

Efeito da idade de abate no desempenho da carcaça e qualidade da carne de coelhos

Slaughter age effect on carcass performance and meat quality of rabbits

DOI:10.34117/bjdv8n8-130

Recebimento dos originais: 21/06/2022

Aceitação para publicação: 29/07/2022

Dayse Oliveira de Souza

Mestranda

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ)

Endereço: Km 07, Zona Rural, BR-465, Seropédica - RJ, CEP: 23890-000

E-mail: dayse.souza@ifrrj.edu.br

Augusto Vidal da Costa Gomes

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pelo Departamento de Nutrição Animal e Pastagens - Instituto de Zootecnia (DNAP)

Endereço: Km 07, Zona Rural, BR-465, Seropédica - RJ, CEP: 23890-000

Iaçanã Valente Ferreira Gonzaga

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pelo Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB)

Endereço: Tv. Primeira Brejinhos, 540-736, Cruz das Almas - BA, CEP: 44380-000

Vinicius Pimentel Silva

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pelo Departamento de Nutrição Animal e Pastagens - Instituto de Zootecnia (DNAP)

Endereço: Km 07, Zona Rural, BR-465, Seropédica - RJ, CEP: 23890-000

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência da idade de abate no desempenho zootécnico, características de carcaça e qualidade da carne de coelhos. Foram avaliados 48 coelhos da raça Nova Zelândia branca, de ambos os sexos, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (60, 70, 80 e 90 dias de idade ao abate), com doze repetições cada. Os animais foram alimentados com ração comercial *ad libitum*. Os dados de desempenho e de carcaça foram avaliados por análise de variância e regressão linear. Além disso, os animais submetidos às diferentes idades ao abate apresentaram aumento linear ($P < 0,05$) para peso final e conversão alimentar, decréscimo linear para o consumo diário e ganho de peso diário. Os maiores custos médio da ração (US\$/Kg) observados para os coelhos abatidos aos 80 e 90 dias de idade. O peso das carcaças quente e resfriada, o peso dos membros anteriores e posteriores, bem como o peso das regiões lombar e cervicotorácica observou-se aumento linear em função das idades. Quanto à qualidade da carne observou-se que a relação carne/osso foi superior para a deposição muscular e, quanto ao pH da carcaça resfriada, houve redução linear em relação aos animais mais velhos. As diferentes idades ao abate avaliadas não afetaram a composição química da carne. Em suma a idade indicada para abate de coelhos da raça Nova Zelândia

Branco é aos 70 dias, devido à viabilidade econômica, associada a musculosidade fornecida pela relação carne/osso e peso que os animais atingem nestas condições e período, o que demonstra precocidade desejável.

Palavras-chave: conversão alimentar, ganho de peso, precocidade, rendimento de carcaça.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the slaughter age effect on carcass performance and meat quality of rabbits. Forty-eight white New Zealand rabbits of both sexes were evaluated, distributed in a completely randomized design, with four treatments (60, 70, 80 and 90 days of age), with twelve replicates each. The animals were fed commercial feed *ad libitum*. Performance and carcass data were calculated by variance analysis and linear regression. Animals were subjected to different ages and linear increases ($P < 0.05$) for final weight and feed conversion, linear decrease for daily consumption and daily weight gain. The highest average feed costs (US\$/Kg) observed for rabbits slaughtered at 80 and 90 days of age. The weight of the hot and cold carcasses, the weight of the anterior and posterior limbs, as the weight of the lumbar and cervical regions, which were linearly increased in the age functions. For meat quality the results of the meat / bone ratio presented higher muscle deposition, and regarding the pH of the cold carcass there was a linear reduction in relation to the older animals. As different ages and conditions did not affect the chemical composition of the meat. It was concluded that the most suitable age for slaughter of White New Zealand rabbits is 70 days, due to the economic viability, associated with the muscularity given by the meat / bone and weight ratio that animals affect under these conditions and period, or that demonstrates desirable precocity.

Keyword: feed conversion, weight gain, precocity, carcass yield.

1 INTRODUÇÃO

Para atuar em pequenos segmentos como a Cunicultura no Brasil, observamos maior nível de exigência aos empreendedores como competências diferenciadoras para atingir a viabilidade econômica na produção animal. Diversos estudos são realizados para reduzir os custos de produção, como o uso crescente de alimentos alternativos na alimentação animal (MACHADO *et al.*, 2010; BRITO *et al.*, 2013; ARAUJO *et al.*, 2016; COELHO *et al.*, 2016; GIDENNE *et al.*, 2017), diferentes resultados de desempenho são observados nos grupos genéticos dos animais selecionados em ambiente criatório na produção (ZEFERINO *et al.*, 2011; DROUILHET *et al.*, 2013) assim como, outros fatores ambientais e de instalações (DALLE ZOTTE, 2014). A raça Nova Zelândia Branco é uma das mais difundidas, sendo estudada no Brasil por alcançar bom rendimento comercial aos criadores. Com base nas diferenças das características raciais entre grupos genéticos, pode-se apresentar menor rendimento de carcaça conforme o menor grau de maturidade ao abate.

Há diferenças entre as características físicas da carne como a coloração entre os animais puros e cruzados (HERNÁNDEZ *et al.*, 2004; ZEFERINO *et al.*, 2011). Com relação à qualidade da carne vários fatores podem influenciá-la, tais como a alimentação, idade, alterações no pH, perda de peso pelo cozimento (PETRACCI *et al.* 2009). A taxa de conversão alimentar é um indicador importante para analisar o desempenho financeiro e ambiental de um sistema agrícola (MACHADO *et al.* 2010), bem como na genética e do progresso no controle da saúde (BAIOMY & HASSANIEN, 2011; DUARTE, 2011; GIDENNE *et al.* 2017). A alimentação intensiva de animais de criação compõe o maior custo de produção (SIMONATO *et al.*, 2016), no entanto, a busca por eficiência produtiva no desempenho animal é uma das principais preocupações dos pesquisadores em todo o mundo (CAPRA *et al.* 2013; DALLE ZOTTE, 2014; OMAR & ZAZA, 2016). O desempenho zootécnico, custos de produção, qualidade da carne e características da carcaça podem ser influenciados pela idade ao abate (PARIGI-BINI *et al.* 1992).

