

Estimativa do consumo de matéria seca de vacas em lactação em pastejo rotativo em capim coastcross (*Cynodon dactylon*, (L.) Pers cv. coast-cross)

Telma Teresinha Berchielli^{1*}, Cláudia Lopes Furlan¹, Luiz Januário Magalhães Aroeira², José Ramos Nogueira³ e Ana Cláudia Ruggieri³

¹Departamento de Zootecnia, FCAVJ - Unesp Jaboticabal, Jaboticabal-São Paulo, Brazil. ²Embrapa - gado de leite, Juiz de Fora-Minas Gerais, Brazil. ³PqC-Instituto de Zootecnia/SAA-SP. *Author for correspondence. e-mail: tberchi@fcav.unesp.br

RESUMO. O experimento teve como objetivo estimar o consumo total de MS de vacas das raças gir e girolanda, em pastagem de capim coastcross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers cv. coastcross]. Foram utilizadas oito vacas gir e oito girolanda com 30 a 90 dias de lactação. Foi utilizada uma área de cinco hectares (ha), dividida em 10 piquetes de um hectare, e a pastagem manejada em pastejo rotacionado, com três dias de ocupação e 27 dias de descanso e taxa de lotação de 1,6 animais/ha no final da seca e 3,2 animais/ha nas demais épocas experimentais. Para a estimativa do consumo, foi utilizado o marcador cromo mordente. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com dois tratamentos (gir e girolanda), oito repetições e quatro blocos (épocas). O consumo total médio foi de 7,68kg de MS/animal/dia para a raça girolanda e 5,71kg de MS/animal/dia para a raça gir, correspondentes a 1,58% e 1,38% do peso vivo, respectivamente. Os consumos médios de capim coastcross estimados foram de 2,70kg e 4,68kg de MS/animal/dia para a raça gir e girolanda, correspondendo a 0,66 e 1,16% de PV, respectivamente.

Palavras-chave: Cr mordente, gir, girolanda.

ABSTRACT. Estimative of the dry matter intake of lactating cows in intensive grazing coastcross grass [*Cynodon dactylon* (L.) Pers cv. coastcross]. The objective of this experiment was to estimate the total dry matter intake of gir and girolanda breed cows kept in coastcross pasture [*Cynodon dactylon* (L.) Pers cv. coastcross]. Eight gir and eight girolanda cows were used, all between 30 and 90 days of lactation period. The pasture (five ha) was divided in 10 paddocks, grazed for three days with 27 days of resting period with stocking rate of 1.6 cows/ha at the end of the dry season and 3.2 cows/ha in the other experimental periods. Chromic mordant marker was used to estimate dry matter intake. The experimental design was a randomized complete block with two treatments (gir and girolanda), eight replications and four blocks (seasons). The total mean dry matter intake for girolanda cows was of 7.68 kg DM/cow/day and 5.71 kg DM/cow/day for gir cows, corresponding to 1.58% and 1.38% live weight respectively. The calculated mean dry matter intake of pasture for gir cows was of 2.71 kg DM/cow/day and 4.68 kg DM/cow/day for girolanda cows, corresponding to 0.66% and 1.16% live weight respectively.

Key words: chromium mordant, gir, girolanda.

As forragens freqüentemente representam uma significativa proporção de alimentos disponíveis aos ruminantes. O uso eficiente das pastagens como fonte de alimentação animal representa uma das formas de garantir aumento na produtividade e redução nos custos da exploração leiteira. A densidade volumétrica da forragem é um fator que altera o consumo do pasto, sendo que, com animais em pastejo, preconiza-se o oferecimento de

forragem de três a quatro vezes acima da capacidade de consumo dos animais, a fim de se assegurar que estes consumam o máximo de sua capacidade, deixando uma sobra de 40% a 60% da quantidade oferecida (Holmes e Wilson, 1990). Diversos estudos realizados por Peyraud *et al.* (1996) citados por Aroeira (1997), confirmam que a ingestão em pastagem está próxima do máximo quando a

disponibilidade de matéria orgânica (MO) situa-se ao redor de 25 a 30kg/animal/dia.

