



## DETERMINAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA RESIDUAL DE BEZERROS NELORE NA PRÉ E PÓS DESMAMA

Flávia Cristina **Bis**<sup>1</sup>; Luana Leis **Souza**<sup>2</sup>; Mariana Furtado **Zorzetto**<sup>3</sup>; Roberta Carrilho **Canesin**<sup>2</sup>;  
Maria Eugênia Zerlotti **Mercadante**<sup>4</sup>

Nº 18704

**RESUMO** – O estudo teve como objetivo determinar a eficiência alimentar de bezerros Nelore na pré e pós desmama. Vinte e sete pares vaca-bezerro foram avaliados na fase pré desmama e 15 bezerros machos na fase pós desmama. O consumo alimentar individual foi registrado diariamente pelo sistema automático de alimentação GrowSafe. O consumo de leite do bezerro na pré desmama foi estimado pela produção de leite das vacas. O consumo diário de energia do bezerro na pré-desmama (Mcons Mcal/dia) foi estimado pela soma do consumo diário de energia do leite (CL Mcal/dia) e do consumo diário de energia da dieta (CMS Mcal/dia). Na pré-desmama, o consumo de energia residual (CAR) foi estimado para cada bezerro, como o resíduo da equação de regressão da média de Mcons sobre o ganho médio diário (GMD) e o peso vivo médio metabólico ( $PC^{0,75}$ ). Na pós-desmama, o CAR dos bezerros foi estimado pelo resíduo da equação de regressão do consumo de matéria seca (CMS) sobre o GMD e o  $PC^{0,75}$ . As correlações entre CMS, CL e Mcons na pré desmama, e o CMS na pós desmama foram significativas ( $P < 0,05$ ) e de média magnitudes, mostrando que o consumo alimentar é consistente entre as duas fases analisadas. O mesmo não foi observado para o GMD nas fases avaliadas, cuja correlação foi baixa e não significativa. A correlação do CAR obtido na pré e pós desmama foi significativa e de média magnitude, mostrando que o CAR é consistente e repetível nas duas fases de crescimento e pode ser avaliado precocemente.

**Palavras-chaves:** consumo de leite, consumo de matéria seca, correlação, eficiência alimentar.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Zootecnia, UFU, Uberlândia-MG; flaviabis@hotmail.com

2 Colaborador, Instituto de Zootecnia - Centro APTA de Bovinos de Corte, Sertãozinho, SP, Brasil

3 Colaborador, Bolsista TT3/Fapesp: Instituto de Zootecnia - Centro APTA de Bovinos de Corte, Sertãozinho, SP, Brasil

4 Orientador: Bolsista Produtividade/CNPq. Pesquisadora Instituto de Zootecnia - Centro APTA de Bovinos de Corte, Sertãozinho, SP, Brasil. mezmercadante@gmail.com



**ABSTRACT** – *The objective of this study was determined feed efficiency of Nelore calves in pre and post weaning. Twenty-seven cow-calf pairs were evaluated in the pre-weaning phase and 15 male calves in the post-weaning phase. The individual feed intake was recorded daily by the automatic feed system GrowSafe. The milk consumption of the calf in pre weaning was estimated by milk yield of the cows. Calves' daily energy intake in pre-weaning (Mcons Mcal/day) was estimated by sum of daily milk energy consumption (MC Mcal/day) and daily feed energy intake (ADG Mcal/day). In pre weaning, residual feed intake (RFI) was estimated for each calf, as residue of the regression equation of average Mcons on average daily gain (ADG) and average metabolic body weight ( $BW^{0.75}$ ). In the post weaning period, RFI of calves was estimated by residue of the regression equation of dry matter intake (DMI) on ADG and  $BW^{0.75}$ . The correlations between DMI, MC and Mcons in pre weaning, and post weaning DMI were significant ( $P < 0.05$ ) and medium magnitudes, showing that feed intake is consistent between the two analyzed phases. The same was not observed for the ADG in the evaluated phases, whose correlation was low and not significant. The RFI correlation obtained in pre and post weaning was significant and medium magnitude, showing that RFI is consistent and repeatable in two growth phases and can be evaluated early.*

