

ANÁLISE ECONÔMICA DE PATOS SUBMETIDOS A DIFERENTES PLANOS NUTRICIONAIS FÁSICOS E DENSIDADES DE ALOJAMENTO

João Paulo Ferreira Rufino*
Frank George Guimarães Cruz**
Julmar da Costa Feijó***
Ramon Duque Melo***
Lucas Duque Melo***
Ana Paula Guimarães Cruz Costa***

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica de patos alimentados com planos nutricionais fásicos em diferentes densidades populacionais. 240 patos da linhagem crioulo foram utilizados em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2 constituído de três planos nutricionais (3, 4 e 5 fases) e duas densidades de alojamento (2 e 3 aves/m²) com quatro repetições de 10 aves cada. As aves tiveram seu desempenho avaliado semanalmente, e após 90 dias, quatro aves de cada tratamento foram abatidas para análise da produção de carne. Os dados coletados foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para consumo de ração total, conversão alimentar, custo alimentar e ponto de equilíbrio entre planos nutricionais, onde patos alimentados em fases reduzidas (3 fases) apresentaram melhores resultados. Também foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre densidades de alojamento para consumo de ração total, peso de abate, custo alimentar, produção de carne (kg e kg/m²), custo de produção (kg e kg/m²) e ponto de equilíbrio, com a recomendação de 2 aves/m² apresentando melhores resultados. Concluiu-se que patos em confinamento submetidos a planos nutricionais com fases reduzidas (3 fases) e densidades de alojamento de 2 aves/m² apresentaram melhores resultados de desempenho, produção de carne e rentabilidade. Outrora, estudos são necessários para a determinação de outros requerimentos técnicos para patos em confinamento.

PALAVRAS-CHAVE: Avicultura; Custo; Desempenho; Patos; Rentabilidade.

* Zootecnista, Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil

** Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Docente Associado IV, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e do Setor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil

*** Discentes de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil

ECONOMICAL ANALYSES OF DUCK FARMING SUBMITTED TO DIFFERENT PHASE NUTRITION PLANS AND PEN DENSITIES

ABSTRACT: Current study evaluates the economic viability of ducks fed on phase nutrition plans at different population densities. Two hundred and forty native dusks were used within a totally randomized design in a 3x2 factorial scheme, with three nutritional plans (3,4 and 5 phases) and two pen densities (2 and 3 fowls/m²), with four replications with 10 ducks each. Performance of ducks was evaluated weekly. After 90 days, four ducks from each treatment were slaughtered to analyze meat production. Data were analyzed by Tukey´s test at 5% significance. Significant differences ($p < 0.05$) were observed for total feed consumption, feed conversion, feed costs and balance point between nutrition plans where, ducks fed at reduced phases (3 phases), had the best results. There were significant differences ($p < 0.05$) between pen densities for consumption of total feed, weight at finish, feed costs, meat production (kg and kg/m²), production costs (kg and kg/m²) and equilibrium point, with the recommendation of 2 ducks/m² for the best results. Results show that confined ducks submitted to nutrition plans with reduced phases (3 phases) and pen densities of 2 ducks/m² provided the best performance, meat production and profitability. Further studies are required to determine other technical requirements for confined ducks.

KEY WORDS: Poultry farming; Costs; Performance; Ducks; Yield.

INTRODUÇÃO

A criação de patos possui como característica peculiar um leque de opções multivariadas de produtos finais que vai desde a produção de carne e ovos, até a produção de penas para ornamentação, fígado com gordura para produção de patês dentre outros produtos destinados a um mercado cada vez mais em ascensão, porém, pouco explorando no território latino-americano.

No Brasil, a produção de patos em escala industrial é pouco praticada, principalmente pela falta de conhecimento das suas características produtivas e nutricionais, além de características regionalizadas de mercado presentes em cada região (SANTOS et al., 2016).

Neste contexto, o consumo nacional de carne de pato ainda é restrito a 13 gramas por habitante ao ano. Na China, por exemplo, este consumo chega a atingir

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 (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2005).

Outrora, um dos fatores que contribui para essa baixa produção de carne de patos, e conseqüentemente baixo consumo, é a escassez de literaturas que indiquem recomendações técnicas para a criação de patos em confinamento, principalmente no aspecto nutricional. Neste caso, utilizam-se os parâmetros empregados para frangos de corte, porém, comprometendo a qualidade do produto final pela imprecisão destas informações (RUFINO et al., 2015b).