O conhecimento sobre a ingestão de alimentos é fundamental para a nutrição animal, pois determina o nível de nutrientes ingeridos e, portanto, métodos para estimá-lo tornam-se necessários. Vários métodos podem ser empregados para estimar a ingestão de matéria seca (IMS); entre eles, o da estimativa da produção fecal (PF), através da coleta total de fezes e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) ($IMS = PF / 1 - DIVMS$). Esse método é, porém, muito laborioso. Dessa forma, métodos indiretos têm sido utilizados para estimar a produção fecal, empregando-se marcadores (internos ou externos), os quais satisfazem os requisitos de serem indigeríveis, inabsorvíveis e de se misturarem homogênea e não terem efeito farmacológico (Kobt e Luckey, 1972). Através da quantificação do marcador ingerido (Q) e da sua dosificação em uma amostra representativa de fezes (C), estima-se a produção fecal ($PF = Q/C$) (Minson, 1990). Outra maneira é a utilização do cromo mordente (fibra em detergente neutro - FDN, marcada com dicromato de sódio) como indicador. Onde através de modelos matemáticos, pode-se estimar a produção fecal que, juntamente com a DIVMS, estima o consumo.

O consumo de gramíneas tropicais é inferior ao de gramíneas temperadas e pode estar associado ao baixo teor de nitrogênio, à baixa digestibilidade, ao alto teor de fibra, à alta quantidade de fibra indigestível e ao tempo que a fibra permanece no rúmen (Minson, 1980, citado por Euclides *et al.*, 1989). Segundo Conrad (1966), dois são os mecanismos que controlam a ingestão dos alimentos: o quimiostático, que leva em consideração a satisfação energética do alimento e o da distensão. De acordo com trabalhos de Ulyatt (1973), citados por Euclides *et al.* (1989), o consumo de alimentos com digestibilidades da matéria seca abaixo de 65%-70% é controlado pela teoria da distensão e, de acordo com van Soest (1965), o FDN neutro representa a fração que possui uma correlação estreita com o consumo de forragens, quando esta situa-se acima de 55%-60%, limitando o consumo, pela teoria citada anteriormente.

A categoria fisiológica do animal, além do potencial genético, estabelece o seu nível de consumo, o qual será afetado por fatores como tamanho, sexo, idade, espécie, histórico nutricional prévio e natureza de produção. Animais da mesma categoria fisiológica apresentam variações genéticas de consumo em torno de 15%, quando estabulados (Ulyatt, 1973, citado por Euclides *et al.*, 1989).

A produtividade do rebanho bovino no Brasil é extremamente baixa. A média brasileira de produção de leite é mais alta, se considerado apenas o rebanho com raças de aptidão leiteira, formado, em sua maioria, por raças européias, conhecidas pela alta produtividade, e, em menor número, pelo cruzamento com raças zebuínas, menos produtivas, mais resistentes, rústicas e adaptadas ao clima tropical.

A raça gir é importante para a pecuária de corte, sendo também criada para a produção de leite, especialmente nas regiões de clima mais quente, adapta-se melhor. Na busca de um melhor desempenho produtivo, a pecuária leiteira utilizou-se do cruzamento da raça gir com material genético europeu (raça holandesa), dando origem ao cruzamento girolanda. Essa é uma raça com $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ ou $\frac{7}{8}$ de sangue holandês e $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ ou $\frac{7}{8}$ de sangue gir (Brandão, 1969), resistente ao clima quente e adaptada às pastagens tropicais, além de manterem boa média de produção leiteira.

O objetivo do trabalho, portanto, foi estimar o consumo total de MS de vacas das raças gir e girolanda em pastagem do capim coastcross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers var. coastcross] em quatro épocas (final da seca; início das águas de 1996; pico e final da águas de 1997).

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia de Ribeirão Preto, do Instituto de Zootecnia, SP, em quatro épocas, referentes a junho e novembro de 1996; janeiro e abril de 1997 (final do período seco; início, pico e final da águas). Durante as épocas experimentais, foi utilizada uma área total de 10ha de capim coastcross para o período seco e cinco hectares nas demais épocas, divididos em piquetes de 0,5ha, com três dias de ocupação e 27 dias de descanso.