**Keywords:** correlation, dairy intake, dry matter intake, feed efficiency.

## 1. INTRODUÇÃO

A carne bovina é um dos produtos agropecuários com maior demanda no mercado externo e possui um papel importante na alimentação humana (VAZ & RESTLE, 2003). No Brasil, o rebanho bovino é de aproximadamente 218 milhões de cabeças (IBGE, 2016) sendo o maior rebanho produtivo do mundo. Dentre os custos operacionais dessa produção, 87% é correspondente a alimentação. (LOPES et al., 2011). Para minimizar os custos de produção, estratégias de identificação de animais mais eficientes no aproveitamento de nutrientes estão sendo utilizadas (ARTHUR & HERD, 2008).

A eficiência alimentar é definida como o ganho de peso corporal resultante do consumo de uma determinada quantidade de alimento (KOCH et al., 1963). Muitas medidas para calcular a eficiência alimentar foram propostas durante os anos como a eficiência alimentar bruta, a taxa de



conversão alimentar, a taxa relativa de crescimento, a razão Kleiber, a eficiência parcial de crescimento, o consumo alimentar residual, o ganho de peso residual, o consumo e ganho residuais (GOMES et al., 2012).

O consumo alimentar residual (CAR) é uma importante ferramenta para indicar eficiência que foi proposta por Koch et al. (1963). Essa medida é definida pela diferença do consumo observado e do consumo estimado em função do peso metabólico ( $PC^{0,75}$ ) e do ganho médio diário (GMD) (KOCH et al., 1963) em um dado período de tempo.

Os animais com os valores negativos para o CAR são considerados mais eficientes e necessitam de menores quantidades de nutrientes para sua manutenção e taxa de crescimento, o que resulta em menor consumo de alimentos quando comparados aos seus contemporâneos com valores positivos de CAR (BASARAB et al., 2003).

O consumo de energia residual (CAR) pode ser definido como a diferença entre o consumo de energia observado e o previsto com base nos requisitos de manutenção e alteração do peso corporal de um animal. Assim, o CAR também é uma medida de eficiência, porque a eficiência animal aumenta à medida que a proporção de consumo de energia usada para manutenção e/ou para produção diminui (ZAMANI et al., 2008).

Considerando a energia e a proteína como os nutrientes mais limitantes, foi verificado que por volta dos 63 dias de idade, o leite não fornece toda a energia essencial para que o bezerro ganhe em torno de 800 g/dia (PAULINO et al., 2010). A proteína se torna limitante por volta de 105 dias de vida do bezerro, sendo em torno de 105 a 135 dias antes da desmama. Portanto, para que bezerros Nelore sejam capazes de atingir o peso esperado à desmama (200 kg), torna-se indispensável a suplementação (FONSECA, 2009).

Os bezerros têm sua melhor fase de velocidade de crescimento pré-desmama após os 60 dias de vida, quando tem a capacidade de ingerir toda a oferta de leite materno, e após esse período passam a se comportar como ruminantes e começam a pastar (CUBAS et al., 2001).

O conhecimento da relação fenotípica entre a eficiência alimentar dos animais nas várias fases do ciclo de produção é importante, sobretudo para verificar se essa característica é repetível durante a vida produtiva do animal. Sabe-se que o CAR de animais em crescimento é medianamente correlacionado ao CAR de animais em terminação (Magnani et al., 2013), mostrando que o período de avaliação e a dieta podem afetar a eficiência alimentar e o CAR dos animais (Durunna et al., 2011, 2012). Portanto, este estudo teve como objetivo determinar o consumo de energia residual em bezerros Nelore nos períodos de pré e pós desmama.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica dos Agronegócios de Bovinos de Corte, órgão do Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, localizado no município de Sertãozinho, na região norte do estado de São Paulo e situada a 21°10' de latitude sul e 48°5' de longitude oeste, região de clima tropical úmido, com temperatura média anual de 24°C e precipitação média anual de 1.312 mm.

Foram avaliados 27 pares vaca-bezerro da raça Nelore, nascidas em 2013 e paridas em 2016, após protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) para concentração dos nascimentos com sêmen de um touro Nelore do mesmo rebanho, avaliado como CAR negativo. Vacas e bezerros foram identificados com brincos eletrônicos RFID (Radio Frequency Identification) e tiveram acesso *ad libitum* à dieta, água e sal.

