

Classificação taxonômica, diferenças fisiológicas e aspectos nutricionais de marrecos e patos no Brasil

Taxonomic classification, physiological differences and nutritional aspects of ducks and muscovy ducks in Brazil

RUFINO, João Paulo Ferreira^{1,*}, CRUZ, Frank George Guimarães Cruz²,
OLIVEIRA FILHO, Pedro Alves de¹, COSTA, Valcely da Rocha¹
FEIJÓ, Julmar da Costa¹, ROCHA, Biatris Lima³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

² Departamento de Produção Animal e Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

³ Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

* E-mail para correspondência: joaopaulorufino@live.com

RESUMO

O objetivo deste artigo foi contribuir para o esclarecimento da classificação taxonômica internacional e nacional, diferenças fisiológicas e aspectos nutricionais de marrecos e patos. A revisão da literatura foi realizada a partir da investigação de artigos e material técnico-científico relacionados ao tema. Os estudos avaliados evidenciaram papel de destaque das aves da ordem dos Anseriformes, onde na família Anatidae destacam-se os marrecos e os patos. Os marrecos (*Anas platyrhynchos*) descendem dos patos selvagens mallard, sendo originários da Ásia e contando com uma vasta variedade de linhagens distribuídas pelo mundo. Os patos são divididos em duas subespécies: o *Cairina moschata moschata*, forma selvagem dos patos, sendo um anseriforme originário de regiões neotropicais e comum em grande parte do território brasileiro; e o *Cairina moschata domesticus*, considerado a forma doméstica dos patos, sendo originário de regiões do México, da América Central e da América do Sul. No Brasil, a partir de processos de melhoramento genético, houve a classificação de quatro linhagens: paysandu (ou paissandu), gigante alemão, muscovy e crioulo. O mulard duck é um híbrido estéril resultante do cruzamento do pato macho com o marreco fêmea. Quanto às diferenças anatômicas e fisiológicas em relação aos galináceos, verificou-se principalmente adaptações na cavidade oral, ausência de inglúvio, modificações estruturais na cavidade estomacal e adaptações fisiológicas relacionadas ao comportamento alimentar destas aves. Outrora, é importante salientar a dificuldade existente para obtenção de trabalhos de pesquisa que disponibilizem informações para uma eficiente produção de marrecos e patos no Brasil.

Palavras-chave: anseriformes, comportamento alimentar, foie gras, mulard duck, nutrição animal.

ABSTRACT

This paper aimed to set up an international and national taxonomic classification, physiological differences and nutritional aspects among ducks and muscovy ducks. The literature review was performed from papers and technical-scientific studies about these topics. We observed highlight to the birds of Anseriformes order, where in the Anatidae family, the ducks and the muscovy ducks stand out. The ducks (*Anas platyrhynchos*) descend from mallard wild ducks, originating in Asia and having a great range of lineages distributed throughout the world. The muscovy ducks are divided into two subspecies: the *Cairina moschata moschata*, the wild form of its, an anseriform native to Neotropical regions and usual in Brazil; and the *Cairina moschata domesticus*, the domestic form of muscovy ducks, native of Mexico regions, Central America and South America. In Brazil, from genetic improvement processes, four lineages of muscovy ducks were classified: paysandu (or paissandu), german giant, muscovy and creole. The mulard duck is a sterile hybrid resulting from the crossing of male muscovy duck with female duck. In the anatomical and physiological differences in relation to the chickens, was observed adaptations in the oral cavity, default of crop, structural modifications in the stomachic cavity and physiological adaptations related with feeding behaviour. However, an important difficulty observed was the lack of research works that available information for an efficient production of ducks and ducks in Brazil.

Keywords: animal nutrition, anseriformes, feeding behaviour, foie gras, mulard duck.

INTRODUÇÃO

Os marrecos e patos são aves aquáticas que apresentam grande rusticidade, excelente resistência a doenças em adequadas condições de manejo e excepcional resposta produtiva em condições adversas de manejo, principalmente as denominadas criações de fundo de quintal (MARIANTE et al., 2011; GOIS et al., 2012).

Na indústria avícola, os marrecos e patos possuem a característica de proporcionar uma série de produtos que vão desde a produção de carne à ovos, penas para fins ornamentais, fígados engordurados e outros produtos para atendimento de um mercado cada vez mais em ascensão, porém pouco explorado na América Latina (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2005; CRUZ et al., 2013; RUFINO et al., 2015)

No Brasil, o consumo de pato é restrito a 13 gramas por habitante ao ano. Na China, por exemplo, este consumo atinge 1,5 kg ao ano e na Europa mantém-se em 1 kg/habitante/ano. A carne de pato também é bastante consumida nos Estados Unidos e nos países de etnia árabe, como Egito e Arábia Saudita (WAWRO et al., 2004; AVICULTURA INDUSTRIAL, 2005).