Com o avanço da tecnologia na nutrição animal, constata-se que a carne de coelho possui excelentes propriedades nutricionais e dietéticas, de modo que seus derivados podem ser considerados alimentos funcionais. Portanto, mais estudos de seleção genética na raça Nova Zelândia Branco devem ser realizados, buscando encontrar animais precoces para atingir melhores desempenhos. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da idade sobre o desempenho zootécnico, características de carcaça e qualidade da carcaça de coelhos da raça Nova Zelândia Branco.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFRRJ, sobre o número de protocolo N° 3731/2012.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos: diferentes idades ao abate dos coelhos (60, 70, 80 e 90 dias), com 12 repetições, totalizando 48 animais.

Os animais foram desmamados aos 35 dias de idade com peso médio de $875,0 \pm 9,5$ g, alojados individualmente em gaiolas de engorda equipadas com bebedouro de argila e comedouro semiautomático em chapa galvanizada. Durante todo o período de engorda, os animais receberam água e ração comercial peletizada à vontade (Tabela 1). Foram calculadas as variáveis de desempenho: ganho de peso médio (g) consumo médio de ração (g) e conversão alimentar.

Tabela 1. Composição bromatológica da ração comercial² experimental na matéria natural.

Composição	Unidade	Teor
Matéria Seca	%	89.08
Energia Bruta	kcal/kg	3892.00
Energia Digestível estimada ¹	kcal/kg	2501.49
Proteína Bruta	%	17.00
Matéria Mineral	%	10.68
Extrato Etéreo	%	4.25
Fibra em detergente ácido	%	17.67
Fibra em detergente neutro	%	37.90
Cálcio	%	1.75
Fósforo	%	0.46

¹- CDE (%) = 84,77 – 1,16 x FDA, segundo De Blas (1984),

²- Enriquecimento: Vit A (min) 10.000 UI; Vit D3(min.); 1.500 UI; Vit E(min) 50 UI; Vit K3(min) 2 mg; Tiamina (B1) (min) 2 mg; Riboflavina Vit B2(min) 6 mg; Piridoxina Vit B2(min) 2mg; Vit B12(min) 16 mcg; Niacina (min) 60 mg; Biotina (min) 0,11 mg; Ácido fólico(min) 1 mg; Pantotenato de calcio (min) 20 mg; Colina(min) 220 mg; Co(min) 0,5 mg; Cu(min) 15 mg; Fe (min) 60mg; Iodo (min) 0,86 mg; Mn 30 mg; Zn(min) 120 mg; Se(min) 0,3 mg; Bacitracina de zinco 52,50mg; Robenidina 33mg.

No abate experimental, utilizou-se jejum de 12 horas mantendo-se apenas a água para hidratação, os coelhos foram insensibilizados por concussão cerebral e posterior sangria pela jugular. Após o abate, as carcaças foram lavadas e escorreram por 15 minutos pesando-se, em seguida, obtendo-se o peso da carcaça quente e, posteriormente, o rendimento de carcaça quente sem cabeça. Efetuou-se corte na região central do músculo *Longíssimos dorsi* (HERNÁNDEZ *et al.* 2004) inseriu-se o eletrodo de penetração para a determinação do pH da carcaça quente (pH_i - pH inicial, medido até 45 minutos *post mortem*). Pesou-se o trato gastrointestinal repleto que foi considerado como o peso do sistema digestório (PSD). As vísceras comestíveis foram pesadas: fígado (PFI), rins (PRI), coração (PCO) e pulmões (PPU). A gordura perirrenal (PGPE) foi extraída e pesada. As carcaças foram resfriadas por 24 horas a 4°C, em seguida, obteve-se o peso da carcaça fria (PCQ) e o pH_u (pH final, medido 24 horas após o abate) no mesmo local da primeira leitura.

A carcaça verdadeira (PCV) ou carcaça quente (PCQ) considerada, assim como a carcaça resfriada foi dividida em cortes segundo Blasco (1993) e os seguintes cortes foram pesados: membros anteriores (PMANT), região i(PRCT), região lombar (PRL) e região posterior (PRP).

Determinou-se o rendimento de carcaça quente (RCAQ), rendimento de carcaça resfriada (RCR), peso das vísceras (rins, coração e pulmões) em relação ao peso vivo, peso do sistema digestório (PSD) e peso da gordura perirenal (PGPE).

O cálculo do peso relativo foi utilizado como parâmetro para mensurar as vísceras em relação à carcaça e, também, o rendimento do fígado (RFI), rins (RRI), coração (RCO)

e pulmões (RPU). O rendimento dos cortes foi calculado com base no peso da região anterior (RMA) e assim, procedeu-se para o peso da região cervicotorácica (PRCT), região lombar (PRL) e região posterior (PRP), segundo Simonato *et al.* (2016). Comparou-se os pesos dos cortes e das vísceras em relação à carcaça, bem como se observou através dos pesos do sistema digestório e gordura perirrenal em relação ao peso da carcaça verdadeira (PCV). A relação carne/osso das carcaças (RC/O) foi determinada quando a carne da perna traseira direita foi separada e desossada. O peso da carne crua e ossos calculando-se os valores segundo Rao (1978): $RC/O (g/g) = \frac{PCa}{PO}$

Sendo: RC/O= relação carne/ osso (g/g); PCa= peso da carne crua (g); PO= peso dos ossos (g). Na determinação de perda d'água após cozimento (PPAC) pesou-se um fragmento do músculo *Longissimus dorsi*, medindo ± 10 cm de comprimento e 5 cm de largura. Em seguida, levou-se ao cozimento em forno pré-aquecido a 200°C por 30 minutos segundo Piles *et al.* (2000) após resfriamento ao ar por 20 minutos determinou-se por diferença a perda de peso pelo cozimento (KERTH 1995).