O teste de desempenho teve início no mês de dezembro de 2016 e término no mês de maio de 2017, com duração de 165 dias, sendo 13 dias para adaptação às instalações e 152 dias para registro do consumo de matéria seca (CMS) e coleta dos dados.

Durante o teste, as vacas foram avaliadas quanto à eficiência alimentar 21±5 dias após o parto e permaneceram, junto aos bezerros, até a desmama (n=27). A dieta foi composta (% da matéria seca) de silagem de milho (90,34%), farelo de soja 45% (8,51%), ureia (0,32%) e sal mineral (0,83%), contendo 11,45% de proteína bruta, 72,88% de NDT e 4,22 Mcal/kg de energia metabolizável, formulada para atender as exigências de fêmeas primíparas em crescimento, lactação e gestação (NRC, 2001). As exigências de vitaminas A, D e E das novilhas foram supridas com aplicação intramuscular do suplemento vitamínico de acordo com as especificações do produto adquirido.

Na pós desmama, apenas os bezerros machos (n=15) foram encaminhados para o teste de eficiência alimentar (com 28 dias de adaptação e 60 dias de teste), juntamente com outros animais contemporâneos de rebanho. A dieta foi composta (% da matéria seca) de silagem de milho (54%), feno de *Brachiaria ssp* (10,2%), milho moído (21,9%), farelo de soja 45% (11,7%), sal mineral (0,4%), contendo 13,6% de proteína bruta, 67,5% de NDT.

Em ambos os testes de eficiência alimentar (pré e pós-desmama), os animais permaneceram em baia coletiva equipada com dez cochos do sistema automático de alimentação GrowSafe® (GrowSafe Systems Ltd., Airdrie, Alberta, Canadá), e foram pesados a cada 21 dias sem jejum prévio. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia (8:00h e 16:00h), e a quantidade de



alimento fornecida foi ajustada diariamente para manter em torno de 10% de sobras. Foram feitas amostragens semanais da dieta para análises e o consumo de matéria natural de cada animal foi registrado diariamente pelo sistema GrowSafe®.

As amostras dos alimentos foram pré-secas a 65°C por 72 horas em estufa com ventilação forçada, e posteriormente moídas em moinho de facas (Thomas Scientific, Swedesboro, NJ) em peneira de 1 mm, sendo determinado o teor de matéria seca (MS; AOAC Oficial Método 934.01). Para determinação da segunda matéria seca foram pesados até 2g das amostras moídas e secados na estufa a 105°C por 24 horas e após a secagem foram pesados novamente. O consumo de matéria natural diária foi multiplicado pelo teor de matéria seca da dieta para obtenção do consumo de matéria seca (CMS).

O consumo de leite do bezerro na pré desmama (CL) foi estimado pela produção de leite das vacas, que foi obtida por ordenhadeira mecânica aos 63±5, 84±5 e 150±5 dias após o parto. Os bezerros foram apartados das vacas as 08:00h, e cada vaca foi mecanicamente ordenhada, após 10 minutos da administração de 2 mL de ocitocina intravenosa, para estimular a secreção de leite. As vacas permaneceram apartadas por 6h, e foram posteriormente ordenhadas para obtenção da produção de leite em 6h. A produção de leite foi multiplicada por 4 para obtenção da produção de leite em 24h (PLO). A amostra de leite de cada vaca foi colhida do medidor de leite da máquina após a ordenha, homogeneizadas e analisadas individualmente quanto ao teor de proteína, gordura e lactose. O valor energético do leite foi predito pela equação: (kg proteína x 4) + (kg gordura x 9) + (kg lactose x 4), para a obtenção do CL em Mcal.

