

TABELAS DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS E EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS PARA BOVINOS NO BRASIL

¹ **Sebastião de Campos Valadares Filho,** ² **Fabiano Ferreira da Silva,**
³ **Vicente Ribeiro Rocha Júnior,** ⁴ **Edílson Rezende Cappelle**

¹ Prof. Titular Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, ² Prof. Universidade Estadual da Bahia, Itapetinga-BA, ³ Estudante de Doutorado DZO/UFV, ⁴ Prof. Escola Agrotécnica de Rio Pomba, Rio Pomba-MG.

TABELAS DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS

Considerando que o conhecimento da composição químico-bromatológica dos alimentos é o primeiro passo na avaliação nutricional dos mesmos e que no Brasil são poucos os trabalhos publicados no sentido de compilar as informações sobre a composição desses, vem sendo desenvolvido no DZO-UFV um software, denominado CQBAL (CAPPELLE, 2000) que apresenta os dados de composição dos alimentos disponíveis na literatura.

Na primeira etapa foram compilados dados oriundos de teses de Mestrado ou Doutorado concluídas na região sudeste, CQBAL versão 1.0, (CAPPELLE, 2000). Também um resumo dessas tabelas foi apresentado na reunião Anual da SBZ (VALADARES FILHO, 2000).

Recentemente, o NRC (2001) sugeriu que o valor energético dos alimentos pode ser estimado a partir de sua composição, sendo então necessário o conhecimento dos teores de proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos, lignina e nitrogênio insolúvel em detergente ácido para se estimar o valor energético dos alimentos.

Dessa forma, observa-se que a elaboração de uma tabela de composição de alimentos com o maior detalhamento possível torna-se extremamente importante, sendo então possível prever o desempenho animal a partir da composição dos alimentos juntamente com o conhecimento do consumo de matéria seca.

Na Tabela 1 são mostradas a composição de alguns alimentos utilizados com maior frequência nas condições Brasileiras, em termos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), carboidratos totais (CHOT), nutrientes digestíveis totais



(NDT), digestibilidade da MS (DMS), teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cálcio (Ca), fósforo (P), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio não protéico (NNP) e as frações, "a" e "b", e a taxa de degradação (kd, %/h) da proteína bruta obtidas com o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979).

Essas tabelas apresentam além das médias, o número de observações e o desvio padrão, para que o usuário possa avaliar a confiabilidade das médias apresentadas. Os teores de CHOT foram calculados como: $CHOT = 100 - (\% PB + \% EE + \% MM)$. Observando a Tabela 1, nota-se que há necessidade de maior número de análises químicas e principalmente do valor energético dos alimentos. Observa-se também que os valores de NDT e DIGMS às vezes são bastante diferentes o que se explica em virtude do número de observações ser diferente para essas variáveis.

Tabelas

Tabela 1 - Alimentos selecionados da tabela CQBAL

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
FORRAGENS SECAS									
1 - Alfafa feno	Média	87,35	18,06	2,44	9,13	70,94	56,86		51,97
<i>Medicago sativa L.</i>	Obs.	35	38	28	28	26	6		9
	Desvio	5,76	2,16	0,87	1,16	3,03	1,06		6,18
2 - Aveia feno	Média	85,36	14,01		13,23		55,55	59,09	62,73
<i>Avena sativa</i>	Obs.	13	19		1		2	7	9
	Desvio	2,49	3,54		0,00		6,86	7,35	8,12
3 - Capim braquiária decumbens	Média	88,85	6,35	2,62	7,05	81,80			93,49
Feno	Obs.	34	34	15	32	15			1
<i>Brachiaria decumbens Stapf.</i>	Desvio	4,25	2,09	0,32	1,73	3,24			0,00
4 - Capim coast -cross feno	Média	88,57	7,19	1,17	5,36	86,40		55,75	81,75
<i>Cynodon dactylon L.</i>	Obs.	24	24	13	7	5		2	21
	Desvio	2,43	1,49	0,61	1,53	2,34		3,54	3,98
5 - Capim colonião feno	Média	86,47	7,47	1,72	5,95	85,83		48,30	78,22
<i>Panicum maximum Jacq.</i>	Obs.	11	9	3	2	2		2	7
	Desvio	5,66	2,70	1,09	0,53	4,66		7,49	3,62
6 - Capim elefante cameroun feno	Média	88,30	3,21		7,03				74,42
<i>Pennisetum purpureum Schum.</i>	Obs.	1	1		1				1
	Desvio	0,00	0,00		0,00				0,00
7 - Capim elefante feno	Média	88,11	5,87	2,17	7,97	82,29	53,09	50,90	79,26
<i>Pennisetum purpureum Schum.</i>	Obs.	17	23	6	6	3	2	10	10
	Desvio	3,59	1,96	0,79	3,23	3,68	0,74	9,05	5,19