E quanto a cadeia produtiva, é importante destacar que no agronegócio brasileiro a maximização dos lucros encontra-se como o foco principal de todas as discussões, e as análises econômicas, associadas aos resultados produtivos, expõem a devida noção de rentabilidade de cada atividade produtiva (MOREIRA et al., 2004; LOUREIRO et al., 2007; RUFINO et al., 2015a), com a produção de informações técnicas relacionadas à produção de patos em confinamento atuando como uma ferramenta que auxilia na demonstração da viabilidade técnica e econômica para o desenvolvimento da atividade.

A partir destas informações, e da crescente necessidade por novas informações sobre a criação de patos em confinamento, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar a viabilidade econômica de patos em confinamento submetidos a planos nutricionais fásicos e diferentes densidades de alojamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações do Setor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, situado no setor Sul do Campus Universitário, Manaus (AM), Brasil, em um aviário experimental medindo 25 m de comprimento, 8 m de largura e 3 m de pé-direito, com lanternin, subdividido em 24 boxes de 4 m² cada.

Foram utilizados 240 patos (*Cairina moschata domesticus*) da linhagem crioulo distribuídos nos boxes conforme os tratamentos propostos com água e ração

ad libitum. Os animais foram recebidos com 1 dia de vida e tiveram seu desenvolvimento acompanhado até os 90 dias. Após o término deste período, os patos foram submetidos a um período de jejum de 12 horas até a hora do abate.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, com três planos nutricionais: P1 - 3 fases (1-35 dias; 36-70 dias e 71-90 dias), P2 - 4 fases (1-28 dias; 29-49 dias; 50-72 dias e 73-90 dias) e P3 - 5 fases (1-14 dias; 14-28 dias; 29-63 dias; 64-76 dias e 77-90 dias); e duas densidades de alojamento (2 aves/m² e 3 aves/m²) com quatro repetições totalizando 24 unidades experimentais.

As dietas experimentais foram formuladas conforme as fases de produção das aves e os planos nutricionais pré-estabelecidos (Tabela 1), e de acordo com as exigências nutricionais e os valores de referência fornecidos para frangos de corte (ROSTAGNO et al., 2011) adaptados a patos.

Após 90 dias, foram abatidos quatro animais de cada tratamento por sangria e as carcaças submetidas a depenagem e limpeza para mensuração dos rendimentos.

As variáveis analisadas foram: consumo de ração total (kg), conversão alimentar (kg de ração consumida/kg de peso vivo obtido), peso de abate (kg), custo alimentar (R\$), produção de carne (kg/m²), custo de produção (R\$/m²), produção de

