

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DOS TECIDOS MUSCULAR E ÓSSEO DE NOVILHOS MESTIÇOS HOLANDÊS-GIR DURANTE O GANHO COMPENSATÓRIO: I - CRESCIMENTO ALOMÉTRICO¹

MARIA IZABEL VIEIRA DE ALMEIDA², CARLOS AUGUSTO DE ALENCAR FONTES³, FERNANDO QUEIROZ DE ALMEIDA⁴, ORIEL FAJARDO CAMPOS JR⁵, MARCOS MACEDO JUNQUEIRA⁵

¹ Projeto financiado pela UFV, FAPEMIG e EMBRAPA.

² Departamento de Zootecnia - UFV - Viçosa, MG. E-mail: falmeida@homenet.com.br

³ UENF/CCTA - 28.015-820 - Campos, RJ.

⁴ UFRRJ/DPA-IZ - 23.851-970 - Seropédica, RJ.

⁵ EMBRAPA/CNPGL - 36.038-330 - Juiz de Fora, MG.

RESUMO: O efeito da restrição alimentar anterior ao confinamento sobre o crescimento e a composição química dos músculos *Biceps femoris* e *Tensor fascia latae*, do fêmur e da oitava costela foi avaliado em 24 novilhos mestiços Holandês-Gir. As taxas de crescimento relativo foram avaliadas por meio de equações alométricas. A taxa de deposição de proteína no fêmur e na oitava costela não foi afetada pelo regime alimentar, a taxa de deposição de gordura e energia foi maior no fêmur dos animais em ganho contínuo, e a taxa de deposição de proteína e energia no músculo *Tensor fascia latae* foi mais elevada para os animais em ganho compensatório.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos, crescimento alométrico, músculos, ossos.

MUSCLE AND BONE TISSUES GROWTH EVALUATION FROM HOLSTEIN-GYR CROSSBREED STEERS DURING COMPENSATORY GROWTH

ABSTRACT - The effect of feed restriction previously to confinement on growth and chemical composition of *Biceps femoris* and *Tensor fascia latae* muscles, femur and eighth rib from 24 Holstein-Gyr crossbreed steers were evaluated. Relative growth rates were evaluated through allometric equations. Protein deposition rate was not affected by alimentar level; fat and energy deposition rates was higer on femur of animals from continuous gain group, and protein and energy deposition rates of *T. f. latae* muscle was higer on animals from compensatory gain group.

KEYWORDS: Bovine, allometric growth, muscles, bones.

INTRODUÇÃO

As curvas de crescimento dos componentes mais importantes da carcaça de bovinos de corte, ou seja, músculo, osso e gordura de animais em fase de engorda, mostram que os tecidos muscular e ósseo possuem velocidade de crescimento proporcionalmente menor que a carcaça, enquanto o tecido adiposo apresenta comportamento inverso. Para se estabelecer a época ideal de abate, é importante que se conheçam as variações no crescimento relativo e no conteúdo de proteína e gordura dos principais componentes corporais. Além disto, é muito importante identificar o padrão do ganho de peso diário de músculos, gordura e ossos, em relação à taxa de crescimento corporal, durante o período de confinamento (FRANCI et al., 1996). Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da restrição alimentar, seguida de realimentação, sobre o crescimento e a composição de ossos e músculos de maturação mais precoce, como os dos membros (fêmur e músculo *Biceps femoris* - chã-de-fora), e de músculos e ossos de maturação mais tardia, como os localizados no tronco (costela e músculo *Tensor fascia latae* - maminha da alcatra), de novilhos mestiços Holandês-Gir castrados e obter equações de predição da deposição de proteína e gordura nestes componentes, com o aumento de peso do animal.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram comparados 24 novilhos Holandês-Gir, confinados com peso vivo médio de 202 kg e idade de 19,3 meses, que haviam sido submetidos à restrição de pasto, durante 104 dias, de forma a manterem o peso corporal constante (grupo de ganho compensatório), com novilhos que tiveram oferta ilimitada de pasto no período de 104 dias que antecedeu o confinamento (grupo de ganho contínuo). O confinamento durou 112 dias, sendo a dieta constituída por silagem de milho e 26% de concentrado, na matéria seca. Foram abatidos três animais de cada tratamento ao início, aos 28 e aos 112 dias de confinamento, e três animais do grupo ganho compensatório aos 56 e aos 84 dias. Após 24 h de resfriamento das carcaças, foram pesados e dissecados dois músculos (*B. femoris* e *T. f. latae*) e dois ossos (fêmur e oitava costela) e determinou-se o conteúdo de proteína, gordura e energia dessas amostras.