O valor energético da dieta foi predito pela equação descrita por Detmann et al. (2010):  $NDT = PBvd + CNFvd + FDNd + 2,25 \times EEvd - FMNDT$ , em que: NDT é teor dietético de nutrientes digestíveis totais (% MS); PBvd, CNFvd, EEvd é fração verdadeiramente digestível da proteína bruta (PB), carboidratos não fibrosos (CNF) e extrato etéreo, respectivamente (%MS); FDNd, fração digestível de fibra em detergente neutro (%MS); FMNDT, fração metabólica fecal total (PB e CNF) para o cômputo do NDT (%MS), sendo 4,71 (manutenção) e 7,16 (produção); 2,25 é a constante de Atwater para equalização entre lipídeos e carboidratos. A conversão do valor de NDT da dieta para energia metabolizável (EM) e energia digestível (ED) foi estimada através das equações sugeridas pelo NRC (2001):  $EM \text{ (Mcal/kg)} = 1,01 \times ED \text{ (Mcal/kg)} - 0,45$ ; e  $ED \text{ (Mcal/kg)} = 0,04409 \times NDT \text{ (\%)}$ . O CMS do bezerro na pré-desmama, expresso em Mcal, foi obtido da multiplicação do CMS pela EM da dieta (4,22 Mcal/kg de MS).



O consumo diário de energia do bezerro na pré-desmama (Mcons), expresso em Mcal, foi estimado pela soma do consumo de energia do leite (CL Mcal/dia) e do consumo diário de energia da dieta (CMS Mcal/dia).

Tanto na pré como na pós-desmama, o ganho médio diário (GMD) de cada animal foi estimado pelo coeficiente de regressão linear dos pesos em função dos dias em teste (DET):  $y_i = \alpha + \beta \cdot \text{DETi} + \epsilon_i$ , em que:  $y_i$  = peso do animal na  $i$ ésima observação;  $\alpha$  = intercepto da equação de regressão que representa o peso inicial;  $\beta$  = coeficiente de regressão linear que representa o GMD;  $\text{DETi}$  = dias em teste na  $i$ ésima observação e  $\epsilon_i$  = erro aleatório associado a cada observação. O peso corporal metabólico ( $\text{PC}^{0,75}$ ) médio no teste foi calculado como:  $\text{PC}^{0,75} = [\alpha + \beta \cdot (\text{duração do teste})/2]^{0,75}$ , em que:  $\alpha$  e  $\beta$  foram descritos anteriormente.

Na pré-desmama, o consumo de energia residual (CAR) foi estimado para cada bezerro, como o resíduo da equação de regressão da média de Mcons sobre o GMD e o  $\text{PC}^{0,75}$  obtidos na pré desmama. Na pós-desmama, o consumo alimentar residual (CAR) de cada bezerro foi estimado pelo resíduo da equação de regressão do CMS sobre GMD e  $\text{PC}^{0,75}$  pós-desmama. A conversão alimentar (CA) na pré desmama foi calculada pela razão Mcons/GMD, e a CA na pós-desmama foi calculada pela razão CMS/GMD.

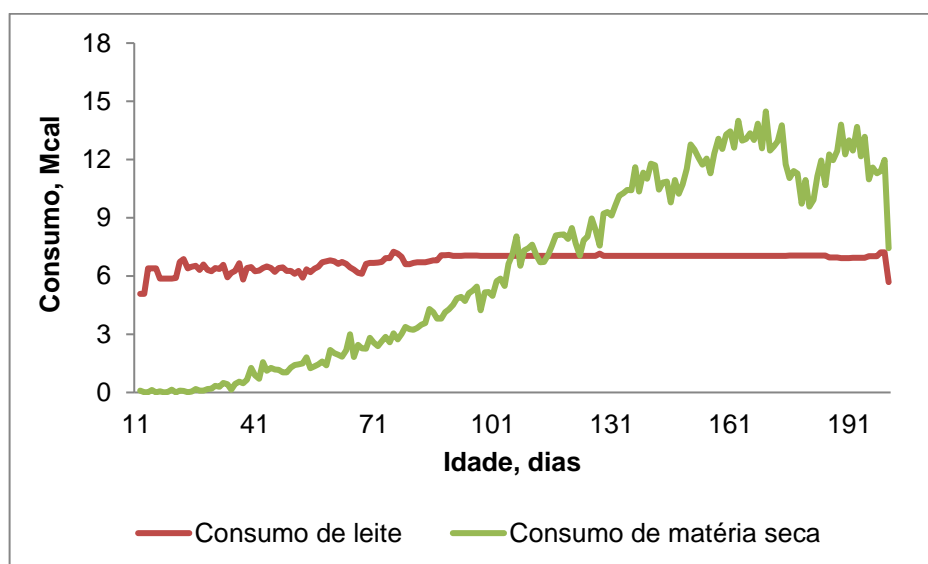
O cálculo das variáveis GMD e CAR na pré e na pós desmama, assim como a análise de correlação de Spearman entre as variáveis obtidas na pré e pós-desmama, foram feitas no *Statistical Analysis System* (SAS, SAS Inst. Inc., Cary, NC).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CMS (Tabela 1) mostrou ser relativamente baixo na pré desmama ( $1,57 \pm 0,38$  kg/dia) pois nessa fase o consumo de alimentos sólidos é baixo. Pode-se notar que no período pós-desmama o CMS aumentou ( $7,75 \pm 0,91$  kg/dia). O consumo de alimentos sólidos aumenta após o desmame, sendo o aumento na ingestão de matéria seca responsável pela aceleração nas mudanças físicas e fisiológicas do trato gastrointestinal do bezerro (ANDERSON et al., 1997).