Tabela 1. Ingredientes e composição nutricional das dietas experimentais

Fases ⁴ Ingredientes	Planos Nutricionais											
	Plano Nutricional 1			Plano Nutricional 2			Plano Nutricional 3			Term.		
	Ini.	Cresc.	Term.	Ini.	Cresc. I	Cresc. II	Term.	P.ini.	Ini.		Cresc. I	Cresc. II
Milho (7,87)	62,040	72,791	75,790	59,614	68,952	71,479	74,589	59,614	62,295	67,750	71,600	77,006
F. de Soja (46%)	34,150	23,443	20,761	34,600	26,386	23,770	20,983	34,600	31,916	26,608	23,602	18,304
Calcário calcítico	0,910	1,139	0,795	0,876	1,120	0,756	0,792	0,876	1,084	1,116	0,757	0,973
Fosfato bicálcico	1,798	1,580	1,321	1,806	1,570	1,772	1,325	1,806	1,549	1,574	1,773	1,069
Sal	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
DL-Metionina 99%	0,252	0,197	0,142	0,254	0,171	0,133	0,143	0,254	0,247	0,172	0,246	0,171
Supl. Vit./Mineral	0,500 ¹	0,500 ²	0,500 ³	0,500 ¹	0,500 ²	0,500 ²	0,500 ³	0,500 ¹	0,500 ¹	0,500 ²	0,500 ²	0,500 ³
Óleo de soja	-	-	0,340	2,000	0,952	1,240	1,318	2,000	2,060	1,930	1,172	1,628
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Níveis nutricionais												
Energia Met. (kcal/kg)	2,913	3,052	3,100	3,015	3,050	3,100	3,150	3,015	3,050	3,100	3,150	3,200
Proteína bruta (%)	21,000	17,000	16,000	21,000	18,000	17,000	16,000	21,000	20,000	18,000	17,000	15,000
Cálcio (%)	0,890	0,900	0,700	0,890	0,900	0,800	0,700	0,990	0,900	0,900	0,800	0,700
Metionina + Cistina (%)	0,924	0,764	0,684	0,924	0,764	0,700	0,684	0,924	0,890	0,764	0,702	0,684
Metionina (%)	0,577	0,471	0,404	0,578	0,458	0,408	0,405	0,578	0,558	0,458	0,410	0,419
Fósforo Disponível (%)	0,450	0,400	0,350	0,450	0,400	0,435	0,350	0,450	0,400	0,400	0,350	0,300
Sódio (%)	0,183	0,176	0,174	0,183	0,178	0,176	0,174	0,183	0,181	0,178	0,176	0,172
¹ Suplemento vit./mineral - inicial - contido em 1 kg = Ac. fólico 800 mg, Ac. pantotênico 12.500 mg, Antioxidante 0,5 g, Biotina 40 mg, Niacina 33.600 mg, Selênio 300 mg, Vit. A 6.700.000 UI, Vit. B 11.750 mg, Vit. B12 9.600 mcg, Vit. B2 4.800 mg, Vit. B6 2.500 mg, Vit. D3 1.600.000UI, Vit. E 14.000 mg, Vit. K3 1.440 mg, Suplemento mineral - contido em 0,5 kg = Manganês 150.000 mg, Zinco 100.000 mg, Ferro 100.000 mg, Cobre 16.000 mg, Iodo 1.500 mg.												
² Suplemento vit./mineral - crescimento - contido em 1 kg = Ac. fólico 050 mg, Ac. pantotênico 10.400 mg, Antioxidante 0,5 g, Niacina 28.000 mg, Selênio 300 mg, Vit. A 5.600.000 UI, Vit. B1 0,550 mg, Vit. B12 8.000 mcg, Vit. B2 4.000 mg, Vit. B6 2,080 mg, Vit. D3 1.200.000 UI, Vit. E 10.000 mg, Vit. K3 1.200 mg, Suplemento mineral - contido em 0,5 kg = Manganês 150.000 mg, Zinco 100.000 mg, Ferro 100.000 mg, Cobre 16.000 mg, Iodo 1.500 mg.												
³ Suplemento vit./mineral - terminação - contido em 1 kg = Ac. pantotênico 7.070 mg, Antioxidante 0,5 g, Niacina 20.400 mg, Selênio 200 mg, Vit. A 1.960.000 UI, Vit. B12 4.700 mcg, Vit. B2 2.400 mg, Vit. D3 550.000 UI, Vit. E 5.500 mg, Vit. K3 550 mg, Suplemento mineral - contido em 0,5 kg = Manganês 150.000 mg, Zinco 100.000 mg, Ferro 100.000 mg, Cobre 16.000 mg, Iodo 1.500 mg.												
⁴ P-Ini. = Pré-Inicial; Ini. = Inicial; Cresc. = Crescimento; Term. = Terminação, carne total (kg), custo de produção total (R\$/kg), receita bruta (R\$/kg), valor agregado bruto (R\$/kg), índice de rentabilidade (%) e ponto de equilíbrio.												

Para determinação do preço das rações e dos custos de produção foram utilizados apenas os valores por quilo das matérias-primas utilizadas e o preço atualizado destas na região no período de realização do experimento, que foram: milho, R\$ 1,04; farelo de soja, R\$ 2,27; calcário calcítico, R\$ 0,59; fosfato bicálcico, R\$ 3,66; sal comum, R\$ 0,53; DL-Metionina 99%, R\$ 30,12; e R\$ 28,76/kg (preço médio), suplemento mineral e vitamínico (F1 - inicial; F2 - crescimento; e F3 - terminação).

Os custos fixos foram constituídos pela depreciação das instalações e equipamentos (manutenção, água, luz, dentre outros), onde os juros sobre o capital fixo não se alteraram a curto prazo e foram considerados constantes em todos os tratamentos. Como custo variável considerou-se apenas as despesas com alimentação das aves e mão de obra.