Para avaliação do desenvolvimento dessas partes do corpo, foram ajustadas equações alométricas, do tipo $Y = a.X^b$, e equações de predição do conteúdo de proteína, gordura e energia nos músculos *B. femoris* e *T. f. latae*, nos ossos da oitava costela e no fêmur, por kg de proteína ou gordura, ou por Mcal de energia ganhos no peso de corpo vazio (PCVZ). Utilizou-se o programa LSMLMW (HARVEY, 1987), e, quando apropriado, foram aplicados testes de identidade de interceptos (NETER e WASSERMAN, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações descrevendo as mudanças na composição química e as equações de predição dos conteúdos de proteína, gordura e energia estão relacionadas no Quadro 1. Valores do coeficiente b iguais a 1 indicam que a velocidade de crescimento do componente avaliado é semelhante ao crescimento verificado no PCVZ, valores abaixo de 1 indicam taxa de crescimento mais lenta e valores acima de 1 indicam taxa de crescimento mais rápida.

Os coeficientes alométricos para acúmulo de proteína, nos dois ossos estudados, não foram afetados pelo tratamento, e foram relativamente baixos para ambos. Porém, a deposição de gordura foi maior no fêmur dos animais em ganho contínuo que dos animais em ganho compensatório; da mesma forma, o acúmulo de energia foi maior no fêmur dos animais em ganho contínuo que dos animais em ganho compensatório. Entretanto, as deposições de proteína, gordura e energia na costela não sofreram efeito do regime alimentar. Quando os músculos esqueléticos foram considerados isoladamente, não houve diferença na deposição de proteína entre animais do grupo ganho contínuo e ganho compensatório. A deposição de proteína e energia no músculo *B. femoris* foi menor do que o aumento destes componentes no PCVZ, e a deposição de gordura foi maior do que o acréscimo de gordura no PCVZ. Por outro lado, o efeito da restrição alimentar foi mais marcante no músculo *T. f. latae*, que apresentou velocidade de deposição de proteína e energia mais elevada para os animais em ganho compensatório do que naqueles em ganho contínuo, sendo o coeficiente b para deposição de gordura elevado, mas sem efeito de tratamento. Tais valores demonstram que esse músculo apresenta desenvolvimento mais tardio que o músculo *B. femoris*.

CONCLUSÕES

A taxa de deposição de proteína no fêmur e na oitava costela não foi afetada pelo regime alimentar e foi relativamente baixa em ambos ossos.

A taxa de deposição de gordura e energia foi maior no fêmur dos animais em ganho contínuo do que nos animais em ganho compensatório. O efeito da restrição alimentar foi mais marcante no músculo *T. f. latae*, cuja taxa de deposição de proteína e energia foi mais elevada para os animais em ganho compensatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.FRANCI, O., ACCIAIOLI, A., BOZZI, R., et al. 1996. Growth patterns of Chianina bull from 6 to 24 months fed two different diets. 2. Tissues. *Livest. Produc. Sci.*, 46: 191-201.
- 2.HARVEY, W.R. Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program (LSMLWM) Version PC-1, 1987. 59p.
- 3.NETER, J. WASSERMAN, W. *Applied Linear Statistical Models*. Illinois: Richard D. Irwin, Homewood, 1974. 842 p.