Na estimativa do consumo, foram utilizadas, em cada período, oito vacas da raça gir e oito da raça girolanda, com 30 a 90 dias de lactação, tendo todas ordem de lactação superior a dois e com peso vivo médio de 422 e 490kg, respectivamente. O controle leiteiro foi realizado a cada 10-15 dias antes e durante o período experimental. Durante o período experimental, os animais permaneceram em pastagens de capim coastcross, em pastejo rotacionado, com taxa de lotação de 1,6 animais/ha, nos meses de junho e novembro, e 3,2 animais/ha, nos meses de novembro, janeiro e abril. Os animais foram suplementados, em média, com 3kg de MS de concentrado por animal/dia, parcelados nas duas ordenhas (7 e 15 horas) e receberam mistura mineral

à vontade, em cochos, nos piquetes. O concentrado constituía-se de 55,0% de milho, 28,7% de farelo de soja, 10,9% de soja em grão integral, 3% de mistura mineral e 2,4% de calcário.

Para a estimativa do consumo, foi utilizado o marcador Cr- mordente (FDN da extrusa marcada com dicromato de sódio). Na coleta de extrusa foram utilizadas quatro vacas fistuladas no esôfago, duas gir e duas girolanda, as quais pastejaram sem jejum prévio, a partir das nove horas da manhã por, no máximo, 30 minutos na pastagem de capim coastcross. Ao término do pastejo, foi obtida a quantidade de 4 a 5 kg de extrusa por raça, da qual foi extraída a FDN e, seqüencialmente, foi tratada com dicromato de sódio ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$), segundo Colucci (1984).

No primeiro dia do experimento, entre 6 e 7 horas, as 16 vacas receberam, em média, 30g da FDN mordantada, distribuídos em cinco cápsulas de gelatina da marca Torpac (nº 7- 1½ oz), as quais foram introduzidas no rúmen, via oral, de uma só vez, através de sonda esofageana. Os horários de fornecimento das cápsulas foram anotados para cada animal. Posteriormente, foram realizadas coletas de fezes diretamente no reto, durante seis dias. No primeiro e segundo dias, as coletas foram realizadas às 13, 15, 17 e 6, 14, 17 horas, respectivamente, às 6 e 14 horas no terceiro, quarto e quinto dias e às 6 horas no último dia. As amostras foram identificadas e congeladas até o final de cada época e, posteriormente, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 72 horas e moídas (1mm). Ao término do experimento, as fezes foram submetidas à digestão nitroperclórica e o cromo foi analisado por espectrofotometria de absorção atômica, segundo a técnica de Williams *et al.* (1962).

A partir das leituras, foram feitas as curvas de excreção para a estimativa da produção fecal, utilizando-se o modelo de um compartimento dependente do tempo após a administração do marcador, proposto por Pond *et al.* (1989) e analisado estatisticamente pelo SAEG (1983).

$$Y = [K_0 L_1 (t - \tau) e^{-L_1(t - \tau)}] / 0,59635;$$

onde:

Y = concentração do marcador;

K_0 = concentração do marcador, se este é misturado instantaneamente no compartimento;

L_1 = parâmetro de taxa de passagem dependente do tempo;

t = tempo após a administração do marcador;

τ = tempo decorrido da administração até o primeiro aparecimento do marcador nas fezes.

Foram determinadas, ainda:

$$K_1 \text{ (taxa de passagem no rúmen)} = L_1 \times 0,59635;$$

A produção fecal (PF) foi estimada utilizando-se os parâmetros da fase sólida pela fórmula:

$$\text{PF (g/dia)} = [\text{marcador administrado } (\mu\text{g}) / K_0 (\mu\text{g/g})] \times K_1 \times 24$$

O consumo de MS do alimento (CMSA) foi obtido através da fórmula:

$$\text{CMSA} = \text{Prod. fecal} / (1 - \text{DIVMS}),$$

onde:

CMSA = consumo diário de MS, em kg;

PF = produção fecal, em g de MS/vaca/dia; e

DIVMS = média ponderada das DIVMS da extrusa e do concentrado assumindo a relação volumoso: concentrado de 60:40.

Nas mesmas épocas experimentais, foi realizada a estimativa da disponibilidade de forragem na entrada e saída dos animais do piquete, através do método do quadrado utilizado por Vilela *et al.* (1996). A coleta de extrusa foi feita em quatro vacas fistuladas no esôfago (duas gir e duas girolanda). Todo o material coletado foi identificado e pesado, seco em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 48 horas, e armazenado para as determinações das degradabilidades *in situ* e para estimar a digestibilidade *in vitro* da extrusa.