Na análise do custo de produção por quilo de carne foi levado em consideração o consumo de ração e a produção por tratamento (RUFINO et al., 2015b). Na análise do custo de produção de carne total e custo de produção de carne por metro quadrado foi levado em consideração o consumo de ração e a produção de carne de cada tratamento.

O custo alimentar (CA), único custo de produção utilizado como variável foi determinado através da aquisição dos ingredientes e confecção da ração, sendo estimado pela fórmula: $CA = CRA \times PR$, onde CA = custo com alimentação (R\$), CRA = consumo de ração acumulado (kg) e PR = preço do quilo de ração (R\$/kg) (ROSSETI, 1990). Para produção de carne total e custo de produção total considerou-se o rendimento de carcaça dos animais abatidos, escaldados, despenados e limpos conforme metodologia proposta por Mendes e Patrício (2004).

A receita bruta foi obtida a partir do cálculo de acordo com a produção de carne e o preço de venda por unidade do produto, em que $RB = Q \times PV$, onde RB = receita bruta (R\$), Q = quantidade de carne produzida em quilos, e PV = preço de venda de cada quilo de carne produzido (ROSSETI, 2004). O preço de venda do quilo da carne de pato, aplicando cálculo de margem bruta de valor agregado, determinou-se através do preço praticado na região com o valor fixo de R\$ 10,00.

O valor agregado bruto (VAB) denota do cálculo monetário entre a diferença do total acumulado da venda da carne produzida com o custo de produção que oriunda do custo com alimentação. A dedução entre a receita bruta e o custo com alimentação foi determinado pela fórmula $VAB = RB - CA$, em que VAB = valor

agregado bruto (R\$), CA = custo com alimentação (R\$) e RB = receita bruta (R\$). Logo, o índice de rentabilidade indica a taxa disponível de capital após o pagamento dos custos, no caso, o custo com alimentação é oriundo da relação entre o valor agregado bruto e a receita bruta, através da fórmula: $IL = (VAB/RB) \times 100$ (ROSSETI, 1990).

O ponto de equilíbrio define a quantidade de produção que apresente retorno zero. No caso, trata-se de ponto de equilíbrio parcial, pois apresenta o volume de produção necessário para cobrir apenas os custos com alimentação. Sendo assim, considerando que a RB é produto entre a Quantidade de carne produzida por tratamento (Q), o Preço de Venda de cada quilo de carne (PV), e o Custo de Produção (CP) é produto entre a quantidade de ração consumida e o preço da ração conforme o tratamento utilizado, temos: $RB = Q \times PV$ e $CP = CRA \times PR$. Logo, o ponto de equilíbrio se estabelece quando: $RB = CP$, receita bruta é igual ao custo de produção, ou $Q \times PV = CRA \times PR$ (ROSSETI, 2004).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias estimadas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância utilizando o programa estatístico SAS (2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao desempenho dos patos estão dispostos na Tabela 2. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) no consumo de ração e conversão alimentar entre planos nutricionais, e no consumo de ração e peso de abate entre as densidades avaliadas.

Verificou-se que à medida em que houve redução do número de fases nos planos nutricionais e na densidade populacional, houve uma melhor resposta produtiva dos patos.

Todavia, a densidade populacional apresentou-se como fator de maior influência neste resultado, obtendo dados similares aos descritos por Goldflus et al. (1997), Garcia et al. (2002) e Mortati et al. (2002), que constataram que a densidade de alojamento influencia diretamente o desempenho e os rendimentos de carcaça de frangos de corte, afirmando que aves com maior espaço físico tendem a desenvol-

ver carcaças maiores, porém, com menor produção total de carne dentro do mesmo espaço devido o número reduzido de animais.

Sendo assim, deve-se sempre buscar o melhor equilíbrio entre produção de carne no espaço físico, rendimentos de carcaça melhores e cortes com melhor qualidade agregando valor ao produto. Em contrapartida, não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$) na interação entre os fatores nas variáveis de desempenho avaliadas.