As amostras de carne de coxa (*Biceps femoris*) foram analisadas para a determinação dos teores dos nutrientes: matéria seca (MS%), proteína bruta (PB%), matéria mineral (MM%) e o teor de gordura bruta após hidrólise ácida (CFAH) segundo (AOAC, 2006). O custo econômico dos tratamentos aplicados foi obtido por seu custo médio da ração consumida e do ganho de peso corporal durante o período experimental (Y_i), de acordo com Bellaver *et al.* (1985): $Y_i = \frac{Q_i \times P_i}{G_i}$ onde, Y_i = custo da ração por quilograma de peso vivo ganho no i -ésimo tratamento; P_i = preço por quilograma da ração utilizada no i -ésimo tratamento; Q_i = quantidade de ração consumida no i -ésimo tratamento; G_i = ganho de peso do i -ésimo tratamento, considerando o valor de US\$ 0,93 por kg da ração comercial.

Os valores médios das variáveis foram submetidos à análise de variância ANOVA. O efeito das idades foi analisado por regressão linear, por meio do teste de Fisher (5%) e o ajuste do modelo avaliado por meio do coeficiente R^2 . As análises foram procedidas utilizando o pacote estatístico SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas, 1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que o efeito das diferentes idades ao abate influenciou negativamente o consumo e o ganho de peso diários, apesar de o efeito linear crescente

para a conversão alimentar e peso final (Tabela 2) demonstrar que quanto mais velho for o animal, mais significativa é a redução do crescimento corporal.

Tabela 2. Médias de peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso diário (GPDIA), consumo diário (CONDIA), conversão alimentar (CA) nas diferentes idades de abate

Variáveis	Idades (dias)				Regressão	R ²	CV (%) ¹	Valor P
	60	70	80	90				
Peso final (g)	1857,08	2154,08	2230,25	2608,75	$y=464,17+23,312x$	0,71	7,12	0,000
Ganho de peso (g)	38,90	36,61	31,21	31,88	$y= 54,48 - 0,264x$	0,31	12,27	0,000
Consumo diário (g)	136,28	131,73	122,86	124,95	$y=161,1- 0,428x$	0,16	8,00	0,003
Conversão alimentar	3,44	3,63	4,07	3,99	$y=2,213+0,021x$	0,29	9,29	0,000
Custo (US\$/Kg)	3,23	3,38	3,79	3,72	-	-	0,11	-

¹ Coeficiente de variação

Observou-se que o aumento da idade ao abate afetou o custo, os coelhos abatidos aos 80 e 90 dias de idade apresentaram maior peso final, entretanto os custos foram altos e demonstraram não ser viáveis economicamente. O peso final atingido pelos coelhos nas diferentes idades foi próximo ao observado por Machado *et al.* (2010), que também trabalharam com coelhos alimentados com ração comercial diferentemente de TOLEDO *et al.* (2012) ao estudarem viabilidade de coelhos com 77 dias de idade alimentados com diferentes teores de casca de soja na ração encontraram o maior valor de R\$ 2,10 para produção de 1 Kg de coelho vivo. Além de ótimo índice de viabilidade tornou o custo da dieta mais baixo. Klinger *et al.* (2015) observaram em coelhos abatidos aos 79 dias de idade, menor peso vivo de 1886,7±164g; entretanto com desempenho superior para ganho médio diário de 29,71±2,95; consumo diário de 0,93±10,85g e conversão alimentar de 3,13±0,31g. De forma semelhante, Araújo *et al.* (2016) observaram em animais de mesma raça com 70 dias de idade resultados similares para peso vivo, consumo diário, ganho de peso diário, conversão alimentar e peso de carcaça. Coelho *et al.* (2016) observaram para coelhos abatidos de mesma raça sem jejum na idade de 72 dias, consumo médio diário de 123,52g; peso final de 2016,92g e conversão alimentar 4,18; enquanto para o ganho de peso diário nos animais com idade de 55 dias, sendo considerados muito jovens quando comparados ao presente trabalho, 38,45g e para os de 72 dias 33,69g. Mancini *et al.* (2018) citaram desempenho inferior para coelhos abatidos aos 90 dias com peso corporal de 2438g; ganho de peso médio 35,8g/dia; consumo diário de 126,10g/animal dia e conversão alimentar de 4,2. Li *et al.* (2018) observaram desempenho inferior para coelhos de mesma raça em que aos 63 dias demonstraram peso de 1486g, ganho de peso

diário de 21,9g e consumo de 100,7 g por dia, sob condições ambientais semelhantes. Segundo Drouilhet *et al.* (2013) e Cullere & Dalle Zotte (2018) trabalhando com seleção genética em coelhos observaram nos grupos a melhoria da eficiência alimentar e da taxa de conversão alimentar, resultando na expressão de maior capacidade de crescimento garantindo menor ingestão de alimento e bons ganhos de peso diário.