Ainda no contexto nacional, a produção de marrecos e patos em escala industrial ainda é uma área inexplorada, principalmente pela falta de informações técnicas sobre o manejo produtivo e nutricional, além de outros fatores, como adaptações as características de cada região do Brasil (SANTOS et al., 2012). Não

há muitas empresas ou uma cadeia de produção estabelecida para a produção intensiva de marrecos e patos, como existe na produção de frangos de corte. Somente na região Sul do país há algumas empresas que trabalham na produção de marrecos, patos e seus derivados (JORNAL ESTADO DE MINAS, 2015).

Neste sentido, o sistema de manejo adotado para estas aves ainda é uma questão em discussão, já que, dependendo da região e dos hábitos culturais desta, podem ser criados em sistema extensivo, semi-intensivo ou totalmente confinados.

Outrora, leva-se em consideração também a dificuldade para obtenção de recomendações precisas na literatura que disponibilizem informações para uma eficiente criação de marrecos e patos no Brasil, especialmente em sistema de confinamento, tampouco como este pode influenciar na qualidade da carne destas aves (RUFINO et al., 2015; FEIJÓ et al., 2016). Neste caso, é comum a utilização de parâmetros utilizados para frangos de corte, porém, sem a devida precisão a respeito da real qualidade do produto que irá chegar ao consumidor.

A deficiência de literatura especializada para marrecos e patos vai desde informações básicas relacionadas a anatomia e fisiologia dos animais, até dados específicos de comportamento alimentar e exigências nutricionais (CRUZ et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste artigo foi, por meio de revisão bibliográfica, contribuir para o esclarecimento acerca da

classificação taxonômica internacional e nacional, diferenças fisiológicas e aspectos nutricionais de marrecos e patos, a fim de auxiliar produtores e consumidores, além de disponibilizar informações acerca destas aves com melhor embasamento teórico.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA INTERNACIONAL

Na atualidade, a ordem dos Anseriformes é formada por 161 espécies de aves aquáticas distribuídas por 48 gêneros em três famílias (*Anhimidae*, *Anseranatidae* e *Anatidae*). Especificadamente na família *Anatidae*, destacam-se as duas espécies com maior potencial produtivo: os marrecos e os patos, com os mulards representado o exemplar híbrido do cruzamento destas (ASHTON & ASHTON, 2001; RODENBURG et al., 2005).

Os marrecos (*Anas platyrhynchos*), em inglês “ducks” ou “domestic ducks”, em espanhol “los patos común”, descendem dos patos selvagem Mallard, originários da Ásia, sendo suas linhagens mais conhecidas internacionalmente: marreco de Pequim, Aylesbury, Rouen, Cayuga e Tsaiya para corte, e Campbell e Correndor Indiano ou Indian Runner, para produção de ovos (ASHTON & ASHTON, 2001).

Dentre estas, a linhagem mais criada, consumida e estudada no mundo é o marreco de Pequim ou “Pekin duck”, originário da China, e apresentando como principais

características o difícil dimorfismo sexual (o macho apresenta apenas 3 a 4% de peso superior em relação a fêmea), a precocidade e rápido crescimento nas etapas iniciais de manejo, fazendo com que seus ciclos de produção sejam mais curtos (7 a 8 semanas) do que outras linhagens, e a capacidade de depositar gordura subcutânea (BEZZEL, 1977; BIERSCHENK, 1991; REITER, 1997).

Já os patos (*Cairina moschata*) são divididos em duas subespécies: o *Cairina moschata moschata* e o *Cairina moschata domesticus*. O *Cairina moschata moschata*, também denominado pato selvagem em Portugal, “pato real” na Espanha e pato do mato, pato crioulo, pato bravo ou pato cairina no Brasil, é considerada a forma selvagem dos patos, sendo um anseriforme originário de regiões neotropicais e comum em grande parte do território brasileiro. Este é maior que o pato doméstico, apresentando naturalmente dorso preto com uma faixa branca na parte debaixo das asas, porém, devido inúmeros processos de domesticação, uma ampla variedade de colorações de plumagem foi produzida (RAUD & FAURE, 1994; ASHTON & ASHTON, 2001; RODENBURG et al., 2005).