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
FORRAGENS SECAS										
1	Média	36,58	9,90	1,20	0,24	26,73		68,35	25,95	
	Obs.	9	2	10	10	2		1	1	
	Desvio	2,84	0,42	0,23	0,04	3,50		0,00	0,00	
2	Média	33,59	7,20	0,38	0,23					
	Obs.	4	6	11	11					
	Desvio	4,39	1,65	0,06	0,08					
3	Média	53,20		0,18	0,15			50,30	41,70	
	Obs.	1		2	3			1	1	
	Desvio	0,00		0,03	0,02			0,00	0,00	
4	Média	42,77	6,19	0,49	0,15	2,24	30,49	29,63		
	Obs.	14	5	13	11	1	1	1		
	Desvio	5,59	0,67	0,19	0,06	0,00	0,00	0,00		
5	Média	43,07	7,63	0,48	0,20			15,88	74,55	1,15
	Obs.	5	2	4	4			2	2	2
	Desvio	6,08	2,18	0,14	0,10			2,58	18,45	0,95
6	Média	49,08							33,11	2,25
	Obs.	1							1	1
	Desvio	0,00							0,00	0,00
7	Média	52,25	7,84	0,22	0,21				51,19	2,69
	Obs.	11	6	10	10				1	1
	Desvio	5,00	0,87	0,07	0,04				0,00	0,00

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1 - Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
8 - Capim gordura feno	Média	86,37	3,65	1,25	6,51	87,83	37,40	32,51	81,79
<i>Melinis minutiflora Beauv.</i>	Obs.	40	33	9	9	4	10	10	8
	Desvio	4,01	0,82	0,72	2,33	1,96	12,43	12,77	3,95
9 - Capim Jaraguá feno	Média	87,37	4,29	1,73	10,00	84,16	51,39	45,56	76,72
<i>Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.</i>	Obs.	14	14	9	10	9	2	6	9
	Desvio	2,78	0,97	0,51	2,57	2,84	0,00	5,63	3,27
10 - Grama estrela feno	Média	88,47	5,67	1,20	6,29	86,84			88,94
<i>Cynodon nlenfluensis Vanderryst.</i>	Obs.	1	1	1	1	1			1
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
11 - Milho rolão	Média	88,76	6,46	2,77	3,17	87,72	58,61	60,90	62,50
<i>Zea mays L.</i>	Obs.	12	14	9	10	9	11	1	1
	Desvio	2,15	1,15	0,90	2,32	1,88	5,21	0,00	0,00
FORRAGENS VERDES									
1 - Azevém	Média	20,30	13,37		11,90			75,30	
<i>Lolium multiflorum Lam.</i>	Obs.	3	6		3			1	
	Desvio	5,55	4,45		0,26			0,00	
2 - Cana -de -açúcar	Média	24,16	4,21	1,50	4,93	92,78	65,39	60,20	54,77
<i>Saccharum officinarum L.</i>	Obs.	81	73	21	58	15	15	3	25
	Desvio	5,81	2,16	1,23	1,82	1,86	4,17	3,73	7,11
3 - Cana -de -açúcar c/ uréia	Média	29,37	10,90	2,00				58,48	
<i>Saccharum officinarum L.</i>	Obs.	2	2	1				1	
	Desvio	4,57	0,29	0,00				0,00	