A degradabilidade *in situ* do capim coastcross, colhido pelo método do quadrado e da extrusa, foi realizada ao término de cada época experimental. Foram utilizadas três vacas girolandas não-lactantes, fistuladas no rúmen, previamente adaptadas à pastagem de coastcross, recebendo 3kg de MS de concentrado/vaca/dia parcelados no período da manhã e tarde. Foram incubados dois sacos de nylon (7 x 14cm) do capim coastcross picado (1,0-1,5cm) e dois da extrusa, contendo, em média, 5 gramas cada, por tempo de incubação (3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas), os quais foram previamente emergidos em água. A incubação foi iniciada pelo maior tempo; assim, todos os sacos foram retirados ao final do período de incubação de uma só vez, evitando-se alterações no meio ruminal.

A digestibilidade *in vitro* do concentrado e das extrusas, os quais foram previamente moídos em peneiras de 2 mm, foi realizada ao término das quatro épocas experimentais, utilizando-se a metodologia de Tilley e Terry (1963).

Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e hemicelulose foram determinadas segundo VAN SOEST (1967), que utilizou amilase para a determinação da FDN do concentrado, conforme Jeraci *et al.* (1988). A proteína bruta (PB) foi

determinada pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1975).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com dois tratamentos (gir e girolanda), oito repetições (animais) e quatro blocos (épocas), segundo o modelo:

$$X_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$$

onde:

X_{ij} = valor observado para característica (consumo de MS total) que recebeu o tratamento i (raças) no bloco j (épocas);

m = média geral do experimento;

t_i = efeito do tratamento i ;

b_j = efeito do bloco j ;

e_{ij} = erro residual da parcela.

A análise de variância foi realizada e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa ANOVA do SAS (1990).

Resultados e discussão

Foi estimada uma disponibilidade de MS em kg/animal/dia de 86, 82, 140, e 94 kg, respectivamente, para o final da seca e início das águas de 1996, pico e final das águas de 1997. Portanto, a disponibilidade não foi fator limitante ao consumo, já que esse consumo, segundo Silva e Pedreira (1996), citados por Haddad e Castro (1998), em um sistema de produção a pasto é a disponibilidade da forragem (kg MS/animal), sendo que uma disponibilidade diária de 10% a 12% do peso vivo (PV) por animal permitiria o máximo desempenho individual de animais em pastejo. Holmes e Wilson (1990) afirmam que a forragem ofertada deve ser de três a quatro vezes maior que o seu consumo.

As porcentagens médias do consumo de MS total para as raças gir e girolanda, nas épocas de pastejo, são apresentadas na Tabela 1. O consumo médio total de MS da raça girolanda (1,58% do PV) foi superior ao observado para a raça gir (1,38% do PV). Isso pode ser explicado pela maior exigência nutricional da raça girolanda, em função de sua maior produção de leite, com valores médios de 6,38 e 10,64kg para gir e girolanda, respectivamente ($p < 0,05$). Os consumos médios totais de MS obtidos foram inferiores àqueles observados por Chongo e Pobirski (1982), citados por Aroeira (1997), que verificaram consumos de capim coastcross exclusivos, variando de 2,3% a 3,2% do PV com animais a pasto.

Alvim *et al.* (1997) observaram consumos médios de 3,37% e 2,98% do PV trabalhando com a raça holandesa suplementada com 2,64 e 2,58kg de

concentrado/dia, respectivamente, para a época da seca e águas, valores esses superiores aos observados para a raça girolanda nesse trabalho. O consumo total médio em kg MS/animal/dia, nas quatro épocas experimentais, é mostrado na Figura 1.

Tabela 1. Consumo médio de MS total em relação ao peso vivo (%PV) de vacas gir e girolanda nas quatro épocas de pastejo

Raças	Épocas				Médias
	Seca		Águas		
	Final/96	Início/96	Pico/97	Final/97	
Gir	1,39	1,91	0,95	1,25	1,38b
Girolanda	1,44	1,84	1,14	1,92	1,58a
Médias	1,42B	1,88A	1,05C	1,58AB	

Médias seguidas de mesma letra (minúsculas na coluna, maiúsculas na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); CV=25,68%

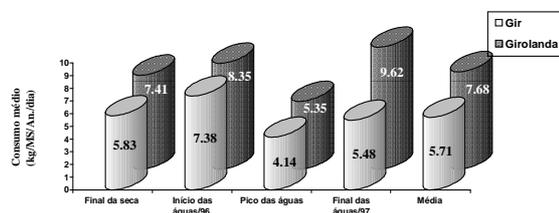


Figura 1. Consumo total médio (kg MS/an./dia) das raças gir e girolanda nas quatro épocas experimentais