Com larga distribuição pelo planeta, o pato selvagem é considerado o ancestral da subespécie doméstica, sendo que no Brasil existem relatos que o mesmo foi domesticado pelos indígenas antes da chegada dos europeus a América. Este apresenta como hábito o consumo de raízes, sementes e folhas de plantas aquáticas apanhadas flutuando ou

através de filtragem da lama do fundo dos lagos e rios, podendo capturar pequenos invertebrados nestes processos de filtragem. Vale ressaltar que o mesmo possui o comportamento de nadar com a cabeça e pescoço afundados enquanto se alimenta.

O *Cairina moschata domesticus* também denominado pato-mudo em Portugal, “pato criollo” na Espanha, “pato muscovy” na França, “muscovy duck” nos Estados Unidos e, simplesmente, pato no Brasil, é considerado a forma doméstica dos patos, sendo originário de regiões do México, da América Central e da América do Sul. Todavia, foram encontrados relatos de populações de patos selvagens que se reproduziram e foram domesticados nos Estados Unidos, particularmente no Estado da Flórida e na região dos grandes vales do Texas, em outras regiões da América do Norte como o sul da Canadá, e até mesmo em outras localidades distantes do eixo das Américas como a Nova Zelândia, a Austrália e partes da Europa.

O pato mulard, também conhecido como mulard duck ou mule duck, resulta do cruzamento do pato macho com o marreco fêmea, geralmente da linhagem Pequim (WU et al., 1984). O objetivo deste cruzamento é obter animais de rápido crescimento e mais pesados, porém, com menos produção de gordura. Em Taiwan, o mulard duck resulta do cruzamento entre o pato macho e o marreco fêmea da linhagem Kaiya (cruzamento entre o marreco de Pequim macho e o marreco fêmea

Tsiaya), uma linhagem típica de produção de ovos (RODENBURG et al., 2005).

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA BRASILEIRA

No Brasil, a partir de processos de seleção fenotípica e melhoramento genético, houve a classificação e separação de quatro linhagens principais que compõe praticamente todo o plantel produtivo de patos, que são: paysandu (ou paissandu), gigante alemão, muscovy e crioulo.

A linhagem paysandu foi oriunda de um trabalho de pesquisa desenvolvido durante 15 anos (com início em 1990), pelo engenheiro agrônomo Rubens Rodrigues Lima e seu neto, o médico veterinário Rubens Rodrigues Lima Neto, em sua propriedade particular, denominada fazenda Paysandu, localizada na ilha de Mosqueiro, no município de Belém, Estado do Pará, Brasil.

O trabalho consistiu no cruzamento de exemplares variados de patos regionais oriundos da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, hoje Universidade Federal Rural da Amazônia, da Baixada Maranhense e da ilha do Marajó. O resultado foi uma linhagem de pato regional denominado paysandu, com composição genética (graus de sangue) de 5/8 e 3/8, respectivamente, dos parentais trabalhados.

Formou ainda três variações desta linhagem, caracterizadas pelas cores branca,

cinza e preta que aos três meses de idade pesam, respectivamente, em torno de 4,1 kg; 4,4 kg e 4,6 kg. Também integrou a pesquisa o melhoramento dessas linhagens para a produção de ovos com o objetivo de disponibilizá-los para a reprodução e perpetuação da mesma (LIMA & LIMA NETO, 2006).

Os patos da linhagem gigante alemão são oriundos de cruzamentos realizados por imigrantes de origem germânica em cidades da Região Sul do Brasil, onde o resultado foi a formação de uma linhagem de patos característica pela coloração branca misturada com a cor preta, carúnculas bem avermelhadas e desenvolvidas, com envergadura de médio a grande porte. Os machos caracterizam-se por se desenvolverem mais rápidos que as fêmeas, chegando a atingir o dobro do peso delas na fase adulta, com variação de 3 a 3,5 quilos para machos aos 100 dias, enquanto a fêmea atinge cerca de 2,5 quilos no mesmo período.

Já os patos da linhagem moscovy representam a linhagem de aves melhoradas geneticamente na Europa, principalmente na França, com o objetivo de produzir aves de médio a grande porte para a produção de carne, ovos, penas e, principalmente, fígados engordurados (*foie gras*, em francês) (ASHTON & ASHTON, 2001; RODENBURG et al., 2005).

Fisicamente, os patos moscovy apresentam as penas da cabeça mais longas do que outras linhagens, com crescimento acentuado das carúnculas conforme o avanço

da idade. É considerado a maior linhagem de pato neotropical, com um rendimento de carcaça elevado quando comparado com outras linhagens, e até mesmo outras espécies como os frangos de corte industriais (galináceos).