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
8	Média	54,26	10,02	0,35	0,09						
	Obs.	7	8	15	15						
	Desvio	6,31	2,79	0,14	0,05						
9	Média	47,70	4,17	0,47	0,17						
	Obs.	9	7	12	12						
	Desvio	3,71	2,26	0,12	0,06						
10	Média	45,49									
	Obs.	1									
	Desvio	0,00									
11	Média	40,90	3,36	0,12	0,13				27,00	73,00	1,00
	Obs.	1	2	4	4				1	1	1
	Desvio	0,00	0,70	0,08	0,04				0,00	0,00	0,00
FORRAGENS VERDES											
1	Média			0,68	0,27						
	Obs.			3	2						
	Desvio			0,09	0,02						
2	Média	35,38	10,13	0,23	0,06				29,13	36,33	4,75
	Obs.	20	47	11	11				2	2	1
	Desvio	6,36	2,78	0,05	0,02				9,23	2,09	0,00
3	Média										
	Obs.										
	Desvio										

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
4 - Capim andropogon pasto <i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	Média		4,79					51,30	
	Obs.		13					15	
	Desvio		1,32					9,31	
5 - Capim angola <i>Brachiaria mutica</i> (Forsk) Stapf.	Média	14,08	9,09					48,61	
	Obs.	3	3					3	
	Desvio	0,81	0,63					2,34	
6 - Capim braquiária <i>Brachiaria sp.</i>	Média	36,11	5,75	1,26	6,37	84,41		51,48	72,89
	Obs.	76	255	4	13	2		80	65
	Desvio	13,32	1,95	0,71	1,31	1,44		13,88	6,64
7 - Capim braquiária de 0 a 60 dias <i>Brachiaria sp.</i>	Média	28,68	8,98					81,94	65,74
	Obs.	21	25					8	8
	Desvio	5,37	2,70					2,79	1,04
8 - Capim braquiária de 61 a 150 dias <i>Brachiaria sp.</i>	Média	43,70	3,48					59,82	66,37
	Obs.	14	13					16	12
	Desvio	7,36	0,82					9,20	4,28
9 - Capim braquiária brizantha <i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst) Stapf	Média	30,20	7,50	0,70	6,38	85,42			80,45
	Obs.	1	1	1	1	1			1
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
10 - Capim braquiária decumbens <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Média	32,75	7,26	1,21	6,70	83,39		67,83	75,81
	Obs.	24	52	1	9	1		20	1
	Desvio	5,14	2,59	0,00	1,22	0,00		14,29	0,00
11 - Capim braquiária humidícola <i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Stapf	Média	29,00	6,12					41,12	
	Obs.	1	11					5	
	Desvio	0,00	0,74					2,12	

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
4	Média									
	Obs.									
	Desvio									
5	Média		0,41	0,14						
	Obs.		1	1						
	Desvio		0,00	0,00						
6	Média	39,44	5,60	0,28	0,25	4,53	11,00	28,51	48,10	45,30
	Obs.	41	39	10	227	1	1	1	1	1
	Desvio	3,96	1,32	0,12	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Média	38,10	5,63		0,33					
	Obs.	8	8		10					
	Desvio	2,56	1,63		0,08					
8	Média	37,01	5,37		0,24					
	Obs.	12	11		18					
	Desvio	2,00	0,55		0,06					
9	Média	44,94		0,28	6,39	11,57	49,13			
	Obs.	1		49	1	1	1			
	Desvio	0,00		0,19	0,00	0,00	0,00			
10	Média	44,79	0,41	0,23						
	Obs.	1	2	69						
	Desvio	0,00	0,03	0,10						
11	Média			0,32						
	Obs.			48						
	Desvio			0,23						