O peso vivo, nível de produção, disponibilidade e valor nutritivo da forragem são alguns dos fatores que influenciam o consumo de forragem. Na Tabela 2 podem ser observados, entre outros, os teores de PB, FDN, FDA e lignina.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica da extrusa e do concentrado nas quatro épocas experimentais

	% na MS									
	MS	FDN	PB	FDA	LIG	CEL	HEM	EE	Cinza/Nida	
Final da seca /96										
Extrusa	86,4	68,3	14,6	27,6	5,3	22,3	40,7	0,5	8,6	7,0
Concentrado	87,5	20,0	17,6	4,2	1,3	2,9	15,9	0,6	5,9	-
Início das águas/96										
Extrusa	87,8	69,1	16,3	31,6	5,7	25,9	37,5	0,2	8,6	6,4
Concentrado	85,7	25,6	15,0	5,4	2,1	3,6	20,2	0,1	7,3	-
Pico das águas/97										
Extrusa	88,4	71,7	13,9	33,2	6,5	16,7	38,2	0,1	7,4	6,0
Concentrado	85,6	25,6	15,0	3,2	1,3	1,9	22,4	0,7	8,3	-
Final das águas/97										
Extrusa	88,2	70,5	14,3	27,9	5,3	22,6	42,6	0,5	7,8	7,3
Concentrado	86,7	26,4	14,7	4,7	1,9	3,1	21,7	0,6	5,5	-

Os teores protéicos, nas quatro épocas, estiveram acima do nível mínimo de 7%, proposto por Milford e Minson (1966), necessário para manter um nível de substrato nitrogenado adequado para os microorganismos. Os valores de FDN e DIVMS estão acima dos valores críticos citados por van Soest (1965), acima de 55% a 60% de FDN e os de Ulyatt (1973), citado por Euclides *et al.* (1989), de 65% a

70% para DIVMS, nos quais a ingestão seria limitada pelo enchimento físico. Embora os teores de FDN, obtidos durante as épocas experimentais, sejam superiores a 60% e os valores de DIVMS verificados para o final da seca; início, pico e final das águas sejam de 64,9%; 69,6%; 67,3% e 69,2%, respectivamente, verifica-se que eles encontram-se dentro da média normalmente registrada para gramíneas tropicais.

Com o objetivo de verificar a ingestão de MS (%PV) do capim coastcross pelo enchimento físico, foram realizados cálculos utilizando-se as fórmulas propostas por Madsen *et al.* (1997), as quais levam em consideração o enchimento físico. Na estimativa da ingestão de MS, são utilizados parâmetros da degradabilidade *in situ* da FDN (fração insolúvel potencialmente degradada e taxa de degradação), taxa de passagem valores de 0,018%; 0,014%; 0,020% e 0,013%/hora para a gir e 0,018%; 0,015%; 0,022% e 0,016%/hora para a girolanda, respectivamente, para as quatro épocas experimentais, final da seca, início das águas de 1996; pico e final das águas de 1997. Para a ingestão potencial de FDN, assumiu-se 5,5kg de FDN/an./dia e a concentração de FDN na MS da forragem. As frações insolúveis potencialmente degradadas foram de 68,4%; 59,6%; 50,6% e 60,9% e para a taxa de degradação de 2,19%; 1,83%; 2,35% e 4,12%/h, respectivamente, para o final da seca, início das águas de 1996; pico e final das águas de 1997.

Na Tabela 3, podem ser verificadas as ingestões de MS (%PV) do capim coastcross estimadas pelas equações propostas por Madsen *et al.* (1997).

Tabela 3. Consumo estimado de MS (kg MS/an./dia) em relação ao peso vivo (%PV) e do capim coastcross utilizando o modelo proposto por Madsen *et al.* (1997)

Raças	Épocas											
	Seca					Águas						
	Final/96	Início/96	Pico/97	Final/97	Médias	Final/96	Início/96	Pico/97	Final/97	Médias		
%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	
Gir	1,34	5,59	1,04	4,04	1,16	5,08	1,02	4,54	1,14	4,81		
Girolanda	1,08	5,59	0,93	4,25	1,15	5,48	1,05	5,35	1,05	5,17		
Médias	1,21	5,59	0,98	4,14	1,15	5,28	1,03	4,94	-	-		

Os valores de consumo estimados de capim coastcross exclusivo, assumindo-se o fornecimento de 3kg de MS de concentrado/dia para a gir e girolanda, são mostrados na Tabela 4. Verifica-se que os valores estimados são inferiores aos reportados por Cordova *et al.* (1978) para espécies forrageiras tropicais, que variam de 1,0% a 2,8% PV.