No estudo de Vargas Junior et al. (2011), ao medir o consumo de leite (kg) em função da idade (dias) do bezerro, foi possível observar que houve uma queda durante todo o período pré desmama, enquanto no presente estudo o consumo de leite foi constante (Figura 1), fato provocado provavelmente pelo pequeno número de ordenhas durante a lactação, que não permitiu uma boa descrição da curva de lactação das vacas. A produção de leite das vacas foi

relativamente constante nas três ordenhas ( $7,7\pm 2,2$ ,  $7,7\pm 1,27$  e  $7,40\pm 1,30$  kg/dia), mas o consumo de energia advindo da dieta sólida passa a ser mais importante após os 120 dias de idade.



**Figura 1.** Consumo de matéria seca (Mcal/dia) e consumo de leite (Mcal/dia) dos bezerros, em função da idade (dias), durante a pré-desmama.

Alencar (1989), ao considerar os ganhos em peso de bezerros do nascimento à desmama, verificou que foram necessários 5,4 kg de leite para atingir um GMD de 1,0 kg/dia na raça Nelore, enquanto no presente estudo foram necessários cerca de 7,52 kg/dia de leite consumido pelos bezerros, mais o CMS (Tabela 1) para 1,03 kg/dia de GMD.

Boggs et al. (1980) verificaram que o consumo de matéria seca pelo bezerro aumentou com o aumento da idade, porém, Holloway et al. (1982) observaram diminuição no consumo de energia digestível do leite, aumento no consumo de energia digestível da forragem e na eficiência de aproveitamento do leite, com o aumento da idade do bezerro.

O CAR no período pré desmama apresentou maior variação do que na pós desmama. Segundo Durunna et al. (2011), a classificação dos animais quanto ao CAR depende da idade em que são avaliados, podendo variar ao longo do ciclo de vida. Durunna et al. (2011, 2012) verificaram que a eficiência alimentar analisada na fase pós desmame pode ser mais precisa do que a avaliação na fase pré desmame, assim, entender a associação do CAR analisado em duas idades auxilia na identificação e seleção de animais que mantem a classificação quanto à eficiência alimentar durante a vida.



**Tabela 1.** Estatística descritiva das características mensuradas na pré e na pós desmama

<b>Pré desmama</b>	<b>n</b>	<b>Média (±DP)</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
CMS (kg de MS/dia)	27	1,57 ± 0,38	0,71	2,29
CMS (Mcal/dia)	27	6,74 ± 1,64	3,05	9,86
CL (kg/dia)	27	7,52 ± 1,23	4,51	9,75
CL (Mcal/dia)	27	6,81 ± 1,07	4,21	8,49
MCons (Mcal/dia)	27	13,58 ± 2,09	7,20	16,36
GMD (kg/dia)	27	1,03 ± 0,31	0,32	1,57
Peso médio (kg)	27	135 ± 15,8	107	169
CA (Mcal/GMD)	27	15,11 ± 7,88	6,45	46,45
CAR (kg de MS/dia)	27	0 ± 2,04	-6,87	3,08
<b>Pós desmama</b>				
CMS (kg de MS/dia)	15	7,75 ± 0,91	6,56	9,85
GMD (kg/dia)	15	1,07 ± 0,18	0,75	1,41
CA (kg MS/GMD)	15	7,39 ± 1,01	5,92	9,75
CAR (kg de MS/dia)	15	-0,22 ± 0,46	-0,92	0,75

CMS: média do consumo de matéria seca durante o período de teste; CL: consumo de leite; MCons: consumo total (CMS+CL); GMD: ganho médio diário, CA: conversão alimentar, CAR: consumo alimentar residual.

