

Digestibilidade Aparente da Proteína Bruta e dos Componentes da Parede Celular de uma Ração Completa, com Bovinos de Diferentes Grupos Genéticos¹

José Antônio Cogo Lançanova², Mauro Dal Secco de Oliveira³, Laércio José Pacola⁴, Lucia Maria Ribeiro Vilela⁵, Euclides Braga Malheiros⁶, Ana Cláudia Ruggieri⁷, Paulo de Figueiredo Vieira³

RESUMO - Avaliaram-se os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL) e celulose (CEL) de uma ração completa, composta por 44,3% de feno de braquiária, 55% de concentrado e 0,7% de mistura mineral, fornecida a bovinos de diferentes grupos genéticos (Gir, Nelore, Guzerá, Santa Gertrudis e Caracu), pelas metodologias de coleta total de fezes e com indicador interno (lignina em detergente ácido - LDA), em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições por grupo genético, com análise de variância individual dentro de cada metodologia e uma análise de correlação entre as metodologias. Não houve diferença entre grupos genéticos para a digestibilidade de EE, PB, FDN, FDA, HCEL e CEL, pelas metodologias de coleta total de fezes e com LDA, com médias de 44,28 e 40,38%; 52,46 e 49,51%; 57,04 e 54,25%; 37,71 e 34,04%; 71,66 e 69,68%; e 48,27 e 45,20%, respectivamente. As digestibilidades da PB, FDA e CEL não mostraram correlação. A LDA foi eficiente na estimativa da digestibilidades e os nutrientes foram utilizados de forma semelhante pelos diferentes grupos genéticos.

Palavras-chave: correlação, digestibilidade, grupo genético, lignina

Apparent Digestibility of Crude Protein and Cell Wall Components of a Total Ration Fed to Bovines of Different Genetic Groups

ABSTRACT - The digestibility of ether extract (EE), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HCEL) and cellulose (CEL) of a total ration was evaluated. The ration, composed by 44.3% *Brachiaria* hay, 55% concentrate and 0.7% mineral mixture, was fed to animals of different genetic groups (Gyr, Nelore, Guzera, Santa Gertrudis and Caracu), using total feces collection and internal marker (acid detergent lignin - ADL). The data were analyzed in a completely randomized design, with three replications for genetic group, with analysis of variance for both technique and correlation analysis between them. There were no differences among genetic groups for digestibility of EE, CP, NDF, ADF, HCEL and CEL using total feces collection and ADL, with averages of 44.28% and 40.38%; 52.46% and 49.51%; 57.04% and 54.25%; 37.71% and 34.04%; 71.66% and 69.68%; 48.27% and 45.20%, respectively. Digestibility for CP, ADF and CEL did not show correlation. ADL was efficient to estimate digestibility, and nutrients were used in a similar way for the different genetic groups.

Key Words: correlation, digestibility, genetic group, lignin

Introdução

Possíveis diferenças no aproveitamento de nutrientes entre zebuínos e taurinos têm sido pouco estudadas e há controvérsias quando se comparam resultados de ingestão de matéria seca e os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes, entre estes dois grupos. Um ponto de vista comum é que os zebuínos podem utilizar forragens de baixa qualidade de forma mais eficiente que os taurinos, com altos coeficientes de

digestibilidade para todos os nutrientes (FRISCH e VERCOE, 1977; ESSING, 1995).

VALADARES FILHO et al. (1985a), trabalhando com seis grupos genéticos de bovídeos (Holandês, Nelore, ½ HZ, ¾ HZ, 5/8 HZ e búfalos) e seis dietas, com teores de lignina variando de 4,57 a 10,64% na matéria seca (MS), concluíram que os animais do grupo Nelore digeriram melhor a celulose que os ½ HZ, justificando a maior ingestão total de MS obtida pelos animais do grupo Nelore em relação aos ½ HZ.

¹ Parte da tese de Doutorado em Zootecnia do primeiro autor. Projeto executado pelo convênio UNESP - Campus de Jaboticabal e Instituto de Zootecnia - Estação Experimental de Sertãozinho, SP.

² Pesquisador do IAPAR- Cx. Postal 197 - CEP 86200-000 - Ibiporã, PR. E.mail: lancanov@pr.gov.br Autor para correspondência.