Tabela 2. Desempenho de patos confinados submetidos a diferentes planos nutricionais e densidades de alojamento

Fatores	Variáveis			
	Preço da ração (R\$)	Consumo de ração total (kg)	Conversão alimentar (kg/kg)	Peso de abate (kg)
Planos nutricionais				
3 fases	1,47	101,49 ^a	3,25 ^a	2,250
4 fases	1,47	102,88 ^a	3,54 ^{ab}	2,235
5 fases	1,48	117,55 ^b	4,27 ^c	2,236
Densidades				
2 aves/m ²	1,47	80,20 ^a	3,72	2,34 ^a
3 aves/m ²	1,47	134,42 ^b	3,66	2,13 ^b
Efeito	P Valor			
Planos nutricionais	-	0,01*	0,02*	0,58 ^{ns}
Densidades	-	0,01*	0,72 ^{ns}	0,02*
Interação	-	0,23 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,27 ^{ns}
CV (%)	-	8,46	14,70	9,75

CV - Coeficiente de variação; * Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P < 0,05$); ns - não significativo.

Os resultados referentes à análise de custos e produção estão dispostos na Tabela 3. O custo alimentar apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre planos nutricionais e densidades de alojamento, onde à medida em que reduziu-se o número de fases dentro do manejo alimentar, constatou-se redução no consumo de ração e consequente queda nos custos com alimentação, o que proporciona uma

economia dentro do manejo j6 que na avicultura industrial os gastos com a alimenta76o encontram-se na ordem de 75% dos custos totais, e a prote6na contribui dentro destes entre 40% a 45% do custo total da ra76o (SAKOMURA; SILVA, 1998), o que traz potencial aten76o 6 rela76o energia-prote6na. Normalmente, as ra76es para aves em ambiente termoneutro buscam atender 6s exig6ncias em prote6na bruta (PB), energia metaboliz6vel (EM), vitaminas e minerais, contudo, podem conter excessos de amino6cidos essenciais (CELLA, 2001; VILLAGRA et al., 2009), podendo haver potenciais desbalanceamentos nas dietas. Entre densidades, ao elevar o n6mero de aves por metro quadrado dentro do galp6o, potencialmente, os custos com alimenta76o apresentar6o aumento relativo conforme afirmam Garcia et al. (2002) e Cruz et al. (2013).

Tamb6m foram observadas diferen76as significativas ($P < 0,05$) entre densidades na produ76o de carne total (kg) e por metro quadrado (kg/m^2), e no custo de produ76o total ($\text{kg/R}\$$) e no custo de produ76o de carne por m^2 ($\text{R}\$/\text{m}^2$). Verificou-se que 6 medida em que houve aumento do n6mero de animais por metro quadrado, o custo por quilo de pato produzido aumentou.

Vale salientar que, neste estudo, o 6nico custo de produ76o que n6o permaneceu constante para avalia76o econ6mica foram os custos com alimenta76o, que naturalmente elevam-se 6 medida que aumenta o n6mero de animais dentro do sistema produtivo. Quando se levam em considera76o todos os custos componentes de uma an6lise (fixos e vari6veis) e estes n6o encontram-se constantes, altas densidades populacionais tendem a viabilizar economicamente a produ76o, pois, apesar de abater animais com menor peso, promove ganhos compensat6rios devido 6 redu76o de custos com m6o de obra, eleva76o na receita bruta e aumento na rentabilidade dos produtores (OLIVEIRA et al., 2000; ALBUQUERQUE, 2006).

Tabela 3. An6lise de custos e produ76o de patos confinados submetidos a diferentes planos nutricionais e densidades de alojamento

Fatores	Custo alimentar (R\$)	Produção de carne total (kg)	Produção de carne por m ² (kg/m ²)	Custo de produção total (R\$/kg)	Custo de produção por m ² (R\$/m ²)
Planos nutricionais					
3 fases	148,78 ^a	20,33	5,085	7,33	29,353
4 fases	150,98 ^a	19,73	4,935	7,59	30,377
5 fases	173,97 ^b	20,25	5,065	8,58	34,341
Densidades					
2 aves/m ²	118,02 ^a	16,60 ^b	4,150 ^b	7,29 ^a	29,195 ^a
3 aves/m ²	197,85 ^b	23,61 ^a	5,905 ^a	8,37 ^b	33,519 ^b
Efeito		P Valor			
Planos nutricionais	0,01*	0,86 ^{ns}	0,85 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Densidades	0,01*	0,01*	0,01*	0,02*	0,02*
Interação	0,12 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,21 ^{ns}
CV (%)	8,50	11,74	11,73	13,65	13,66

CV - Coeficiente de variação; * Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P < 0,05$); ns - não significativo.