Para o consumo estimado foi verificado que, para a raça gir, somente no início das águas ele foi semelhante ao estimado através das equações de Madsen *et al.* (1997), sendo inferior para as demais

épocas. Para a raça girolanda, os valores são próximos para as épocas de início (96) e final (97) das águas. Através dessas estimativas realizadas, foi observado que o consumo total verificado pode ter sido influenciado pela quantidade de concentrado ingerida. A participação média do concentrado na MS total consumida foi de 52,54% para a raça gir e 39,06% para a girolanda.

Tabela 4. Consumo de MS (kg MS/an./dia) do capim coastcross em relação ao peso vivo (%PV)

Raças	Épocas											
	Seca					Águas						
	Final/96	Início/96	Pico/97	Final/97	Médias	Final/96	Início/96	Pico/97	Final/97	Médias		
%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	%PV	kgMS	
Gir	0,68	2,83	1,13	4,38	0,26	1,14	0,56	2,48	0,66	2,71		
Girolanda	0,85	4,41	1,17	5,35	0,49	2,35	1,29	6,62	0,95	4,68		
Médias	0,76	3,62	1,15	4,86	0,37	1,74	0,92	4,55	-	-		

Para a produção de um kg de leite são necessários 0,301 kg de nutrientes digestíveis totais (NDT), segundo o NRC (1989). Sendo assim, a raça gir, para a sua produção média leiteira (6,38kg), necessitou de 1,92kg de NDT. Assumindo-se o oferecimento de 3kg de MS de concentrado/dia, essa quantidade forneceu 2,92 kg NDT, suficientes para a sua produção e parte da manutenção que, portanto, pode ter proporcionado um baixo consumo de forragem.

Holmes e Wilson (1990) relatam que, cada kg de MS a mais de concentrado fornecido significa 0,5 a 0,8kg de MS a menos do volumoso, ocorrendo, portanto, o efeito da substituição. Comportamento semelhante foi observado por LUCCI (1997), com vacas em lactação, sendo o efeito da substituição de 0,93 e 0,73kg de MS de volumoso, quando os animais estavam com 3 a 6 e 7 a 12 semanas de lactação. O oferecimento do concentrado pode ter reduzido a ingestão de volumoso em 2,4kg de MS, considerando efeito da substituição de 0,8% na qual os valores de ingestão exclusiva do volumoso em % PV seriam em média para a gir e girolanda de 1,21% e 1,44%, os quais seriam superiores aos obtidos através das equações de Madsen *et al.* (1997). Deve-se ressaltar, porém, que nos cálculos é assumida uma capacidade ruminal de 5,5kg de FDN, variável em função do animal.

A raça girolanda apresentou peso vivo médio superior ao observado na raça gir (Tabela 5). Isso resultou em maior consumo de MS ($p < 0,05$) em relação ao peso vivo, concordando com Minson (1990), que relata que a ingestão voluntária difere entre as espécies, variando principalmente em função do tamanho corporal, e que a ingestão de *Bos taurus* é superior ao de *Bos indicus*.

Tabela 5. Peso vivo médio das raças gir e girolanda em quatro épocas de pastejo

Raças	Épocas				
	Seca		Águas		
	Final/96	Início/96	Pico/97	Final/97	Médias
Gir	418	387	438	444	422B
Girolanda	516	456	478	511	490A