³ Professor do Departamento de Zootecnia, FCAV / UNESP - Jaboticabal, SP. E.mail: mauro@fcav.unesp.br; pvieira@fcav.unesp.br

⁴ Pesquisador Aposentado do Instituto de Zootecnia/EEZ - Sertãozinho, SP. E.mail: eezooser@eu.ansp.br

⁵ Pós-graduando da FCAV/UNESP. E.mail: mauro@fcav.unesp.br

⁶ Professor do Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP - Jaboticabal, SP. E.mail: euclides@fcav.unesp.br

⁷ Pesquisadora do Instituto de Zootecnia/EEZ - Sertãozinho, SP. E.mail: eezooser@eu.ansp.br

Da mesma forma, os animais do grupo Nelore apresentaram coeficiente de digestibilidade da lignina superior aos animais do grupo Holandês, 5/8 HZ e 1/2 HZ. Os autores sugeriram que, sendo os zebuínos adaptados às condições de alimentação de baixa qualidade, com altos teores de fibra, poderiam ter desenvolvido maior capacidade de metabolizar os ácidos fenólicos provenientes da lignina. OLIVEIRA et al. (1991) relataram digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN) semelhante entre animais do grupo Nelore e animais 1/2 Nelore + 1/2 europeu. No entanto, os animais do grupo Nelore apresentaram maior digestibilidade da proteína bruta (PB).

A vantagem dos indicadores internos reside no fato deles já ocorrerem naturalmente nos alimentos, reduzindo os problemas relativos à variação na excreção fecal (SILVA e LEÃO, 1979). A lignina é tida como indigestível, pois os mamíferos não possuem enzimas para sua degradação. Entretanto, pode ocorrer recuperação incompleta deste indicador, principalmente em forragens novas (ZEOULA et al., 1994), que pode ser devido à digestão gastrointestinal deste componente (JUDKINS et al., 1990). Utilizando a lignina como indicador para estimar a digestibilidade dos nutrientes em diferentes grupos genéticos, LORENZONI et al. (1986) observaram semelhança na digestibilidade da PB entre os grupos genéticos. A cinza insolúvel em detergente ácido (CIDA) foi utilizada como indicador por OLIVEIRA et al. (1994), que relataram semelhança nas digestibilidades da PB e FDN entre animais Nelore e mestiços zebu x europeu. Semelhança nas digestibilidades da PB, FDN e fibra em detergente ácido (FDA) também foi relatada por RODRIGUEZ et al. (1997), trabalhando com animais Nelore, Holandês e búfalo.

O objetivo deste trabalho foi determinar os coeficientes de digestibilidade aparente do extrato etéreo, da proteína bruta e dos componentes da parede celular de uma ração completa fornecida a bovinos de cinco grupos genéticos (Gir, Nelore, Guzerá, Santa Gertrudis e Caracu), por intermédio da coleta total de fezes e pelo indicador interno (lignina em detergente ácido), bem como a correlação entre as duas metodologias.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, pertencente ao Instituto de Zootecnia – SP e distante 23 km da cidade de Jaboticabal.

A ração utilizada foi composta por 44,3% de feno

de capim-braquiaria (*Brachiaria brizanta*, Hochst cv. comum), 33% de quirera de milho, 22% de farelo de algodão e 0,7% de mistura mineral. Durante a fase de coleta, foram coletadas amostras dos ingredientes da ração e diariamente coletaram-se amostras da ração fornecida a cada animal (amostra composta ao final da coleta), para análises bromatológicas. A composição química média dos ingredientes e das rações é apresentada na Tabela 1.

Foram utilizados 15 bovinos de cinco grupos genéticos (Gir, Guzerá, Nelore, Caracu e Santa Gertrudis) e três repetições por grupo genético, com média de 18 meses de idade e 349,0 kg de peso vivo. Os animais permaneceram em baias coletivas por quinze dias, para adaptação ao novo ambiente, à ração e à rotina dos trabalhos diários. Posteriormente, ficaram em gaiolas para estudos de metabolismo, durante 14 dias. Os primeiros sete dias foram para adaptação às gaiolas, à ração e à rotina de trabalhos diários. Durante os últimos três dias desse período, controlou-se a ingestão de MS pelos animais, para a estimativa do consumo voluntário. Este consumo serviu de parâmetro básico para estabelecer a quantidade de alimento a ser fornecida no período de coleta de fezes. Posteriormente, durante sete dias, efetuou-se a coleta total de fezes, em caixa coletora, duas vezes ao dia. Durante este período, os animais receberam 80% da ingestão voluntária de MS (média dos últimos três dias do período de adaptação), a fim de evitar sobras. A ração, as fezes e eventuais sobras de ração foram pesadas e amostradas diariamente.