Os resultados referentes à análise econômica da produção dos patos encontram-se na Tabela 4. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para receita bruta, índice de rentabilidade e ponto de equilíbrio entre densidades populacionais, onde patos alojados em menores densidades populacionais apresentaram melhores resultados.

Segundo Moreira et al. (2004), o aumento da densidade populacional quando provoca situações de superlotação ou desconforto aos animais acarreta algumas desvantagens como a pior qualidade da carcaça, alteração da ordem social e consequentemente crescimento desuniforme, piora nas condições atmosféricas do galpão e, consequentemente, estresse e retardamento no crescimento dos animais.

Para patos, deve-se levar em consideração que são animais com morfologia diferenciada e tamanho mais avantajado, além da falta de informações que constam sua “zona de conforto”, caracterizando assim a recomendação de maior cuidado com manejo de densidade populacional visando maior rentabilidade ao produtor (OLIVEIRA et al., 2000; LANA et al., 2001; SOUZA et al., 2010; CRUZ et al., 2013; RUFINO et al., 2015b).

O ponto de equilíbrio também apresentou diferenças significativas ($P <$

0,05) entre planos nutricionais, onde planos mais longos apresentaram piores resultados, demandando maior produção de quilos de carne para atingir a condição de equilíbrio (compensação dos custos de produção atribuídos). Estes resultados, atrelados aos obtidos nas densidades populacionais, encontram-se diretamente relacionados conforme estudos de Oliveira et al. (2002) e Souza et al. (2010), onde estes afirmam que há maior dificuldade em manter o controle interno do galpão relacionado aos aspectos alimentares, com ambos influenciando diretamente a condição de bem-estar do animal. Em dietas para frangos, por exemplo, verifica-se que aves em densidades populacionais elevadas e alimentadas com rações contendo maior teor energético possuem maior susceptibilidade à estresse calórico e, consequentemente, queda nos rendimentos zootécnicos.

Tabela 4. Análise econômica da produção de patos confinados submetidos a diferentes planos nutricionais e densidades de alojamento

Fatores	Variáveis			
	Receita bruta (R\$)	Valor agregado bruto (R\$)	Índice de rentabilidade (%)	Ponto de equilíbrio (kg)
Planos nutricionais				
3 fases	203,37	54,51	26,61	37,21 ^a
4 fases	197,37	46,38	24,05	37,74 ^a
5 fases	202,50	28,52	14,15	43,49 ^b
Densidades				
2 aves/m ²	166,00 ^a	47,97	27,01 ^a	29,50 ^a
3 aves/m ²	236,16 ^b	38,31	16,20 ^b	49,46 ^b
Effect	P Valor			
Planos nutricionais	0,86 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,07*	0,01*
Densidades	0,01*	0,32 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,01*
Interação	0,24 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,28 ^{ns}
CV (%)	11,74	24,15	24,56	8,50

CV - Coeficiente de variação; * Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P < 0,05$); ns - não significativo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que patos em confinamento submetidos a planos nutricionais

com fases reduzidas (3 fases) e prolongamento das relações energia-proteína em densidades de até 2 aves/m² apresentam melhores resultados de desempenho, produtividade de carne e rentabilidade. Outrora, estudos são necessários para a determinação de outros requerimentos técnicos para patos em confinamento.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R.; MARCHETTI, L. K.; FAGUNDES, A. C. A.; BITTENCOURT, L. C.; TRINDADE NETO, M. A.; LIMA, F. R. Efeito de diferentes densidades populacionais e do sexo sobre o desempenho e uniformidade em frangos de corte. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 581-587, 2006.

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Industrialização de patos e marreco**, 2005. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/industrializacao-de-patos-e-marreco,16545,20081118090954_G_213.aspx>. Acesso em: 07 abr. 2014.

CELLA, P. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; ALBINO, L. F. T.; FERREIRA, A. S.; GOMES, P. C.; LANA, S. R. V.; APOLÔNIO, L. R. Planos de nutrição para frangos de corte no período de 1 a 49 dias de idade mantidos em condições de conforto térmico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 425-432, 2001.