Os resultados expressos na Tabela 2. sugerem conforme Bellaver *et al.* (1985) a viabilidade econômica é fator determinante para aumento dos custos relativos à alimentação dos animais abatidos aos 80 dias de idade em 12,13%, justificado pela redução da conversão alimentar neste período. Motta *et al.* (2019) citaram custos com maior margem bruta para animais jovens e maiores custos para criação de animais tardios. Diante do exposto foi observado que aos 70 dias os coelhos estão em menor tempo de alojamento proporcionando maior eficiência na criação. O trabalho adotou idades para os coelhos jovens onde averiguou-se dados para deposição de gordura e musculabilidade limite na idade de até 90 dias sendo interessante adotar idades superiores, pois a deposição de gordura na carcaça aumenta com a idade Retore *et al.* (2010). Os dados observados para os custos de alimentação, no entanto, das carcaças mais pesadas com avanço da idade justificavam manter os animais devido a preferência de consumidores (PETRACCI & CAVANI, 2013), neste caso recomenda-se adotar maior tempo de alojamento dos animais e na alimentação fornecer sub produtos agroindustriais e forragens de baixo custo, assim como outras estratégias como o associativismo buscando diálogo entre produtores e para grupos de compra na busca da redução do custo na obtenção de ração e do desenvolvimento rentável na atividade.

Os subprodutos agroindustriais são alternativas recomendadas para a utilização na alimentação dos coelhos nas variadas fases produtivas, pois além do baixo custo, há diminuição do desperdício e da poluição causados pelo descarte dos resíduos. Porém, é importante conhecer a composição nutricional, e conseqüentemente seus possíveis fatores antinutricionais, assim como sua aceitabilidade e digestibilidade antes de fazer uso destes subprodutos na criação cunícola (Casagrande, et al. 2021).

Através da análise de regressão crescente, verificou-se que os pesos das carcaças e dos cortes, foram afetados ($P < 0,05$) pela idade (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de pesos dos cortes: peso dos membros anteriores (PMANT); peso da região lombar (PRL); peso da região cervicotorácica (PRCT); peso da região posterior (PRP) e os rendimentos dos cortes: rendimento dos membros anteriores (RMA); rendimento do tórax (RCT); rendimento de lombo (RL); rendimento de posteriores (RP) em função das diferentes idades de abate dos coelhos.

Variáveis	Idades (dias)				Regressão	R ²	CV (%) ¹	Valor P
	60	70	80	90				
Peso (g)								
PMANT	115,25	130,16	140,58	154,50	$y = 39,0 + 1,28x$	0,62	8,41	0,0000
PRL	269,83	315,41	337,41	409,20	$y = 2,79 + 4,40x$	0,61	11,78	0,0000
PRCT	140,44	169,83	190,66	230,50	$y = -35,39 + 2,91x$	0,69	11,81	0,0000
PRP	314,75	376,00	410,08	484,50	$y = -11,16 + 5,43x$	0,75	8,82	0,0000
Rendimento (%)								
RMA	13,58	12,89	12,81	11,81	$y = 16,81 - 0,053x$	0,39	5,82	0,0000
RCT	17,87	16,74	17,30	17,59	-	-	14,12	0,4687
RL	31,52	31,13	30,64	31,20	-	-	4,51	0,2187
RP	36,85	37,20	37,51	37,25	-	-	2,91	0,1367

¹Coefficiente de variação; Valor P < 0,05.

Em relação aos cortes da carcaça, o efeito linear justifica o rendimento da região posterior, maior desenvolvimento com o avanço da idade, sendo de maior interesse por ser a região de maior deposição muscular. Zeferino *et al.* (2011) observaram em coelhos mestiços abatidos aos 70 dias de idade, maior rendimento de dianteiro atribuindo esta diferença às características raciais e ao menor grau de maturidade ao abate, embora os cortes comerciais de maior valor, como lombo e o traseiro, não diferiram entre os grupos genéticos testados. Os resultados se aproximaram àqueles observados por Simonato *et al.* (2016), em estudos com coelhos de mesma raça abatidos aos 80 dias de idade com rendimentos dos cortes de dianteiros, regiões torácica, lombar e posteriores de 12,45; 15,90; 33,15 e 38,50 (%) respectivamente. Não houve efeito da idade ao abate para os rendimentos dos cortes em relação à carcaça nas regiões posteriores, lombo e cervicotorácica. Na avaliação das vísceras comestíveis, apenas o peso do coração apresentou efeito significativo com avanço da idade, enquanto o peso das outras vísceras avaliadas (rins, fígado e pulmões) não apresentou diferença, porém foi observada redução proporcional do peso das vísceras quando comparados ao crescimento da carcaça e em animais tardios. Observou-se que o aumento de peso das vísceras comestíveis como os rins, fígado e pulmões acompanharam o crescimento corporal dos animais de acordo com o avanço da idade (Tabela 4), entretanto, o peso relativo do sistema digestório em relação à carcaça foi significativo em relação às diferentes idades ao abate. Zanato *et al.* (2009) trabalhando com coelhos Nova Zelândia Branco dos 35 aos 80 dias de idade, observaram resultados superiores no grupo controle para peso dos pulmões, coração, fígado e rins respectivamente de 14,0; 7,0; 86,0 e 17,0g. Araújo *et al.* (2011) avaliaram coelhos abatidos aos 70 dias de idade e obtiveram peso do fígado aumentado de 83,50g, entretanto

os pesos de rins e coração foram semelhantes. Brito *et al.* (2013) trabalhando com coelhos Nova Zelândia Vermelho abatidos aos 83 dias, obtiveram valores médios de peso vivo e de carcaça, peso de fígado e rins de 1783,25g; 870,0g; 65,75g e 10,5g respectivamente diferiram aos observados no presente trabalho sendo pesos vivo, de carcaça e rins menores e peso do fígado maior. Martínez *et al.* (2017) avaliando coelhos híbridos abatidos aos 63 dias de idade descreveram que coelhos com alto teor de gordura intramuscular apresentaram tamanho de fígado e atividade lipogênica superior. Petracci *et al.* (2018) observaram que coelhos abatidos aos 80 dias de idade com carcaças comerciais de peso médio de 1,4 Kg com cabeça e 1,15 Kg de carcaça referência quente, os rendimentos de vísceras como fígado, rins e coração de 4,01; 0,97 e 0,45% respectivamente, diferindo apenas no rendimento do fígado, a gordura perirenal de 1,22% com rendimento de membros anteriores e posteriores de 11,3 e 28,9% foram semelhantes aos encontrados no presente trabalho.