As análises laboratoriais dos ingredientes, da ração e das fezes constaram das determinações da MS, PB, extrato etéreo (EE), conforme descrito por SILVA (1990), FDN, FDA e lignina em detergente ácido (LDA), como descrito por PEREIRA e ROSSI (1994). Os teores de hemicelulose (HCEL) e celulose (CEL) foram calculados pela diferença entre FDN e FDA e entre FDA e LDA, respectivamente.

Para a digestibilidade estimada por indicador interno, procedeu-se conforme SILVA e LEÃO (1979).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco grupos genéticos e três repetições. O efeito do grupo genético foi analisado individualmente dentro de cada metodologia (por coleta total ou indicador). Posteriormente, efetuou-se análise de correlação entre as duas metodologias. A análise de variância foi realizada pelo procedimento GLM (General Linear Models) e, quando o valor de F foi significativo a 5%, efetuou-se comparação de médias pelo teste de Tukey, com auxílio do pacote estatístico SAS[®] (1990).

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes e das rações fornecidas aos animais
 Table 1 - Chemical composition of the ingredients and diets fed to animals

Ingredientes <i>Ingredients</i>	% na MS (% DM)							
	MS <i>DM</i>	PB <i>CP</i>	EE <i>EE</i>	FDN <i>NDF</i>	FDA <i>ADF</i>	HCEL <i>HCEL</i>	CEL <i>CEL</i>	Lignina <i>Lignin</i>
Feno braquiaria <i>Brachiaria hay</i>	90,67	2,44	0,94	83,89	49,38	34,51	41,09	5,46
Milho <i>Corn grain</i>	88,43	10,54	4,06	41,15	3,37	37,78	3,22	0,10
Farelo de algodão <i>Cottonseed meal</i>	89,13	31,59	1,20	68,38	36,23	32,15	23,00	13,26
Rações fornecidas aos diferentes grupos genéticos* <i>Diets fed to the different genetic groups*</i>								
Caracu <i>Caracu</i>	89,27	10,55	1,18	75,85	33,51	42,35	26,05	6,04
Santa Gertrudis <i>Santa Gertrudis</i>	89,42	10,89	1,16	74,24	31,77	42,47	24,59	5,79
Gir <i>Gyr</i>	88,80	11,49	0,99	74,26	32,16	42,10	25,00	5,76
Guzerá <i>Guzera</i>	88,78	10,56	1,57	74,13	30,38	43,75	23,69	5,48
Nelore <i>Nellore</i>	88,90	10,85	1,08	72,41	33,44	38,97	25,69	6,60
Média <i>Mean</i>	89,03	10,87	1,20	74,18	32,25	41,93	25,00	5,93

MS, PB, EE, FDN, FDA, HCEL e CEL – matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose e celulose, respectivamente.

DM, CP, EE, NDF, ADF, HCEL and CEL – dry matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, hemicellulose and cellulose, respectively.

* Cada ração contém 0,7% de mistura mineral (g/kg) (Each diet contain 0,7% of mineral mix): Cloreto de sódio (sodium chloride) - 464,82 g; Fosfato bicálcico (Dicalcium phosphate) - 240 g; Carbonato de cálcio (Calcium carbonate) - 266,6 g; Sulfato de cobre (Copper sulfate) - 2,0 g; Sulfato de zinco (Zinc sulfate) - 10 g; Sulfato de manganês (Manganese sulfate) - 2,0 g; Enxofre em pó (Sulphur) - 5,10 g; Sulfato de cobalto (Cobalt sulfate) - 0,10 g; Iodato de cálcio (Calcium iodide) - 0,15 g; Selenito de sódio (Sodium selenite) - 0,04 g e veículo q.s.p. - 1000 g.

Resultados e Discussão

Para os coeficientes de digestibilidade obtidos pela coleta total de fezes houve semelhança ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos quanto à digestibilidade do EE, PB, FDN, FDA, HCEL e CEL (Tabela 2).