As correlações entre CMS, CL, e também consumo diário de energia na pré desmama, e o CMS na pós desmama foram significativas ( $P < 0,05$ ) e de média a alta magnitudes, mostrando que o consumo alimentar é consistente entre as duas fases analisadas. O mesmo fato não foi observado para o GMD nas duas fases avaliadas, cuja correlação foi baixa e não significativa (Tabela 2).

Resultados interessantes podem ser observados pela correlação entre CA na pré e pós desmama, que foi baixa e não significativa, e pela correlação entre CAR na pré e pós desmama, que foi significativa e de média magnitude, mostrando que o CAR é mais consistente e repetível nas duas fases de crescimento, do que a CA. Resultados similares foram relatados por Guimarães et al. (2017) com bovinos da raça Senepol em dois testes de eficiência alimentar pós desmama. Herd et al. (2003) estudaram novilhas selecionadas para baixo CAR na desmama e observaram que esses animais também apresentaram baixo CAR quando adultos. A correlação fenotípica do CAR na desmama com o CAR dos animais na idade adulta foi alta (+0,98), portanto, segundo esses mesmos autores, a seleção de animais com melhor CAR na desmama resultará em animais mais eficientes na maturidade. Entretanto, Magnani et al. (2013), em bovinos Nelore em teste de eficiência alimentar pós desmama e durante a terminação observaram alta correlação da CA entre





as duas fases (0,75), mas não entre CAR nas duas fases (0,36). Não foram encontrados estudos relatando eficiência alimentar nas fases pré e pós desmama.

Tabela 2. Coeficientes de correlação de Spearman entre as características mensuradas

		Pós desmama			
	Característica	CMS (kg MS/dia)	GMD (kg)	CA (kg)	CAR (kg)
Pré desmama	CMS (kg MS/dia)	0,478*	0,278	0,204	0,204
	CMS (Mcal/dia)	0,500*	0,311	0,071	0,221
	CL (kg/dia)	0,704*	0,243	0,307	0,389
	CL (Mcal/dia)	0,343	-0,200	0,554*	0,507
	Mcons (Mcal/dia)	0,596*	0,128	0,379	0,45
	GMD (kg)	-0,325	-0,157	-0,139	-0,118
	CA (Mcal)	0,482	0,739*	0,25	0,25
	CAR (Mcal)	0,639*	0,193	--	0,618*

CMS: consumo de matéria seca; CL: consumo de leite; MCons: consumo total (CMS+CL); GMD: ganho médio diário, CA: conversão alimentar. \*P<0,05.

#### 4. CONCLUSÃO

O CAR na pré desmama está diretamente associado ao CAR na pós desmama. A correlação estimada foi positiva e de média magnitude, o que torna possível a identificação de animais mais eficientes de maneira precoce.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica em Bovinos de Corte (Centro APTA Bovinos de Corte), Sertãozinho-SP, pela oportunidade de estágio, e ao CNPq pela bolsa concedida. À Fapesp (Processo 2015/02066-4) pelo financiamento do projeto de pesquisa.

#### 6. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M. Relação entre produção de leite da vaca e desempenho do bezerro das raças Canchim e Nelore. **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1989.
- ANDERSON, K. L.; NAGARAJA, T. G.; MORRIL, J. L. Ruminal metabolic development in calves weaned conventionally or early. **Journal of Dairy Science**, v.70, n.5, p.1000-1005, 1997.
- ARTHUR, P.F.; HERD, R.M. Residual feed intake in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.269-279, 2008. Suplemento especial.



**12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018**  
**01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-145-5**

BASARAB, J.A.; PRICE, M.A., AALHUS, J.L.; et al. Residual feed intake and body composition in young growing cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v.83, p.189-204, 2003.