Tabela 4. Médias de peso dos rins (PRI), peso do coração (PCO), peso do fígado (PFI), peso dos pulmões (PPU), peso da gordura perirrenal (PGPE), peso do sistema digestório (PSD), rendimento dos rins (RRI), rendimento do coração (RCO), rendimento do fígado (RFI), rendimento dos pulmões (RPU), peso relativo da gordura perirrenal (PRGPE) e peso do sistema digestório em relação à carcaça (PRSDC) em função das diferentes idades de abate dos coelhos.

Variáveis	Idade (dias)				Regressão	R ²	CV (%) ²	Valor P
	60	70	80	90				
PRI(g)	12,20	12,73	13,08	13,38	-	-	8,78	0,0376
PCO(g) ¹	5,07	6,01	5,88	6,64	Y=2,48 + 0,045x	0,18	17,32	0,0006
PFI(g) ¹	38,40	49,02	43,28	46,19	Y=31,0 + 0,17x	0,05	14,88	0,0342
PPU(g)	9,37	11,28	9,76	10,32	-	-	15,06	0,0755
PGPE(g) ¹	10,73	16,08	19,28	23,88	Y= - 14,48 + 0,426x	0,38	34,62	0,0000
PSD(g) ¹	317,58	375,66	361,25	415,25	Y=158,5 + 2,78x	0,27	13,09	0,0004
RRI (%) ¹	1,37	1,33	1,17	1,00	Y= 2,17 - 0,012x	0,63	9,00	0,0000
RCO (%)	0,59	0,58	0,52	0,50	-	-	18,65	0,0473
RFI (%) ¹	4,46	4,76	3,86	3,46	Y= 7,08 - 0,039x	0,29	15,22	0,0000
RPU (%) ¹	1,08	1,07	0,84	0,77	Y= 1,80 - 0,011x	0,53	12,06	0,0000
PRGPER (%) ¹	0,61	0,75	0,90	1,00	Y= -0,16 + 0,013x	0,27	29,07	0,0053
PRSDC (%)	36,98	36,80	32,58	31,08	-	-	17,05	0,0001

¹ Efeito linear (P< 0,05); ² Coeficiente de variação

Os valores observados para peso da gordura perirenal apresentou significância, o que pode ser atribuído à maior deposição de gordura na carcaça dos animais com o avanço da idade, resultados semelhantes aos observados por Retore *et al.* (2010), ao avaliar coelhos Nova Zelândia Branco desmamados aos 32 dias e abatidos aos 70 dias, com as variáveis rendimento de fígado, rins e coração de 5,45; 1,07; 0,53 % respectivamente.

Observou se que as vísceras acompanharam o desenvolvimento dos coelhos nas idades testadas e que este processo de crescimento das vísceras dependerá de

propriedades celulares únicas dos tecidos e da função fisiológica que cada órgão desempenha. O número de células no fígado e rins diminui acentuadamente conforme o envelhecimento se tornando um órgão que pode não funcionar normalmente, com o envelhecimento orgânico ou idade biológica (FONSECA & QUADROS, 2019).

Tabela 5. Médias de peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça resfriada (PCR) e rendimento de carcaça quente (RCAQ), rendimento de carcaça resfriada (RCAR), pH da carcaça quente (pHCQ), pH da carcaça resfriada (pHCR), perda de peso após resfriamento (PPARES), perda de peso após cozimento (PPACOZ) e relação carne/osso (RCOSSO) em função da idade ao abate

Variáveis	Idade (dias)				Regressão	R ²	CV (%) ²	Valor P
	60	70	80	90				
PCQ(g) ¹	869,66	1030,16	1120,91	1334,91	Y= -25,95+14,86x	0,72	9,47	0,0000
PCR(g) ¹	853,50	1012,41	1099,50	1310,25	Y= -24,08+14,57x	0,71	9,48	0,0000
RCAQ (%) ¹	50,03	50,88	52,60	53,82	Y= 42,02 + 0,018x	0,32	4,06	0,0001
RCAR (%) ¹	49,68	50,00	51,60	52,83	Y= 42,75 + 0,11x	0,31	3,56	0,0000
pHCQ	6,71	6,82	6,65	6,59	-	-	4,16	0,0000
pHCR ¹	6,29	6,04	6,01	5,68	Y=7,39 - 0,018x	0,71	1,89	0,0000
PPARES (%)	1,87	1,72	1,94	1,84	-	-	6,38	0,2498
PPACOZ (%)	32,21	26,93	28,05	35,29	-	-	8,42	0,0000
RCOSSO ¹	6,07	6,53	7,42	7,90	Y= 2,20 + 0,06x	0,49	10,34	0,0000