A semelhança na digestibilidade do EE entre grupos genéticos deste trabalho, concorda com os resultados de HOWES et al. (1963), obtidos em 20 experimentos de digestão com bovinos Brahman e Hereford, submetidos a várias dietas. Por outro lado, a digestibilidade média do EE (44,28%) deste trabalho foi inferior ao valor de 79,9% relatado por CARVALHO et al. (1997) com animais zebuínos recebendo uma dieta com 57% de concentrado. Esta menor digestibilidade pode estar associada ao baixo teor de EE da dieta (1,2%), em que pequenas variações na análise podem resultar em grandes diferenças no resultado final. Isto pode ser observado pelo alto CV e pelos valores extremos de digestibilidade do EE observados para os animais do grupo Caracu e Guzerá (36,69 e 59,63%, respectivamente).

A semelhança na digestibilidade da PB (52,46%) entre os grupos genéticos deste trabalho está de acordo com LORENZONI et al. (1986), OLIVEIRA et al. (1994) e RODRIGUEZ et al. (1997), que não observaram diferenças entre os diferentes grupos genéticos, quanto à habilidade de digerir a PB. Entretanto, OLIVEIRA et al. (1991) encontraram maior digestibilidade da PB para os animais do grupo Nelore em relação aos animais $\frac{1}{2}$ Nelore + $\frac{1}{2}$ Limousin, porém similares aos animais $\frac{1}{2}$ Nelore + $\frac{1}{2}$ Marchigiana. Da mesma forma, ASTHON (1962), trabalhando com animais das raças Brahman e Hereford, e animais $\frac{1}{2}$ Brahman + $\frac{1}{2}$ Shorthorn e $\frac{1}{2}$ Africander + $\frac{1}{2}$ Hereford, usando como dieta o feno de pastagem nativa exclusiva ou em combinação com alfafa, observou maior digestibilidade da PB para animais com sangue zebuíno.

HOWES et al. (1963) relataram que, para dietas com baixo nível protéico, as novilhas Brahman apresentaram maior digestibilidade da PB e consumiram mais MS do que as Hereford. Daí a possível explicação do melhor desempenho dos zebuínos sob dietas

Tabela 2 - Média dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL) e celulose (CEL), valores de F e coeficientes de variação (CV) obtidos pela coleta total de fezes

Table 2 - Means of digestibility coefficients for ether extract (EE), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HCEL) and cellulose (CEL), F values and coefficients of variation (CV) by total collection of feces

Grupo genético <i>Genetic group</i>	EE, % <i>EE, %</i>	PB, % <i>CP, %</i>	FDN, % <i>NDF, %</i>	FDA, % <i>ADF, %</i>	HCEL, % <i>HCEL, %</i>	CEL, % <i>CEL, %</i>
Caracu <i>Caracu</i>	36,69 ^a	50,55 ^a	56,99 ^a	39,13 ^a	70,98 ^a	49,07 ^a
Santa Gertrudis <i>Santa Gertrudis</i>	41,77 ^a	54,46 ^a	55,63 ^a	33,99 ^a	71,54 ^a	44,53 ^a
Gir <i>Gyr</i>	39,14 ^a	55,23 ^a	58,44 ^a	39,02 ^a	73,11 ^a	49,74 ^a
Guzerá <i>Guzera</i>	59,63 ^a	50,05 ^a	59,00 ^a	36,55 ^a	74,52 ^a	48,06 ^a
Nelore <i>Nellore</i>	44,17 ^a	52,01 ^a	55,14 ^a	39,85 ^a	68,13 ^a	49,93 ^a
Média <i>Mean</i>	44,28	52,46	57,04	37,71	71,66	48,27
Valor de F						
F value	1,54	1,71	1,78	1,38	2,52	1,15
CV, %	28,50	5,84	3,85	9,46	3,67	7,39

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.
Means followed by the same letter in a column do not differ ($P > 0,05$) by Tukey test.

pobres em proteínas, principalmente em condições tropicais, à base de forragens (FRISCH e VERCOE, 1977). Isto poderia ser explicado pela maior ingestão e pelo melhor aproveitamento dos alimentos de baixa qualidade pelos zebuínos, comparados aos taurinos. Segundo KENNEDY (1982), pode-se atribuir diferenças nos locais de digestão ao tempo de retenção da digesta no rúmen, sugerindo também que a melhor capacidade dos zebuínos estaria relacionada com a maior fermentação ruminal e, conseqüentemente, com a maior síntese de proteína microbiana.