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
12 - Capim braquiária ruziziensis <i>Brachiaria ruziziensis</i> Germain.	Média	26,54	8,15	2,27	5,39				
	Obs.	7	7	1	4				
	Desvio	4,37	2,60	0,00	1,22				
13 - Capim buffel <i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Média	25,62	10,34					32,80	
	Obs.	11	10					2	
	Desvio	7,78	3,61					5,09	
14 - Capim buffel de 0 a 60 dias <i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Média	23,44	14,00						
	Obs.	5	4						
	Desvio	3,81	2,08						
15 - Capim buffel de 61 a 84 dias <i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Média	21,00	9,00						
	Obs.	4	4						
	Desvio	1,54	0,23						
16 - Capim coast -cross de 0 a 50 dias <i>Cynodon dactylon</i> L.	Média		15,42					63,49	73,66
	Obs.		4					4	4
	Desvio		3,30					10,03	4,34
17 - Capim coast -cross de 51 a 70 dias <i>Cynodon dactylon</i> L.	Média		9,61					52,93	80,15
	Obs.		2					2	2
	Desvio		1,17					2,79	0,57
18 - Capim coast -cross <i>Cynodon dactylon</i> L.	Média	24,28	13,01	1,46	8,69	79,63		59,97	76,39
	Obs.	1	7	1	1	1		6	7
	Desvio	0,00	3,83	0,00	0,00	0,00		9,57	4,59
19 - Capim colonião <i>Panicum maximum</i> Jacq.	Média	28,73	6,59	1,87	7,34	87,45	43,33	46,45	75,73
	Obs.	51	89	5	5	3	4	98	14
	Desvio	5,23	2,62	0,69	0,39	0,55	9,54	11,64	4,07

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
12	Média		0,43	0,21						
	Obs.		1	52						
	Desvio		0,00	0,12						
13	Média		0,21	0,16						
	Obs.		2	11						
	Desvio		0,04	0,05						
14	Média			0,15						
	Obs.			5						
	Desvio			0,03						
15	Média			0,13						
	Obs.			4						
	Desvio			0,04						
16	Média	40,01	0,24	0,23						
	Obs.	4	4	4						
	Desvio	4,42	0,03	0,04						
17	Média	45,84	0,17	0,17						
	Obs.	2	2	2						
	Desvio	1,00	0,01	0,01						
18	Média	42,43	0,21	0,21						
	Obs.	7	6	6						
	Desvio	4,37	0,04	0,04						
19	Média	43,85	7,82	0,46	0,18	8,49				
	Obs.	14	13	49	58	1				
	Desvio	6,44	2,34	0,17	0,06	0,00				

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
20 - Capim colônia de 0 a 50 dias	Média	28,62	11,55					72,28	71,50
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Obs.	4	4					4	4
	Desvio	3,55	5,38					4,85	3,52
21 - Capim colônia de 51 a 120 dias	Média	25,83	8,16				50,15	44,42	77,65
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Obs.	9	9				2	25	5
	Desvio	6,30	3,97				8,27	7,99	3,13
22 - Capim elefante	Média	22,03	6,23	2,38	9,43	82,09	50,21	51,27	72,28
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Obs.	317	414	94	117	71	18	332	97
	Desvio	7,76	2,75	1,00	2,93	6,14	8,34	11,35	6,26
23 - Capim elefante de 0 a 45 dias	Média	13,12	13,93	4,33	14,28	68,25		55,14	61,29
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Obs.	15	7	5	6	5		13	5
	Desvio	3,84	2,60	0,86	3,86	5,50		27,40	1,29
24 - Capim elefante de 46 a 63 dias	Média	16,25	7,13	2,93	9,07	81,48		59,37	62,06
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Obs.	42	44	1	2	1		42	2
	Desvio	1,57	1,78	0,00	5,83	0,00		4,96	5,32
25 - Capim elefante de 64 a 120 dias	Média	18,58	7,32	3,05	10,63	79,59		58,37	70,36
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Obs.	73	60	10	14	10		59	12
	Desvio	3,12	1,91	0,69	3,84	4,15		7,42	3,18
26 - Capim elefante de 121 a 200 dias	Média	28,79	4,35	2,40	7,51	85,99		43,71	71,55
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Obs.	20	22	12	17	12		19	2
	Desvio	4,44	2,09	0,47	2,30	2,01		11,76	2,62
27 - Capim elefante cameroun	Média	19,60	6,52	1,99	5,80	86,11	51,10	54,68	68,95
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Obs.	44	53	7	9	7	1	40	9
	Desvio	6,00	3,07	1,22	2,88	5,98	0,0	7,49	7,41