Outrora, os patos da linhagem crioulo representam os exemplares que foram melhorados geneticamente em diversas propriedades e centros de pesquisa brasileiros, principalmente na região norte do país. A diferença destes para aves SRD, basicamente, é a presença de domesticação e algum grau de melhoramento genético na formação das matrizes, o que confere, principalmente, uma variação de coloração das penas que vai de totalmente branca a branca com manchas pretas (predominantes ou não), desenvolvimento médio de carúnculas avermelhadas, conformação de carcaça média e dimorfismo acentuado entre machos e fêmeas, variando de 1 a 1,5kg de peso a mais dos machos aos 90 dias de idade.

MULARD DUCK E O FOIE GRAS

O mulard duck é um híbrido estéril, devido ao tamanho e número de cromossomos diferentes entre seus parentais, apresentando-se mais magro que seus progenitores, podendo ser abatido com mais peso que o pato, embora a conversão alimentar seja pior devido ao período maior requerido para atingir peso de abate semelhante ao mesmo (RAUD & FAURE, 1994; RODENBURG et al., 2005).

Tabela 1. Produtividade de gansos, mulard ducks e patos submetidos ao procedimento de gavagem (GUY et al., 1995, GUÉMÉNÉ & GUY, 2004)

Tipo de ave	Gansos	Mulard ducks	Patos
Sexo	Machos e fêmeas	Machos	Machos
Peso vivo, kg	7,40	6,50	6,60
Peso do peito, g	214,00	273,00	318,00
Patê, g	768,00	677,00	553,00
Perda de gordura, %	13,90	40,70	56,00
Gordura do patê, % ¹	54,60	60,50	62,60
Triglicerídeos, % ²	92,20	94,40	95,70
Fosfolipídios, % ²	3,50	1,90	1,50

¹ Perda de gordura do patê após o cozimento.

² % de gordura no patê.

O dimorfismo sexual nesta ave é pouco verificado, apresentando uma aparência mais semelhante ao marreco de Pequim do que ao pato. Este dimorfismo reduzido encontra-se diretamente associado a falta de funcionalidade ovariana que permite que a fêmea cresça a um percentual semelhante aos machos (ASHTON & ASHTON, 2001; RAUD & FAURE, 1994; RODENBURG et al., 2005).

Esta ave tem obtido destaque, principalmente na Europa, para a produção do *foie gras*, pois, após o período de engorda, o fígado atinge maior peso em relação aos de seus progenitores (RAUD & FAURE, 1994).

Vale destacar também a grande discussão que há em torno dos métodos de obtenção do *foie gras*, especialmente o método de gavagem (alimentação forçada, ou *gavage*, em francês), onde as aves ingerem uma grande quantidade de grãos e material engordurado em um curto período de tempo, e conseqüentemente, ocorre uma significativa deposição de gordura no fígado (GUÉMÉNÉ & GUY, 2004).

Este processo tem sido constantemente realizado em mulard ducks, embora seja mais comum o uso em patos e gansos. A Tabela 1 apresenta dados comparativos entre gansos, patos e mulard ducks com a mesma idade submetidos ao procedimento de gavagem.

Neste estudo em questão, os gansos apresentaram fígados de maior tamanho e menos perda de gordura em relação aos patos (GUY et al., 1995; GUÉMÉNÉ & GUY, 2004). No entanto, os patos possuem a capacidade de suprir a demanda de mercado dos gansos devido à sua melhor formação reprodutiva, menor custo inicial de aves, maior rendimento de carne e facilitado manuseio.

Os patos produzem maior rendimento cárneo em relação aos mulard ducks quando manejados no mesmo período de tempo, porém, apresentam tamanho e qualidade do fígado inferiores. Por esta razão, para produção de *foie gras*, os mulard ducks possuem preferência de escolha (DAVAIL et al., 2003; GUÉMÉNÉ & GUY, 2004). Vale ressaltar que os marrecos também possuem uma

Tabela 2. Evolução da produtividade do pato mulard para produção de patê na França (GUÉMÉNÉ & GUY, 2004).*

Variáveis	Períodos avaliados			
	1991	1996	2001	2002
Patos engordados/granja	173,00	290,00	558,00	618,00
Idade de engorda, dias	89,30	86,70	88,60	89,40
Período de duração da engorda, dias	15,80	14,90	13,80	13,40
Consumo de milho, kg/ave	12,30	11,40	10,70	10,50
Produção de patê de <i>foie gras</i> , g	516,00	526,00	539,00	549,00

* Os mulard ducks são considerados prontos para engorda por gavagem entre a 10 e a 14 semanas de idade.

predisposição à deposição de gordura no fígado, porém sua capacidade de ingestão de gorduras é menor e o fígado produzido é de qualidade comercial mais fraca (DAVAIL et al., 2003).