Os resultados deste trabalho para digestibilidade da FDN (57,04%) concordam com OLIVEIRA et al. (1991, 1994), que observaram semelhança entre grupos genéticos (zebuínos, taurinos e zebuínos x taurinos), recebendo uma ração com 50% de concentrado. A semelhança na digestibilidade da FDN e FDA (57,04 e 37,71%, respectivamente) deste trabalho está de acordo com RODRIGUEZ et al. (1997), que afirmaram não haver diferença entre grupos genéticos quanto à digestibilidade da FDN e FDA. Por outro lado, após análise de diversos experimentos, DUCKWORTH (1946) observou que o teor de fibra bruta (FB) da dieta foi, provavelmente, o principal fator que diferenciou taurinos e zebuínos, quanto à eficiência digestiva. Para cada aumento de 1% de FB na ração, houve decréscimo de 0,9% na digestibilidade da matéria orgânica para os taurinos e

de 0,5% para os zebuínos. Verificou também que a superioridade dos zebuínos foi maior quando ingeriram rações com mais de 38% de FB. Dessa forma, neste trabalho, seria esperada superioridade dos zebuínos em relação aos taurinos, em função do elevado teor de FDN na dieta (Tabela 1). Entretanto, a ração utilizada no experimento era composta por 55% de concentrado (33% milho grão moído e 22% de farelo de algodão), que pode ter minimizado o efeito negativo do elevado teor em fibra e possibilitado que zebuínos e taurinos aproveitassem de forma semelhante a ração, fato similar ao relatado por OLIVEIRA et al. (1991) e OLIVEIRA et al. (1994), com zebuínos, taurinos e zebuínos x taurinos, recebendo uma ração com 50% de concentrado.

A digestibilidade da HCEL (71,66%) deste trabalho foi semelhante entre grupos genéticos, discordando de VALADARES FILHO et al. (1985a), que relataram maior digestibilidade da HCEL para o grupo Holandês em relação aos animais ½ HZ, ¾ HZ e 5/8 HZ, com nível de concentrado próximo ao deste trabalho, tendo como volumoso o feno de capim-gordura. Entretanto, todos foram semelhantes ao búfalo e aos animais do grupo Nelore. Semelhança na digestibilidade da HCEL também foi observada por VALADARES FILHO et al. (1985b), com os mesmos animais, variando apenas o volumoso (silagem de sorgo).

A digestibilidade da CEL (48,27%) deste trabalho foi

semelhante entre grupos genéticos, discordando de VALADARES FILHO et al. (1985a), que relataram maior valor para animais Nelore em relação aos animais ½ HZ e de VALADARES FILHO et al. (1985b), no qual os animais Nelore foram mais eficientes no aproveitamento da CEL em relação ao Holandês.

Os coeficientes de digestibilidade do EE, PB, FDN, FDA, HCEL e CEL, obtidos com indicador, foram semelhantes ($P>0,05$) entre os grupos genéticos, com médias de 40,38; 49,51; 54,23; 34,04; 69,68; e 45,20%, respectivamente (Tabela 3). De forma similar, os valores de digestibilidade para estes nutrientes foram próximos àqueles obtidos pela coleta total de fezes.

A semelhança na digestibilidade da PB (49,51%) entre os grupos genéticos deste trabalho está de acordo com o trabalho de LORENZONI et al. (1986), que encontraram média de 51,6% para a digestibilidade da PB de diferentes grupos genéticos de bovinos.

Os resultados deste trabalho em relação à digestibilidade da FDN estão de acordo com OLIVEIRA et al. (1991, 1994), os quais encontraram valores semelhantes entre grupos genéticos. LANÇANOVA et al. (2001), avaliando a mesma dieta, obtiveram recuperação do indicador lignina (LDA) de apenas 83% para os animais do grupo Nelore, ficando os valores de recuperação do indicador para os demais grupos genéticos próximo a 98%. Isto ficou evidente pela análise do trabalho de VALADARES FILHO et

al. (1987), os quais mostraram que os animais do grupo Nelore apresentaram maior digestibilidade da lignina em todos os volumosos avaliados (feno de capim-jaraguá, silagem de sorgo e silagem de milho).

Na Tabela 4 são apresentados os valores obtidos para os coeficientes de correlação linear (r) e suas respectivas probabilidades (P), bem como os coeficientes de variação (CV) entre as duas metodologias estudadas, para todas as variáveis.