1 Efeito linear (P< 0,05); 2 Coeficiente de variação.

O rendimento de carcaça quente e resfriada apresentaram significância e a menor perda de peso após cozimento observada ocorreu aos 70 dias de idade ao abate (Tabela 5). O pH de carcaça quente não apresentou significância, entretanto, o pH de carcaça resfriada apresentou significância, com regressão linear decrescente, atribuído, provavelmente, às transformações celulares no músculo entre os animais dos diferentes tratamentos. Piles *et al.* (2000) ao avaliarem carcaças de coelhos de linhagem sintética, selecionados para taxa de crescimento abatidos aos 51 - 55 dias, ou seja, animais mais jovens que os animais avaliados no presente trabalho, demonstraram valores para rendimento de carcaça quente superiores; entretanto, o valor de pH 5,7 na carcaça resfriada após 24 horas no músculo *Longissimus dorsi*. Entretanto, o valor das perdas por cozimento de 33,8% foi um pouco menor aos observados neste trabalho, onde no tratamento idade ao abate aos 90 dias apresentou as maiores perdas. Os dados referentes a qualidade de carcaça expostos na Tabela 5. não apresentam significância nas idades testadas para perdas de peso após resfriamento. Retore *et al.* (2010) em estudos com coelhos Nova Zelândia Branco abatidos aos 89 dias obtiveram valores médios para rendimento de carcaça, peso de carcaça, relação carne/osso e perdas após cozimento de 51,6%; 1006,66g; 4,42% e 29%, respectivamente semelhantes aos observados neste estudo. Coelho *et al.* (2016) observaram valores semelhantes para características de carcaça de coelhos Nova Zelândia Brancos abatidos aos 72 dias com peso de carcaça de

1001,02 g; rendimento de carcaça de 49,61%. No entanto, valores inferiores para rendimento de fígado, rins e coração respectivamente de 2,95; 0,65 e 0,22% respectivamente que pode se justificar pelos coelhos não terem passado pelo jejum pré-abate como neste trabalho. Rodríguez *et al.* (2019) observaram em coelhos valores superiores para peso vivo ao abate de 1968g aos 60 dias e pH medido na carcaça quente e resfriada após 24 horas de 7,51 e 6,06 respectivamente, contendo 13,7 g de gordura perirenal. Os valores foram superiores aos citados por Piles *et al.* (2000) para rendimento de carcaça e relação carne/osso, no entanto, para perda de peso após cozimento apresentou maior perda, segundo Motta *et al.* (2019) observaram para coelhos abatidos aos 50 dias, valores inferiores para relação carne/osso de 2,9 o que sugere baixa deposição de proteína muscular. Retore *et al.* (2010), ao avaliar coelhos Nova Zelândia Branco desmamados aos 32 dias e abatidos aos 70 dias, citam resultados semelhantes aos obtidos pelo presente trabalho para relação carne/osso e, perdas após cozimento, que foram de 5,7 e 35,42%, respectivamente. No entanto, o resultado para perdas após cozimento foi superior aos observados por Simonato *et al.* (2016) em estudos com coelhos Nova Zelândia Branco em idade ao abate de 80 dias, o que pode ser justificado pela diferença no método de avaliação.

A fibra muscular inter-relaciona-se com as variações do pH muscular e, também com fatores biológicos como idade, genótipo e família. Alterações no pH, e a influência sobre a conservação e qualidade da carne, além de afetar estruturas de proteínas, capacidade de retenção de água, qualidade sensorial da carne em particular cor e maciez (HULOT & OUHAYOUN, 1999; CHOI & KIM, 2009). Mancini (2018), avaliando carcaças de coelhos abatidos aos 90 dias citam valores inferiores para peso de carcaça quente de 1304g, e carcaça resfriada 1281g, assim como valores próximos para pH na carcaça quente e resfriada de 7,02 e 5,62 respectivamente, com valor maior para rendimento de carcaça resfriada de 54,9%. Não houve influência no teor de nutrientes na carne do músculo da coxa (*Biceps femoris*) nas idades testadas (Tabela 6).

Tabela 6. Teores dos nutrientes da carne do músculo da coxa (*Biceps femoris*) de coelhos em diferentes idades¹

Nutrientes (%)	Idade (dias) ¹				CV (%) ²
	60	70	80	90	
MS	25,04	25,06	25,29	25,28	2,71
PB	22,75	22,87	23,08	23,08	2,3
EE	2,1	1,95	1,98	1,99	7,2
MM	1,23	1,22	1,19	1,24	2,41

¹ Valores expressos na matéria natural; ² Coeficiente de variação

Os valores estão de acordo com Hernández & Dalle Zotte (2010), para teores de umidade $73,8 \pm 0,8$; proteína bruta $21,7 \pm 0,7$; lipídeo $3,4 \pm 1,1$ e matéria mineral $1,2 \pm 0,05$, na composição do músculo da coxa quando comparando ao lombo que é o corte mais magro na carcaça, o qual contém teor lipídico médio de 1,8 g/100 g de carne, enquanto à medida que a fração muscular mais gordurosa se encontra no membro anterior, com teor médio de extrato etéreo de 8,8 g / 100 g de carne. Baiomy e Hassaniem (2011) em estudos com coelhos puros Nova Zelândia Branco e Califórnia observaram para composição química da carne de coelhos abatidos aos 84 dias pesando aproximadamente 2200g, teores de 20% de PB e 8% de extrato etéreo, sendo o teor de PB próximo ao observado para esta idade, no entanto, superior para os teores de extrato etéreo. Bivolarski *et al.* (2011) observaram resultados próximos na composição química da carne do músculo da coxa em coelhos de mesma raça abatidos aos 90 dias nos teores de PB, MS e MM, entretanto por terem peso ao abate maior de 2979g o teor de gordura de 2,68% apresentou-se superior ao observado no presente trabalho.

Convém enfatizar que as carcaças de coelhos inteiros assim como cortes das regiões posteriores e lombo estão sendo comercializados no mercado europeu.

Segundo Petracci & Cavani, (2013), Klinger *et al.* (2015) observaram teores médios da carne obtidas de toda a carcaça de coelhos abatidos aos 79 dias de idade para MS, MM, PB e EE de $30,96 \pm 1,2\%$; $4,02 \pm 0,68\%$; $19,08 \pm 0,97\%$ e $6,83 \pm 0,56\%$, respectivamente. Todos os valores superiores aos deste trabalho quando comparados aos teores do músculo *Biceps femoris*.