Em situações normais para produção de mulard ducks via método de gavagem, as aves são alimentadas *ad libitum* desde o nascimento até 6 ou 9 semanas e, em seguida tem sua alimentação controlada durante as 3 a 5 semanas subsequentes. Posteriormente, procura-se maximizar o consumo de alimentos durante 3 a 10 dias, a fim de preparar as aves para a ingestão de grandes quantidades de alimentos durante a engorda e estimular as secreções digestivas necessárias para a assimilação de quantidades elevadas de nutrientes (GUÉMÉNÉ & GUY, 2004).

No período anterior a engorda pela gavagem, o fígado das aves atinge pesos até 180 g. Ao aplicar este programa de alimentação, Robin e Castaing (2002) obtiveram produção de patês com 546 a 572 g por ave, com mulard ducks alimentados durante 9,5 dias (cerca de 19 refeições

forçadas) com uma ingestão total de 8,5 kg de milho.

A Tabela 2 apresenta uma evolução de performance dos mulard ducks destinados a produção de *foie gras* na França em quatro períodos.

Estas melhorias observadas encontram-se principalmente associadas à aplicação de novas tecnologias e melhorias no manejo desses animais. Entretanto, a proibição de gaiolas individuais em granjas construídas a partir de dezembro de 2004, e em todas as granjas a partir de dezembro de 2010 em território francês é considerado um divisor no desenvolvimento da indústria de produção de *foie gras*, tanto na França, quanto em todo o mundo.

DIFERENÇAS MORFOFISIOLÓGICAS ENTRE MARRECOS E PATOS

As diferenças anatômicas e fisiológicas entre marrecos e patos em relação aos galináceos quanto aos aspectos nutricionais são escassas na literatura, porém, de grande

importância prática. A primeira diferença a ser observada é no bico, que no caso dos patos e marrecos é plano e longo, permitindo que os exemplares selvagens destes obtenham alimentos subaquáticos em áreas pantanosas, mas é uma limitação na produção intensiva, uma vez que não estão preparados para a alimentação em comedouros industriais não-adaptados, sendo o desperdício de ração um sério problema na produção intensiva destes.

Outras diferenças anatômicas são o fato destes não possuírem papo (inglúvio) distinto e que seu pró-ventrículo é cilíndrico em vez de fusiforme (DAS et al., 1965). No lugar do papo, estes dispõem de um alargamento do esôfago e um maior número de contrações deste e do pró-ventrículo (PASTEVA et al., 1968), podendo explicar sua maior velocidade de trânsito digestivo em relação aos galináceos (PISHARODY & NAIR, 1972).

Os patos, especialmente devido a evolução da espécie, tende a ingerir grandes quantidades de água. Na produção intensiva, estes chegam a ingerir até quatro e cinco vezes mais do que o que consomem de alimentos (em frangos criados em climas temperados esta relação varia entre 2,3 e 2,5). Consequentemente, as fezes dos patos são mais aquosas e tendem a ocasionar mais problemas de camas molhadas que as fezes de outras aves domésticas, especialmente na região próxima dos bebedouros.

Em estudo comparativo entre marrecos de Pequim de 5 a 22 dias e frangos de 11 a 32 dias, Siregar e Farrell (1980) detectaram que os

marrecos tendem a diminuir a digestibilidade com o avanço da idade, embora os motivos não estejam esclarecidos. Todavia, este efeito não foi observado em frangos, sendo que ambos foram submetidos a dietas com alta (3,540 kcal/kg) e baixa energia (2,845 kcal / kg).

Estes autores afirmam ainda que esta diferença de comportamento fisiológico pode estar relacionada a mudanças na velocidade de trânsito ou ao aumento da umidade das fezes com a idade, no caso dos marrecos. Neste trabalho, a proporção de consumo de água dos marrecos foi de 4,2:1, enquanto dos frangos foi de 2,3:1. Farrell e Stapleton (1985) observou relações ainda maiores (5:1 em média) para marrecos de 1 a 49 dias.