Valor médio de r (0,62), porém significativo ($P<0,0142$), foi observado para a digestibilidade da FDN. Para a digestibilidade da PB foi encontrado valor de r de 0,44, porém não significativo ($P>0,0964$). Altos valores de r (0,93 e 0,87) foram obtidos para a digestibilidade do EE e da HCEL, com valores de P altamente significativos ($P<0,0001$; $P<0,0001$), respectivamente. Entretanto, para a digestibilidade da FDA e CEL, não foi observada correlação significativa ($P>0,640$; $P>0,631$), respectivamente.

Trabalhando com diferentes dietas e tendo o feno de capim-*coastcross* como volumoso, SILVA (1999) relatou correlações significativas para as estimativas de digestibilidade entre lignina e cutina para FDN e FDA, embora os coeficientes de correlação tenham sido medianos. Esses valores para r podem ser em função das diferentes respostas apresentadas pelos indicadores, pois para lignina não foi observada diferença entre tratamentos. Já a cutina acusou diferença entre trata-

Tabela 3 - Média dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL) e celulose (CEL), valores de F e coeficientes de variação (CV), obtidos pelo método da lignina

Table 3 - Means of digestibility coefficients for ether extract (EE), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HCEL) and cellulose (CEL), F values and coefficients of variation (CV) by the lignin methodology

Grupo genético <i>Genetic group</i>	EE, % <i>EE, %</i>	PB, % <i>CP, %</i>	FDN, % <i>NDF, %</i>	FDA, % <i>ADF, %</i>	HCEL, % <i>HCEL, %</i>	CEL, % <i>CEL, %</i>
Caracu <i>Caracu</i>	32,57 ^a	47,31 ^a	54,28 ^a	35,43 ^a	69,09 ^a	45,98 ^a
Santa Gertrudis <i>Santa Gertrudis</i>	40,24 ^a	53,64 ^a	54,63 ^a	32,82 ^a	70,82 ^a	43,57 ^a
Gir <i>Gyr</i>	37,28 ^a	53,80 ^a	57,20 ^a	37,58 ^a	72,25 ^a	48,47 ^a
Guzerá <i>Guzera</i>	59,41 ^a	49,98 ^a	59,04 ^a	36,55 ^a	74,61 ^a	48,11 ^a
Nelore <i>Nellore</i>	32,39 ^a	42,84 ^a	46,08 ^a	27,81 ^a	61,64 ^a	39,89 ^a
Média <i>Mean</i>	40,38	49,51	54,25	34,04	69,68	45,20
Valor de F <i>F Value</i>	1,48	2,56	2,9	1,58	3,85	1,5
CV, %	39,24	10,08	9,31	15,79	6,24	11,15

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey (*Means followed by the same letter in a column, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test*).

Tabela 4 - Coeficientes de correlação linear (r), com respectivas probabilidades (P) e equações de regressão entre as duas metodologias

Table 4 - Coefficients of linear correlation (r), with probabilities (P) and regression equations between the two techniques

Variáveis <i>Variables</i>	r	P	Equações de regressão <i>Regression equations</i>
EE (EE)	0,93	0,0001	Y= 14,22 + 0,744 X
PB (CP)	0,44	0,0964	Y= 40,14 + 0,249 X
FDN (NDF)	0,62	0,0142	Y= 44,09 + 0,239 X
FDA (ADF)	-0,13	0,6401	
HCEL (HCEL)	0,87	0,0001	Y= 39,22 + 0,465 X
CEL (CEL)	0,13	0,6315	

Y = coeficiente de digestibilidade estimado pela metodologia *in vivo* de coleta total de fezes (*in vivo coefficient of digestibility by total feces collection*).

X = coeficiente de digestibilidade estimado pela metodologia do indicador (*coefficient of digestibility estimated by internal marker*).

mentos. De certa forma, os resultados do presente trabalho concordam com os obtidos por SILVA (1999), pois o valor de r para a digestibilidade da FDN foi de 0,62 (P<0,0142). Entretanto, para a digestibilidade da FDA, não foi encontrada correlação (P>0,6401), discordando do autor supracitado.

Conclusões

Apesar de não apresentar alta correlação com a digestibilidade *in vivo* para todos os nutrientes, a lignina em detergente ácido mostrou-se adequada na estimativa da digestibilidade dos nutrientes.