QUADRO 1 - Equações alométricas relacionando os conteúdos de proteína (kg), gordura (kg) e energia (kcal) dos ossos do fêmur e da costela e dos músculos *Biceps femoris* e *Tensor fascia latae* com os conteúdos no PCVZ e equações de predição do ganho de proteína, gordura e energia destas partes, em função do ganho de 1 kg de proteína (PrPCVZ), gordura (GoPCVZ), ou de 1 Mcal de energia (EnPCVZ) no corpo vazio, em novilhos mestiços em ganho contínuo (GCont) e, ou, ganho compensatório (GComp)

Parte	Equações Alométricas	Equações de Predição
Fêmur		
Proteína (kg)		
GCont e GComp	$Y = 0,109602356 \times \text{PrPCVZ}^{0,28884928}$	$Y = 0,03165856 \times \text{PrPCVZ}^{-0,711151}$
Gordura (kg)		
GCont	$Y = 0,07430760 \times \text{GoPCVZ}^{0,53831196}$	$Y = 0,04000067 \times \text{GoPCVZ}^{-0,461688}$
GComp	$Y = 0,372387124 \times \text{GoPCVZ}^{0,05746}$	$Y = 0,02139717 \times \text{GoPCVZ}^{-0,942541}$
Energia (kcal)		
GCont	$Y = 0,0930996 \times \text{EnPCVZ}^{0,67314942}$	$Y = 0,06266993 \times \text{EnPCVZ}^{-0,326851}$
GComp	$Y = 2,5293235 \times \text{EnPCVZ}^{0,12960231}$	$Y = 0,32780617 \times \text{EnPCVZ}^{-0,870398}$
Costela		
Proteína (kg)		
GCont e GComp	$Y = 0,005913239 \times \text{PrPCVZ}^{0,55098263}$	$Y = 0,00325809 \times \text{PrPCVZ}^{-0,449017}$
Gordura (kg)		
GCont e GComp	$Y = 0,00873582 \times \text{GoPCVZ}^{0,29676278}$	$Y = 0,00259247 \times \text{GoPCVZ}^{-0,703237}$
Energia (kcal)		
GCont e GComp	$Y = 0,05663 \times \text{EnPCVZ}^{0,35025174}$	$Y = 0,01983485 \times \text{EnPCVZ}^{-0,649748}$
M. <i>Biceps femoris</i>		
Proteína (kg)		
GCont e GComp	$Y = 0,030863759 \times \text{PrPCVZ}^{0,77006334}$	$Y = 0,02376705 \times \text{PrPCVZ}^{-0,229937}$
Gordura (kg)		
GCont e GComp	$Y = 0,001838578 \times \text{GoPCVZ}^{1,327985}$	$Y = 0,00244160 \times \text{GoPCVZ}^{0,327985}$
Energia (kcal)		
GCont e GComp	$Y = 0,031842682 \times \text{EnPCVZ}^{0,81027471}$	$Y = 0,02580132 \times \text{EnPCVZ}^{-0,189725}$
M. <i>Tensor fascia latae</i>		
Proteína (kg)		
GCont	$Y = 0,000806341 \times \text{PrPCVZ}^{1,31681754}$	$Y = 0,00106180 \times \text{PrPCVZ}^{0,316818}$
GComp	$Y = 3,96268 \times 10^{-05} \times \text{PrPCVZ}^{2,09493083}$	$Y = 0,00008302 \times \text{PrPCVZ}^{1,094931}$
Gordura (kg)		
GCONT e GCOMP	$Y = 0,000214927 \times \text{GoPCVZ}^{1,638908}$	$Y = 0,00035225 \times \text{GoPCVZ}^{0,638908}$
Energia (kcal)		
GCONT	$Y = 0,00069989 \times \text{EnPCVZ}^{1,1964993}$	$Y = 0,00083742 \times \text{EnPCVZ}^{0,196499}$
GCOMP	$Y = 0,00003073 \times \text{EnPCVZ}^{1,7110207}$	$Y = 0,00005258 \times \text{EnPCVZ}^{0,711021}$