Veltmann e Sharlin, (1981) observaram que, em condições intensas, o consumo de água *ad libitum* para patos e marrecos é 20% maior do que as necessidades de crescimento máximo, o que resulta em um alto teor de umidade (90%) das fezes (FARRELL & STAPLETON, 1985). Este alto consumo de água pode ser associado diretamente tanto com os hábitos alimentares dos ancestrais destes, quanto com a necessidade destes de conduzirem rapidamente o alimento através do trato digestivo para aumentar o consumo. Jamroz et al. (2001) observaram que a matéria seca da digesta dos intestinos delgado e grosso era maior em galináceos (20,8%) do que em marrecos e gansos (17,3%), embora em valores absolutos a quantidade total de matéria seca fosse semelhante nas três espécies.

Por último, os patos e marrecos tendem a depositar mais gordura na carcaça do que os galináceos, o que torna suas necessidades em aminoácidos essenciais por kg de alimento menores, especialmente a partir da terceira semana de vida, prejudicando ainda a conversão alimentar nestas espécies. Neste contexto, Siregar e Farrell (1980) observaram uma relação entre a proteína e a retenção de gordura de 2,2:1 em marrecos e 2,8:1 em frangos.

ASPECTOS NUTRICIONAIS DE MARRECOS E PATOS

Os marrecos e patos tendem a apresentar problemas alimentares quando manejados em sistema intensivo, sendo estes verificados especialmente em aves jovens ou quando é modificada a granulometria da ração. Além disso, a alimentação farelada também apresenta alguns problemas devido a mistura da ração com saliva que pode aderir no bico das aves (DEAN, 2001).

Yalda e Forbes (1995) realizaram uma série de estudos aonde alimentaram marrecos de Pequim com idade entre 21 e 46 dias utilizando rações com alto (2800 kcal/kg e 19% de proteína) e baixo nível energético (2580 kcal/kg e 16,5% de proteína), com a ração sendo fornecida seca ou molhada (1,8 L de água/kg de ração). Os autores observaram que a adição de água não influenciou o consumo de matéria seca, porém, melhorou o peso vivo e a conversão alimentar das aves. No

entanto, esta acaba não sendo uma alternativa viável em sistemas de produção intensiva, uma vez que estas vantagens são contrariadas pela pior aparência da ração e estado de salubridade do ambiente e dos animais, que se apresentam mais sujos e propícios a proliferação de doenças.

Estudos conduzidos na década de 1950 mostraram que a granulometria e forma física ideal da ração podem melhorar o crescimento de marrecos e patos desde o nascimento até 4 a 8 semanas de vida em até 29% (HEUSER & SCOTT, 1951). Segundo a recomendação de Elkin (1987), o diâmetro do grânulo de ração para estes é de 3,2 mm na fase inicial (duas primeiras semanas) e 4,8 mm nas fases de crescimento e terminação.

Dean (2001) observou ainda que não só o diâmetro é importante, mas também o comprimento, apresentando recomendações para produção de grânulos com 4,0 mm de diâmetro e 8,0 mm de comprimento em dietas iniciais (0-2 semanas) e 4,8 mm e 12,7 mm a partir de então. Todavia, esta recomendação pode chegar até 3 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento para marrecos e patos até 2-3 semanas de idade e 4 mm de diâmetro e 15 mm de comprimento a partir desta idade (SCOTT & DEAN, 1991; ASHTON & ASHTON, 2001; DOZIER, 2001).

Outro aspecto a ser ressaltado neste contexto é a durabilidade do grânulo, estimando-se que para marrecos e patos deve ser em torno de 96%, superior ao recomendado para perus (90%) e galináceos (80%)

(DOZIER, 2001), ressaltando ainda que a qualidade do grânulo é um fator mais importante para marrecos e patos do que para os galináceos, com os perus em uma posição intermediária.

Num contexto fisiológico, os marrecos e patos apresentam ainda uma excelente capacidade de crescimento compensatório (especialmente o marreco de Pequim), em relação aos galináceos e os perus, com perdas de crescimento observadas no início do ciclo produtivo podendo ser recuperadas após 3 ou 4 semanas de idade (LARBIER & LECLERCQ, 1994). Esta informação torna-se interessante ao sistema produtivo, uma vez que pode auxiliar no tratamento de problemas locomotores e sanitários que às vezes são observados nestas espécies durante as primeiras semanas de vida, sem haver perdas econômicas significativas.

Os marrecos e patos são também capazes de ajustar a sua ingestão alimentar com base na concentração energética das rações, podendo responder de forma eficiente a uma ampla gama de concentrações energéticas.