Os nutrientes da ração foram utilizados de forma semelhante pelos diferentes grupos genéticos.

Referências Bibliográficas

- ASHTON, G.C. 1962. Comparative nitrogen digestibility in Brahman, Brahman x Shorthorn, Africander x Hereford and Hereford Steers. *J. Agric. Sci.*, 58(3):333-42.
- CARVALHO, A.U., VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C. et al. 1997. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. *R. Bras. Zootec.*, 26(5):986-95.
- DUCKWORTH, J. 1946. A statistical comparison of the influence of fiber on the digestibility of roughage by *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *Trop. Agric.*, 23(1):4-8.
- ESSING, H.W. Physiology of digestion: Brahman, Brahman crosses vs British and continental breeds and their crosses. In: BRAHMAN CROSSBRED CATTLE FOR FEEDER CALF PRODUCTION, 1995, Arkansas. *Proceedings...* Arkansas, 1995. p.3-12.
- FRISCH, J.E., VERCOE, J.E. 1977. Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos Taurus* and *Bos Indicus* crossbreed cattle. *Anim. Prod.*, 25(3):343-58.
- HOWES, J.R., HENTGES, J.F., DAVIS, G.K. 1963. Comparative digestive powers of hereford and brahman cattle. *J. Anim. Sci.*, 22(1):22-6.
- JUDKINS, M. B., KRYS, L. J., BARTON, R. P. 1990. Estimating diet digestibility: A comparison of 11 techniques across six different diets fed to rams. *J. Anim. Sci.*, 68(5):1405-15.
- KENNEDY, P.M. 1982. Ruminal and intestinal digestion in brahman cross breed and hereford cattle fed alfafa or tropical pasture hay. *J. Anim. Sci.*, 55(5):1190-9.
- LANÇANOVA, J.A.C., OLIVEIRA, M.D.S., PACOLA, L.J et al. 2001. Digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta e nutrientes digestíveis totais de uma ração completa para bovinos de diferentes grupos genéticos. *R. Bras. Zootec.*, 30(3):897-903.
- LORENZONI, W.R., CAMPOS, J., GARCIA, J.A. et al. 1986. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade da carcaça de novilhos búfalos, nelores, holandeses e mestiços holandês-zebu. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 15(6):486-497.
- OLIVEIRA, R.F.M., FONTES, C.A.A., SILVA, J.F.C. et al. 1991. Consumo e digestibilidade de dietas com duas proporções de concentrados fornecidos a bovinos de três grupos genéticos. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 20(5):513-21.
- OLIVEIRA, M.A.T., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1994. Consumo alimentar e digestibilidade de rações com dois níveis de concentrado em bovinos de cinco grupos genéticos. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 23(4):667-77.
- PEREIRA, J.R.A., ROSSI JR., P. 1994. *Manual prático de avaliação de alimentos*. Piracicaba: FEALQ. 34p.
- RODRIGUEZ, L.R.R., FONTES, C.A.A., JORGE, A.M. et al. 1997. Digestibilidade de rações contendo quatro níveis de concentrado em bovinos (taurinos e zebuínos) e bubalinos. *R. Bras. Zootec.*, 26(4):844-51.
- SAS. *User's guide: statistics*. 1990. 4.ed. Cary, NC: SAS Institute, 956p.
- SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. 1979. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Livroceres. 380p.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa, MG: UFV. 166p.
- SILVA, L.D.F. *Degradabilidade ruminal da casca de soja e fontes protéicas e seus efeitos nas digestões ruminal e intestinal de rações de bovinos*. Jaboticabal, SP: UNESP, 1999. 110p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1999.
- VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. et al. 1985a. Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovídeos alimentados com duas proporções de volumoso: concentrado (60:40 e 40:60%). 1. Feno de capim-jaraguá. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 14(5):575-86
- VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. et al. 1985b. Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovídeos alimentados com duas proporções de volumoso:concentrado (60:40 e 40:60%). 2. Silagem de sorgo. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 14(5):587-98.
- VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. et al. 1987. Estudo comparativo da digestão da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos alimentados com diferentes rações. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 16(2):120-30.
- ZEOULA, L.M., BORGES, I., BRANCO, A.F. et al. 1994. Avaliação de indicadores em estudo de digestibilidade de alimento para ruminantes. *Rev. Unimar*, 16(1):137-52.

Recebido em: 16/11/00

Aceito em: 02/07/01