O estudo dos tecidos adiposos em animais de corte segundo HAUSMAN *et al.* (2018) indicam que animais jovens apresentam menores proporções de tecido adiposo do que animais mais velhos, dado que o crescimento dos tecidos ocorre à medida que o animal envelhece, a partir do sistema nervoso para o tecido ósseo, conseqüentemente muscular e, por último, o tecido adiposo. Segundo Dalle Zotte & Szendrö (2011) o aumento do conhecimento do consumidor sobre a ligação entre dieta e saúde aumentou a conscientização e a demanda por alimentos funcionais. A carne de coelho é recomendada

por nutricionistas em substituição a outros tipos de carnes, visto que apresenta características peculiares (PETRACCI *et al.* 2009). No mercado, a carne de coelho é vendida como carcaça inteira ou partes cortadas, enquanto a venda de produtos processados é baixa (Petracci & Cavani, 2013). Sendo assim, é considerado um diferencial porque requer preparação especial e habilidosa, assim como a indústria é estimulada a atender as necessidades de mudança demandadas pelos consumidores a desenvolver produtos processados que tenham formas fáceis e rápidas de preparo.

4 CONCLUSÃO

Inúmeros fatores podem interferir na idade mais indicada ao abate, nas presentes condições experimentais coelhos Nova Zelândia Branco apresentaram precocidade e maior viabilidade econômica de produção com abate realizado aos 70 dias de idades.

ACKNOWLEDGMENTS

Thank you for promoting the project, the National Council for scientific and technological development (CNPq) for research funding, the Coordination for the Improvement of Higher Personal Education (CAPES) for scholarships and the Federal Rural University of Rio de Janeiro for supporting the experiment implementation.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I.G.; SCAPINELLO, C.; JARUCHE, Y.G.; SILVA, M.U.; NUNES, R.V.; OLIVEIRA, A.F.G.; SCHNEIDERS, J.L.; NETO, B.P. Avaliação nutricional do resíduo desidratado de cervejaria para coelhos em crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.68, n.6, p.1673-1680, 2016.
- BAIOMY, A.A.; HASSANIEN, H.H.M. Effect of breed and sex on carcass characteristics and meat chemical composition of New zealand white and californian rabbits under upper egyptian environment. *Poultry Science*, v.31, n.2, p.275-284, 2011.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.20, n.8, p. 969-974, 1985.
- BIVOLARSKI, B. L., E. G. VACHKOVA, S. S. RIBARSKI: IVOLARSKI, B. L., E. G. VACHKOVA, S. S. RIBARSKI. Effect of weaning age upon the slaughter and physicochemical traits of rabbit meat. *Vet. Archive*. 81, p. 499-511, 2011.
- BLASCO, A.; OUHAYOUN, J.; MASOERO, G. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Science*, v.1, n.1, p. 3-10, 1993.
- BRITO, M.S.; SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P., GIVISIEZ, P.E.N.; PASCOAL, L.A.F.; OLIVEIRA, E.R.A.; LIMA, R.B.; SILVA, T.R.G.; SANTOS, J.G.; WATANABE, P.H. Efeito comparativo da proteína do feno de maniçoba em relação à proteína do feno de alfafa na ração de coelhos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.65, n.1, p. 267-274, 2013.
- CAPRA, G.; MARTÍNEZ, R.; FRADILETTI, F.; COZZANO S.; REPISO L.; MÁRQUEZ, R.; IBÁÑEZ, F. Meat quality of rabbits reared with two different feeding strategies: with or without fresh alfalfa ad libitum. *World Rabbit Science*. v.21, p.23-32, 2013.
- CASAGRANDE, C. KLINGER, A.C.K., POLETO, R. Eficiência produtiva de subprodutos e ingredientes alternativos utilizados na alimentação de coelhos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p. 12015 – 12029. Feb . 2021
- CHOI, YOUNG MIN & KIM, B.C. Muscle fiber characteristics, myofibrillar protein isoforms, and meat quality. *Livestock Science*. 122. p.105-118. 2009. 10.1016/j.livsci.2008.08.015.
- COELHO, C.C.G.M.; FERREIRA, W.M.; MOTA, K.C.N.; ROCHA, L.F.R.; SOUSA, T.N.; COSTAJUNIOR, M.B.; SILVA NETA, C.S.; FERREIRA, F.N.A. Utilização digestiva e produtiva de dietas semi simplificadas com fenos enriquecidos com vinhaça para coelhos em crescimento. *Boletim da indústria Animal*. v.73, n.1, p. 1-8, 2016.
- CULLERE, M. & DALLE ZOTTE, A. Rabbit meat production and consumption: state of knowledge and prospects. *Meat Science*. v.143, p. 137-146, 2018.
- DALLE ZOTTE, A.; SZENDRŐ, Z. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science*, v.88, p. 319 – 331, 2011.
- DALLE ZOTTE, A. Rabbit farming for meat purposes, *Animal Frontiers*, v. 4, n. 4, p. 62-67, 2014.

DROUILHET, L., GILBERT, H., BALMISSE, E., RUESCHE, J., TIRCAZES, A., LARZUL, C., GARREAU, H. Genetic parameters for two selection criteria for feed efficiency in rabbits. *Journal Animal Science*, v. 91, p. 3121–3128. 2013.

DUARTE, C.L.G. Reflexão - A cadeia reprodutiva do coelho. *Cunicultura em Foco*, v. 1, p. 9-10, 2011.

FONSECA, M.G.O. QUADROS, S.F. Cadernos sobre envelhecimento: Volume I. Envelhecimento na perspectiva da longevidade: diálogos e expectativas. Cap.7, p. 65-72. 2019.