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
20	Média	35,67	3,70	0,70	0,17						
	Obs.	4	1	4	4						
	Desvio	3,83	0,00	0,12	0,06						
21	Média	46,08	7,76	0,73	0,17						
	Obs.	5	5	5	5						
	Desvio	4,02	1,47	0,13	0,05						
22	Média	46,45	7,43	0,28	0,20	11,38			29,81	53,78	1,00
	Obs.	175	122	199	263	9			3	3	2
	Desvio	4,84	2,06	0,12	0,10	3,17			7,83	24,62	0,00
23	Média	35,88	4,29	0,21	0,17						
	Obs.	9	5	5	1						
	Desvio	6,67	1,19	0,17	0,00						
24	Média	40,33	3,60	0,52	0,13						
	Obs.	2	2	1	13						
	Desvio	0,81	1,14	0,00	0,04						
25	Média	44,14	6,22	0,30	0,08						
	Obs.	20	10	13	16						
	Desvio	4,15	1,46	0,19	0,06						
26	Média	48,31		0,30	0,07						
	Obs.	14		15	16						
	Desvio	2,23		0,17	0,03						
27	Média	46,82	6,30	0,32	0,22						
	Obs.	24	19	26	36						
	Desvio	3,72	2,01	0,14	0,09						

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
28 - Capim elefante mineiro <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Média	20,40	6,10		11,14			41,19	
	Obs.	6	12		2			16	
	Desvio	2,63	2,03		0,51			9,94	
29 - Capim elefante napier <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Média	23,10	6,20	2,57	9,39	81,80	52,91	46,98	74,99
	Obs.	84	101	65	12	58	11	64	15
	Desvio	7,10	3,58	0,90	2,06	6,31	6,04	14,16	4,89
30 - Capim elefante napier silagem <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Média	30,55	5,33	2,98	7,65	83,79	57,18	37,20	75,15
	Obs.	4	6	2	2	2	1	1	2
	Desvio	9,35	1,65	1,03	3,17	2,82	0,00	0,00	2,28
31 - Capim elefante silagem <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Média	26,45	4,88	1,47	7,28	86,73	50,89	34,26	74,04
	Obs.	80	85	8	9	4	2	56	17
	Desvio	7,60	1,42	1,03	2,82	3,77	8,90	10,01	5,00
32 - Capim gordura <i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	Média	48,32	7,51	1,51	8,20	80,95	50,15	48,29	78,57
	Obs.	96	148	1	6	1	4	76	4
	Desvio	20,53	3,78	0,00	0,69	0,00	7,25	9,74	4,31
33 - Capim gordura de 0 a 60 dias <i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	Média	23,98	11,76				60,20	55,23	
	Obs.	14	30				1	27	
	Desvio	3,39	2,49				0,00	7,06	
34 - Capim gordura de 61 a 240 dias <i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	Média	30,24	7,49				46,80	43,19	
	Obs.	14	20				3	34	
	Desvio	6,96	2,63				3,38	8,14	
35 - Capim Jaraguá <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees.) Stapf.	Média	50,24	9,47				47,50	46,10	69,35
	Obs.	22	136				1	45	5
	Desvio	19,19	3,12				0,00	10,77	2,66

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
28	Média	48,03	8,82	0,24	0,32						
	Obs.	10	4	6	19						
	Desvio	2,02	1,45	0,07	0,10						
29	Média	43,75	5,94	0,29	0,12						
	Obs.	40	10	62	63						
	Desvio	6,31	1,38	0,15	0,06						
30	Média	51,57	9,59	0,28	0,10						
	Obs.	1	1	1	1						
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00						
31	Média	52,50	8,21	0,32	0,11	9,29			32,10	67,00	1,00
	Obs.	16	9	10	7	4			1	1	1
	Desvio	3,49	1,75	0,06	0,02	4,59			0,00	0,00	0,00
32	Média	47,32	6,89	0,33	0,14	12,92	15,81	58,63			
	Obs.	8	14	126	144	1	1	1			
	Desvio	4,09	2,33	0,09	0,08	0,00	0,00	0,00			
33	Média		4,48	0,29	0,22						
	Obs.		4	24	27						
	Desvio		1,48	0,07	0,08						
34	Média		7,48	0,24	0,13						
	Obs.		4	14	14						
	Desvio		2,83	0,03	0,06						
35	Média	45,94	6,44	0,55	0,17						
	Obs.	16	9	46	26						
	Desvio	5,33	2,23	0,13	0,04						