Quanto a constituição muscular e absorção proteína, estima-se que os patos e os mulard ducks necessitem de mais proteína em relação à energia os marrecos, em especial o marreco de Pequim, dado o menor teor de gordura e maior percentual de carne magra. Neste caso, é esperado uma maior exigência de proteína para os patos machos, tendo em vista

o acentuado desenvolvimento do peito desses animais (INRA, 1989; SCOTT & DEAN, 1991; GRIMAUD FRÈRES SÉLECTION, 2001).

Nos últimos anos, as publicações relacionadas ao estudo das exigências nutricionais de galináceos, perus, codornas e marrecos, especialmente de aminoácidos, têm sido numerosas, todavia, esta regra não se aplica para os patos, uma vez que para estes são muito escassas as informações quanto as exigências nutricionais.

CONCLUSÕES

Concluiu-se, portanto, que foi possível esclarecer questões acerca da classificação taxonômica internacional e nacional de marrecos e patos, além de disponibilizar informações acerca destas aves com melhor embasamento teórico.

Quanto as diferenças anatômicas e fisiológicas em relação aos galináceos, verificou-se principalmente adaptações na cavidade oral, ausência de inglúvio, modificações estruturais na cavidade estomacal e adaptações fisiológicas relacionadas ao comportamento alimentar destas aves.

Outrora, é importante salientar a dificuldade existente para obtenção de trabalhos de pesquisa que disponibilizem informações para uma eficiente produção de marrecos e patos no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ASHTON, C.; ASHTON, M. **The Domestic Duck**. Marlborough: The Crowood Press, 2001. 192p.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. **Industrialização de patos e marrecos**, 2005. Disponível em: goo.gl/WcQ4jj. Acesso em 15 de Outubro de 2017.
- BEZZEL, E. **Ornithologie**. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1977. 51p.
- BIERSCHENK, F. Tips und tricks zur aufzucht von wassergeflügel. **DGS Magazine**, v. 11, p. 303-305, 1991.
- CRUZ, F. G. G.; MAQUINE, L.C.; CHAGAS, E.O.; MELO, J.B.S.; CHAVES, F.A.L. Desempenho de patos (*Cairina moschata*) em confinamento submetidos a diferentes densidades de alojamento. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 11, n. 3, p. 313-319, 2013.
- DAS, L.N.; MISHRA, D.B.; BISWAL, G. Comparative anatomy of the domestic duck (*Anas Boscas*). **Indian Veterinary Journal**, v. 42, 320-326, 1965.
- DAVAIL, S.; RIDEAU, N.; GUY, G.; ANDRÉ, J.M.; HERMIER, D.; HOO-PARIS, R. Hormonal and metabolic responses to overfeeding in three genotypes of ducks. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 134, n. 4, p. 707-715, 2003.
- DEAN, W.F. **Duck nutrition**. Cornell: Cornell University/International Duck Research Cooperative Duck, 2001. 6p.
- DOZIER III, W. A. Cost effective pellet quality for meat birds. **Feed Management**, v. 52, n. 2, p. 1-3, 2001.
- ELKIN, R.G. A review of duck nutrition research. **World's Poultry Science Journal**, v. 43, n. 2, p. 84-106, 1987.
- FARRELL, D.J.; STAPLETON, P. **Duck production, science and world practice**. Armidale: University of New England, 1985. 430p.
- FEIJÓ, J.C.; CRUZ, F.G.G.; MELO, R.D.; RUFINO, J.P.F.; MELO, L.D.; BEZERRA, N.S. Planos nutricionais básicos com diferentes níveis de cálcio na alimentação de patos de corte em confinamento. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura**, v. 2, n. 1, p. 11-20, 2016
- GOIS, F.D.; ALMEIDA, E.C.J.; FARIAS FILHO, R.V.; SILVA FILHA, O.L. Estudo preliminar sobre o dimorfismo sexual do pato cinza do catolé (*Cairina moschata*). **Actas Ibero americanas de Conservacion Animal**, v. 2, p. 95-98, 2012.