HAUSMAN, GJ, BERGEN, WG, ETHERTON, TD E SMITH, SB. A história da pesquisa de adipócitos e tecido adiposo em animais de corte. *Journal of Animal Science*, 96 (2), 473-486. (2018) <https://doi.org/10.1093/jas/skx050>

HERNÁNDEZ, P., ALIAGA, S., PLA, M., BLASCO, A. The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. *Journal Animal Science*, v. 82, n. 11, p.3138-3143. 2004.

HERNÁNDEZ, P., DALLE ZOTTE, A. Influence of diet on rabbit meat quality. In: *Nutrition of the rabbit*. Edited by C. de Blas, Madrid, J. Wiseman, UK. 2nd ed., v.3. p. 163– 178. 2010.

HULOT, F. & OUHAYOUN, J. Muscular pH and related traits in rabbits: a review. *World Rabbit Science*. v.7, p.15-36. 1999.

GIDENNE, T.; GARREAU, H.; DROUILHET, L.; AUBERT, C.; MAERTENS, L. Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic, and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, v. 225, p. 109–122, 2017.

KERTH, C.R.; MILLER, M.F.; RAMSEY, C.B. Improvement of beef tenderness and quality traits with calcium chloride injection in beef loins 48 hours postmortem. *Journal Animal Science*. v. 73, n.3, p.750-756, 1995.

KLINGER, A.C.K.; TOLEDO, G.S.P.; EGGERS, D.P.; PRETTO, A.; CHIMAINSKI, M.; SILVA, L.P. Soybean hulls on diets for growing rabbits. *Ciência Rural*. v.45, n.1, p. 98-103. 2015.

LI, S.; ZHAO M.; JIANG T.; LV W.; GAO S.; ZHOU Y.; MIAO Z. Growth performance and antioxidant status of growing rabbits fed on diets supplemented with *Eucommia ulmoides* leaves. *World Rabbit Science*, v. 26, p. 35-41. 2018.

MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M.; OLIVEIRA, C.E.A.; EULER, A.C.C. Feno de Tyfton 85 (*Cynodon* sp.) para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. *Veterinária e Zootecnia*. v. 17(1), p.113-122. 2010.

MANCINI, S.; SECCI, G.; PREZIUSO, G.; PARISI, G.; PACI, G. Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) powder as dietary supplementation in rabbit: life performances, carcass characteristics and meat quality. *Italian Journal of Animal Science*, p.1-6, 2018.

MARTÍNEZ, Á., M.; PAUCAR, Y.; SATUÉ, K.; BLASCO, A.; HERNÁNDEZ, P. Liver metabolism traits in two rabbit lines divergently selected for intramuscular fat. *Animal*. v. 12, n.6, p. 1217-1223, 2017.

MOTTA, A.C.M.; SCAPINELLO, C.; OLIVEIRA, A.F.G.; FIGUEIRA, J.L.; CATELAN, F.; JOYCE SATO, J.; STANQUEVIS, E. Levels of lysine and methionine+cystine for growing New Zealand White rabbits. *Brazilian Journal of Animal Science*. Viçosa, v. 42, n. 12, p. 862-868. 2019.

PETRACCI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C. Development of Rabbit Meat Products Fortified With n-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *Nutrients*, v. 1, p. 111-118, 2009.

PETRACCI, M. & CAVANI, C. Rabbit meat processing: Historical perspective to future directions. *World Rabbit Science*, v. 21, p.217-226, 2013.

PETRACCI, M.; SOGLIA, F.; BALDI, G.; BALZANI, L.; MUDALAL, S.; CAVANI, C. Technical note: estimation of real rabbit meat consumption in Italy. *World Rabbit Science*, 26, p. 91-96, 2018.

PILES, M.; BLASCO, A.; PLA, M. The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat quality in rabbits. *Meat Science*, v. 54, p. 347 – 355. 2000.

RAO, D.R.; CHEN, C.P.; SUNKI, G.R.; JOHNSON, W.M. Effect of weaning and slaughter ages on rabbit meat production. II Carcass quality and composition. *Journal Animal Science*, v.46: p. 578-583. 1978.

RETORE M.; SILVA L. P.; TOLEDO, G.S.P. Efeito da fibra de 4 coprodutos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.62, n.5, p.1232-1240, 2010.

RODRÍGUEZ, M.; CARRO, M.D.; VALIENTE, V.; FORMOSO-RAFFERTY, N., REBOLLAR, P.G. Supplementation with Fish Oil Improves Meat Fatty Acid Profile although Impairs Growth Performance of Early Weaned Rabbits. *Animals (Basel)*. 2019; v.9(7): p.437. Published 2019 Jul 11. doi:10.3390/ani9070437

OMAR, J.A. & ZAZA, A., Performance, and carcass characteristics of rabbits fed oil supplemented diets. *Walailak Journal of Science and Technology*. v. 13, 2, p. 93 -100, 2016.

SIMONATO, M.T.; CRESPI, M.P.A.L.; COLL, J.F.C.; GOMES, A.V.C.; ABREU, E.B.; SOUSA, F.D.R. Jejum pré-abate em coelhos da raça Nova Zelândia branca. *Revista Brasileira de Cunicultura*, v.10, n.1, 2016.

TOLEDO, G.S.P.; EGGERS, D.P.; SILVA, L.P. PACHECO, P.S. Casca de soja em substituição ao feno de alfafa em dietas fareladas para coelhos em crescimento. *Ciência Rural*, v. 42, n. 10, p. 1896-1900, 2012.

ZANATO, J.A.F.; LUI, J.F.; OLIVEIRA, M.C.; JUNQUEIRA, O.M.; MALHEIROS, E.B.; SCAPINELLO, C.; NETO, A.C. Desempenho, carcaça e pH cecal e intestinal de coelhos alimentados com dietas contendo probiótico e/ou prebiótico. *Biociências*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 67-73, dez. 2009.