BOGGS, D. L.; SMITH, E. F.; SCHALLES, R. R.; BRENT, B. E.; CORAH, L. R.; PRUITT, R. J. Effects of milk and forage intake on calf performance. **Journal of animal science**, v. 51, n. 3, p. 550-553, 1980.

CUBAS, A. C.; PEROTTO, D.; ABRAHAO, J. D. S.; MELLA, S. C. Desempenho até a desmama de bezerros Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 694-701, 2001.

DURUNNA, O.N.; MUJIBI, F.D.N.; GOONEWARDENE, L.; OKINE, E.K.; BASARAB, J.A.; WANG, A.; MOORE, S.S. Feed efficiency differences and reranking in beef steers fed grower and finisher diets. **Journal of Animal Science**, v.89, p.158-167, 2011.

DURUNNA, O. N.; COLAZO, M.G.; AMBROSE, D.J.; McCARTNEY, D.; BARON, V.S.; BASARAB, J.A. Evidence of residual feed intake reranking in crossbred replacement heifers. **Journal of Animal Science**, v.90, p.734-741, 2012.

FONSECA, M. A. **Exigências Nutricionais de Vacas e Bezerros Nelore, do nascimento à desmama**. Viçosa, MG: UFV, 2009. 87p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2009.

GOMES, R.C.; SAINZ, R.D., SILVA, S.L.; et al. Feedlot performance, feed efficiency reranking, carcass traits, body composition, energy requirements, meat quality and calpain system activity in Nellore steers with low and high residual feed intake. **Livestock Science**, v.150, p.265-273, 2012.

GUIMARAES, A. L. ; MERCADANTE, M. E. Z. ; CANESIN, R. C. ; BRANCO, R. H. ; LIMA, M.L.P. ; CYRILLO, J. N. S. G. . Phenotypic association between feed efficiency and feeding behavior, growth and carcass traits in Senepol cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, p. 47-55, 2017.

HERD, R.M.; ARCHER, J.A.; ARTHUR, P.F. Reducing the cost of beef production through genetic improvement in residual feed intake: Opportunity and challenges to application. **Journal of Animal Science**, v.81, p.9-17, 2003.

HOLLOWAY, J. W.; BUTTS, W. T.; WORLEY, T. L. Utilization of forage and milk energy by Angus calves grazing fescue or fescue-legume pastures. **Journal of Animal Science**, v. 55, p. 1214-1223, 1982.

KOCH, R.M.; SWIGER, L.A.; CHAMBERS, D. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.22, p.486-494, 1963.

LOPES, L.S.; LADEIRA, M.M.; MACHADO NETO, O. R.; SILVEIRA, A.R.M.C.; REIS, R.P.; CAMPOS, F.R. Viabilidade econômica da terminação de novilhos Nelore e Red Norte em confinamento na região de Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.774-780, 2011.

MAGNANI, E., SAKAMOTO, L., GRION, A.L., NASCIMENTO, C.F., BONILHA, S.F.M., MERCADANTE, M.E.Z., BRANCO, R.H. Rank correlation for residual feed intake obtained during growth and finishing stages in Nellore cattle. In 'Proceedings of the 50th annual meeting of Brazilian Society of Animal Science. **Brazilian Society of Animal Science**: Campinas, Brazil, 2013.

PAULINO, P. V. R.; FONSECA, M. A.; HENRIQUES, L. T.; VALADARES FILHO; S. D. C.; DETMANN, E. Exigências nutricionais de vacas e bezerros Nelore. 175-193, 2010.

VARGAS JUNIOR, F. M. D., WECHSLER, F. S., ROSSI, P., OLIVEIRA, M. V. M. D., SCHMIDT, P. Voluntary intake of dry matter and performance of Nellore cows and their Nellore and crossbred Simentalx Nellore calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 2574-2581, 2011.



**12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018**  
**01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-145-5**

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos charolês abatidos aos dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 699-708, 2003.

ZAMANI, P.; ASHTIANI, S. R. M.; MOHAMMADI, H. Genetic parameters of residual energy intake and its correlations with other traits in Holstein dairy cattle. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 32, p. 255-261, 2008.