- GRIMAUD FRÈRES SÉLECTION. **Guide d'élevage. Canedins a rôtir**. Roussay: Grimaud Frères Sélection, 2001. 29p.
- GUÉMÉNÉ, D.; GUY, G. The past, present and future of force-feeding and "foie gras" production. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, n. 2, p. 211-222, 2004.
- GUY, G.; PAILLEY, D.R.; GOURICHON, D. Comparison of geese, mule duck and Muscovy duck after cramming. **Annales-de-Zootecnie**, v. 44, p. 297-305, 1995.
- HEUSER G.F.; SCOTT, M.L. Studies in duck nutrition: 1. Methods of feeding. **Poultry Science**, v. 30, n. 2, p. 161-163, 1951.
- INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). **L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles**. 2^a ed. Paris: INRA, 1989. 282 p.
- JAMROZ, D.; JAKOBSEN, K.; ORDA, J.; SKORUPINSKA, J.; WILICZKIEWICZ, A. Development of the gastrointestinal tract and digestibility of dietary fibre and amino acids in young chickens, ducks and geese fed diets with high amounts of barley. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 130, n. 4, p. 643-52, 2001.
- JORNAL ESTADO DE MINAS. **Carne de pato está em plena valorização, mas faltam criadores em Minas**, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/64i6E1>. Acesso em 14 de Outubro de 2017.
- LARBIER, M.; LECLERCQ, B. **Nutrition and feeding of poultry**. Translated by WISEMAN, J. Loughborough: Nottingham University Press, p. 147-168, 1994.
- LIMA, R.R.; LIMA NETO, R.R. **A formação da raça de pato paysandu**. Belém, PA: [s.n.], 2006. 15p.
- MARIANTE, A.S.; ALBUQUERQUE, M.S.M.; RAMOS, A.F. Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 2, p. 64-68, 2011.
- PASTEVA, E.; NICOLAU, A.; POPA, V.; ROSCA, I. Dynamics of the digestive tract in hens and ducks. **Acta Physiologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v. 33, n. 3, p. 305-10, 1968.
- PISHARODY, C.R.R.; NAIR, S.G. A comparative study on certain aspects of digestive physiology of chicks and ducklings. **Indian Veterinary Journal**, v. 49, p. 890-897, 1972.
- RAUD, H.; FAURE, J.M. Welfare of ducks in intensive units. **Revue Scientifique et Technique**, v. 13, p. 119-129, 1994.

REITER, K. Das Verhalten von Enten (*Anas platyrhynchos f. domestica*) (Literaturstudie). **Archiv fur Geflügelkunde**, v. 61, p. 149-161, 1997.

RODENBURG, T.B.; BRACKE, M.B.M.; BERK, J.; COOPER, J.; FAURE, J.M.; GUÉMÉNÉ, D.; GUY, G.; HARLANDER, A.; JONES, T.; KNIERIM, U.; KUHNT, K.; PINGEL, H.; REITER, K.; SERVIÈRE, J.; RUIS, M.A.W. Welfare of ducks in European duck husbandry systems. **World's Poultry Science Journal**, v. 61, n. 4, p. 633-646, 2005.

ROBIN, N.; CASTAING, J. **Effet d'une variation de l'apport de lysine sur la croissance et le gavage de canards mulards**. In: 5èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Pau, France, p. 110–113, 2002.

RUFINO, J.P.F.; CRUZ, F.G.G.; MELO, L.D.; SOARES, V.M.; CURCIO, U.A.; DAMASCENO, J.L.; COSTA, A.P.G.C. Quality and sensory evaluation of meat of ducks (*Cairina moschata*) in confinement under different nutritional plans and housing densities. **International Journal of Poultry Science**, v. 14, n. 1, p. 44-48, 2015.

SANTOS, M.S.V.; VIEIRA, S.S.; TAVARES, F.B.; ANDRADE, P.A.; MANNO, M.C.; COSTA, H.S.; MOREIRA, A.S. Desempenho, carcaça e cortes de frangos caipira francês

barré (*Gris Barré Cou Plumé*). **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 234, p. 287-295, 2012.

SCOTT, M.L.; DEAN, W.F. **Nutrition and management of ducks**. Cornell: Cornell University, 1991. 177p.

SIREGAR, A.P.; FARRELL, D.J. A comparison of the energy and nitrogen metabolism of fed ducklings and chickens. **British Poultry Science**, v. 21, p. 213-227, 1980.

VELTMANN JR, J.R.; SHARLIN, J.S. Influence of water deprivation on water consumption, growth, and carcass characteristics. **Poultry Science**, v. 60, p. 637–642, 1981.

WAWRO, K.; WILKIEWICZ-WAWRO, E.; KLECZEK, K.; BRZOZOWSKI, W. Slaughter value and meat quality of muscovy ducks, pekin ducks and their crossbreds, and evaluation of the heterosis effect. **Archiv Tierzucht**, v. 47, p. 287-299, 2004.

YALDA, A.Y.; FORBES, J.M. Effects of food intake, soaking time, enzyme and cornflour addition on the digestibility of the diet and performance of broilers given wet food. **British Poultry Science**, v. 37, n. 4, p. 797-807, 1996.