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); CV = 10,10 %

A estimativa do consumo está diretamente ligada à estimativa de excreção fecal através do modelo matemático utilizado, e em função da recuperação do marcador (Cr-mordente), que pode ser subestimada ou superestimada, influenciando diretamente o consumo. Apesar da simplicidade e fácil aplicabilidade da metodologia do cromo mordente e da sua vantagem, por ser administrado em dosagem única, o consumo pode também ter sido influenciado pela baixa recuperação do marcador, devido a sua perda na dosificação por regurgitação, fato que foi observado durante o experimento. Piaggio *et al.* (1991) verificaram que o Cr-mordente, como marcador externo serve para prever a produção fecal e que a falta de condições de equilíbrio do marcador no trato gastrointestinal (TGI) foi a provável causa da baixa recuperação constatada. Segundo os autores, alguns problemas na utilização do Cr-mordente foram evidenciados como possíveis causadores da baixa recuperação fecal do marcador: a perda do indicador na dosificação (por regurgitação), a coleta incompleta de fezes ou erro de amostragem, a falta de exatidão nas análises, o resíduo do indicador no TGI, a absorção de pequenas quantidades do indicador e o período preliminar insuficiente para alcançar o equilíbrio do indicador no TGI, seja por características do alimento (taxa de passagem lenta) seja por liberação lenta do marcador.

Referências bibliográficas

- Alvim, M.J., Vilela, D., Lopes, R.S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). *Rev. Bras. Zootec.*, 26(5): 967-975, 1997.
- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. *Official methods of analysis*. 12.ed. Washington: Association of Analytical Chemist, 1975. 1094p.
- Aroeira, L.J.M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais In: Teixeira, J.C.(ed.). *Digestibilidade em ruminantes*. Lavras: Ufla/Faepe, 1997. p.127-163.
- Brandão, J. *Gir: carne e leite*. Belo Horizonte: Prisma-Editora Cultural, 1969. 176p.
- Colucci, P.E. *Comparative digestion and digesta kinetics in sheep and cattle*. Ghelph, 1984. (Doctoral Thesis in Animal Science) - University of Ghelph.
- Conrad, H.R. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants. Physiological and physical factors limiting feed intake. *J. Anim. Sci.*, 25(1):227-235, 1966.
- Cordova, F.J.; Wallace, J.D.; Piefer, R.D. Forage intake by grazing livestock; a review. *J. Range Manage.*, 31(6):430-438, 1978.
- Euclides, V.P.B.; Zimmer, A.H.; Vieira, J.M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAV-Unesp, 1989, p.271-313.
- Haddad, C.M.; Castro F.G.F. Produção de feno. In: MANEJO DE PASTAGENS DE TIFTON, COASTCROSS E ESTRELA, 1998. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1998. p.151-171.
- Holmes, C.W.; Wilson, G.F. *Produção de leite a pasto*. Campinas : Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1990. 708p.
- Jeraci, J.L.; Hernandez, T.; Robertson, J.B. New and improved procedure for neutral detergent fiber. *J. Anim. Sci.*, 66(Suppl. 1):351, 1988.
- Kobt, A.R.; Luckey, T.D. Markers in nutrition. *Nutr. Abstr. Rev.*, 42(3):813-845, 1972.
- Lucci, C.S. *Nutrição e manejo de bovinos leiteiros*. São Paulo : Manole. 1997. 169p.
- Madsen, J., Hvelplund, T., Weisbjerg, M.R. Appropriate methods for evaluation of tropical feeds for ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 69(1):53-66, 1997.
- Milford, R.; Minson, D.J. Intake of pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1965, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Alarico, 1966. p. 815-822.
- Minson, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press. 1990. 483p.
- National Research Council - NRC. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1989. 157p.
- Piaggio, L.M.; Prates, E.r.; Pires, F.F.; Ospina, H. Avaliação do cromo mordente como indicador externo da produção fecal. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 20(3):313-318, 1991.
- Pond, K.P.; Ellis, W.C.; Matis, J.H. Passage of chromium-mordanted and rare earth-labeled fiber: time of dosing kinetics. *J. Anim. Sci.*, 67(4):1020-1028, 1989.
- SAEG: Universidade Federal de Viçosa. Sistema de análise estatística e genética. Viçosa-MG, 1983. 68p.
- SAS- User guide: statistical version. SAS, Cary, N.C., 1990.
- Tilley, J.M.A.; Terry, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Sci.*, 18(2):104-111, 1963.
- Van Soest, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, 24(3):834-844, 1965.

Van Soest, P.J. Development of a comprehensive system for analysis and its application to forage. *J. Anim. Sci.*, 26(1):119-128, 1967.

Vilela, D.; Alvim, M.J.; Campos, O.F.; Resende, J.C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de "coast cross". *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 25(6):1228-1244, 1996.

Williams, C.H., David, D.J., Isma, O. The determination of cromic absorption spectrophotometry. *J. Agric. Sci.*, 59(3):381-385, 1962.

Received on March 29, 2000.

Accepted on July 11, 2000.