *A carne de rã: processamento e industrialização*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Publit. 90p, 2009.

- MELLO, S. C. R. P. Sistema inundado de criação de rãs: Ensaios experimentais. *Boletim Técnico do Instituto de Pesca*, v.31, p.26-33, 2001.
- MELLO, S. C. R. P.; OLIVEIRA, R. R.; PEREIRA, M. M.; NASCIMENTO, E. R. W.; SEIXAS-FILHO, J. T. Development of a water recirculating system for bullfrog production: technological innovation for small farmers. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 40, n. 1, p. 67-75, 2016.
- MELLO, S. C. R. P.; SILVA, L. E.; MANO, S.; FRANCO, R. M. Avaliação bacteriológica e físico-química das carnes do dorso e coxa de rã (*Rana catesbeiana*) processadas em matadouro comercial. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 13, n. 3, p. 151-154, 2006.
- MELLO, S.C.R.P. *A carne de rã: processamento e industrialização*. Rio de Janeiro: Publit, 2009, 90 p.
- NÓBREGA, I.C.C.; ATAÍDE, C.S.; MOURA, O.M.; LIVERA, A.V.; MENEZES, P.H. Volatile constituents of cooked bullfrog (*Rana catesbeiana*) legs. *Food Chemistry*, v. 102, n. 4, p-186-191, 2007.
- NOLL, I.B.; LINDAU, C.P. Aspectos da composição em nutrientes da carne de rã touro-gigante (*Rana catesbeiana*). *Caderno de Farmácia*, v. 3, n. 1, p. 29-36, 1987.
- OLIVEIRA, L.P.L.; SEIXAS FILHO, J.T.; PEREIRA, M.M.; MELLO, S.C.R.P. Frog meat in special diets: potential for use as a functional food. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 44, p. 99-106, 2017.
- PEREIRA, M. M.; RIBEIRO FILHO, O. P.; TRONI, A. R.; TAKAMURA, A. E.; MANSANO, C.F.M.; NASCIMENTO, F.B.; CAMARGO FILHO, C.B. Tecido hepático e corpo adiposo de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) submetido a diferentes fotoperíodo. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 5, n. 1, p. 76-80, 2011
- PEREIRA, M.M.; MANSANO, C.F.M.; PERUZI, N.J.; De STÉFANI, M.V. Growth in weight and of some tissues in the bullfrog: fitting nonlinear models during the fattening phase. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, p. 598-606, 2014.
- PEREIRA, M.M.; MANSANO, C.F.M.; PERUZZI, N.J.; STEFANI, M.V. Nutrient deposition in bullfrog during the fattening phase. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 41, p. 305-318, 2015.
- REAL, M.; MARTINEZ, I.P.; ÁLVAREZ, R. Progressive reductions in the movement induced in food when rearing *Rana perezi* Seone, 1885, in captivity. *Aquaculture*, v. 249, n.1, p. 189-193, 2005.
- SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio as Micros e Pequenas Empresas. *Manual como iniciar piscicultura com espécies regionais*. Brasília, 46 p, 2013.
- VIANA, Z. C. V.; SILVA, E.; FERNANDES, G. B.; SANTOS, V. L. C. S. Composição centesimal em músculo de peixes no litoral do estado da Bahia/ Brasil. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 12, n. 2, p. 157-162. 2013.

Recebido para publicação em 11/04/2019 e aprovado em 28/08/2019.