CRUZ, F. G. G.; MAQUINÉ, 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 de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 11, n. 3, p. 313-319, 2013.

GARCIA, R. G.; MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MOREIRA, J.; ALMEIDA, I. C. L.; TAKITA, T. S. Efeito da densidade de criação e do sexo sobre o empenamento, incidência de lesões na carcaça e qualidade da carne de peito de frangos de corte. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2002.

GOLDFLUS, F.; ARIKI, J.; KRONKA, S. N.; SAKOMURA, N. K.; MORAES, V. M. B. Efeito da densidade populacional e da energia da dieta sobre o desempenho de frangos de

corde. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 310-315, 1997.

LANA, G. R. Q.; SILVA JUNIOR, R. G. C.; VALERIO, S. R.; LANA, A. M. Q.; CORDEIRO, E. C. G. B. Efeito da Densidade e de Programas de Alimentação Sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 30, n. 4, p. 1258-1265, 2001.

LOUREIRO, R. R. S.; RABELLO, C. B. V.; LUDKE JÚNIOR, W. M. D.; GUIMARÃES, A. A. S.; SILVA, J. H. V. Farelo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) na alimentação de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 4, p. 387-394, 2007.

MENDES, A. A.; PATRÍCIO, I. S. Controles, registros e avaliação do desempenho de frangos de corte. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. (Ed.). Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA. p. 323-336, 2004.

MOREIRA, J. et al. Efeito da Densidade Populacional sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Qualidade da Carne em Frangos de Corte de Diferentes Linhagens Comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1506-1519, 2004.

MORTARI, A. C.; ROSA, A. P.; ZANELLA, I.; BERETTA NETO, C.; VISENTINI, P. R.; BRITES, L. B. P. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais, no inverno, no sul do Brasil. **Ciência Rural**, n. 32, v. 3, p. 493-497, 2002.

OLIVEIRA, J. E.; SAKOMURA, N. K.; FIGUEIREDO, A. N.; JÚNIOR, J. L.; SANTOS, T. M. B. Efeito do Isolamento Térmico de Telhado Sobre o Desempenho de Frangos de Corte Alojados em Diferentes Densidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1427-1434, 2000.

OLIVEIRA, M. C.; GOULART, R. B.; SILVA, J. C. N. Efeito de duas densidades e dois tipos de cama sobre a umidade da cama e a incidência de lesões na carcaça de frango de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 7-12, 2002.

ROSSETTI, J. P. **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 1990.

ROSSETTI, J. P. **Introdução à economia**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

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, 2015a.

RUFINO, J. P. F.; CRUZ, F. G. G.; MILLER, W. P. M.; MELO, R. D.; FEIJÓ, J. C.; CHAGAS, E. O. Análise econômica da inclusão de farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare*, Mart) na alimentação de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2015b.

SAKOMURA, N. K.; SILVA, R. Conceitos aplicáveis à nutrição de não ruminantes. **Cadernos Técnicos da Escola de Vetrinária da UFMG**, v. 22, p. 125-146, 1998.

SANTOS, M. L. S.; SANTOS, M. R. A.; ALMEIDA, E. C. J.; FARIAS FILHO, R. V.; HORA, F. F.; OLIVEIRA, E. B.; PEREIRA, A. H. R.; CARNEIRO, P. L. S. **Variabilidade Fenotípica de Carcaça do Pato Nativo comparada com linhagem comercial**. In: XXIV Semana de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco: Recife, Anais, 2016.

SOUZA, I. M. G. P.; POLYCARPO, G. V.; CARVALHO, F. B.; ORELHANA, A. M. B.; FASCINA, V. B. **Densidade de alojamento de frangos de corte**. In: VI Simpósio de Ciências e VII Encontro de Zootecnia. Unesp: Dracena, 2010.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. SAS/STAT Software Version 9.2. Cary: SAS Institute Inc., 2008.

VILLAGRA, A.; RUIZ DE LA TORRE, J. L.; CHACON, G.; LAINEZ, M.; TORRES, A.;

MANTECA, X. Stocking density and stress induction affect production and stress parameters in broiler chickens. **Animal Welfare**, v. 18, p. 189-197, 2009.

Recebido em: 02/09/2016

Aceito em: 14/10/2017