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
36 - Capim Jaraguá de 0 a 60 dias <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees.) Stapf.	Média	20,13	13,37					56,02	66,71
	Obs.	3	12					10	2
	Desvio	1,45	2,98					5,41	1,38
37 - Capim Jaraguá de 61 a 160 <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees.) Stapf.	Média	29,94	6,36					45,93	70,41
	Obs.	5	9					8	2
	Desvio	5,39	2,56					9,12	0,56
38 - Capim tobiatã <i>Panicum maximum</i> Jacq.	Média	29,65	7,06					50,40	74,04
	Obs.	9	31					21	15
	Desvio	7,32	3,10					12,93	4,87
39 - Capim tobiatã de 0 a 60 dias <i>Panicum maximum</i> Jacq.	Média	23,18	9,48					61,88	71,67
	Obs.	2	7					2	9
	Desvio	2,37	5,20					6,33	3,58
40 - Capim tobiatã de 61 a 250 dias <i>Panicum maximum</i> Jacq.	Média	31,57	6,50					31,75	77,58
	Obs.	7	8					3	6
	Desvio	7,25	2,27					20,72	4,56
41 - Girassol silagem <i>Helianthus annun</i>	Média	25,62	9,06	13,66					47,24
	Obs.	14	14	13					14
	Desvio	0,05	0,20	1,66					1,22
42 - Mandioca silagem <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Média	24,17	11,22						
	Obs.	2	2						
	Desvio	0,03	1,32						
43 - Milho silagem <i>Zea mays</i> L.	Média	30,67	6,73	2,76	5,35	83,75	63,03	56,60	58,03
	Obs.	110	104	44	24	21	28	33	53
	Desvio	5,36	1,20	1,12	1,23	2,12	6,49	4,67	6,63

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
36	Média	42,88	6,00	0,43	0,17						
	Obs.	8	6	4	10						
	Desvio	5,69	2,06	0,02	0,04						
37	Média	48,99	7,31	0,24	0,13						
	Obs.	8	3	14	14						
	Desvio	2,68	2,75	0,03	0,06						
38	Média	43,54	5,85	0,53	0,17						
	Obs.	15	9	23	23						
	Desvio	5,99	2,41	0,16	0,05						
39	Média	40,29	3,86	0,45	0,23						
	Obs.	9	4	7	7						
	Desvio	2,82	1,07	0,21	0,04						
40	Média	48,40	7,44	0,63	0,15						
	Obs.	6	5	4	4						
	Desvio	6,36	1,91	0,20	0,03						
41	Média	35,64	6,47								
	Obs.	14	13								
	Desvio	0,98	0,39								
42	Média			0,83	0,13						
	Obs.			2	2						
	Desvio			0,06	0,00						
43	Média	32,43	6,12	0,33	0,17	6,12	13,21	50,07	55,50	32,60	3,16
	Obs.	38	20	43	41	12	2	2	8	8	8
	Desvio	5,93	1,89	0,19	0,05	4,12	2,24	1,97	10,71	14,23	0,86

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
44 - Soja perene <i>Glycine wightii</i> Verdc.	Média	24,12	16,11	3,45	9,05	71,90		56,44	57,18
	Obs.	51	58	4	5	4		71	1
	Desvio	8,24	3,29	0,14	0,51	0,30		5,79	0,00
45 - Sorgo silagem <i>Sorghum vulgare</i> Pers.	Média	28,56	7,50	5,37	5,44	80,50	59,52	55,38	55,88
	Obs.	172	164	14	17	12	35	65	99
	Desvio	4,92	2,12	1,77	0,93	1,18	8,77	7,00	8,50
ALIMENTOS MISTURADOS									
1 - Cana -de -açúcar c/ napier silagem	Média	23,61	5,20						
	Obs.	1	1						
	Desvio	0,00	0,00						
2 - Milho silagem c/ capim elefante	Média	29,71	6,69	3,41	6,11			55,96	77,67
	Obs.	3	3	1	1			1	1
	Desvio	6,50	1,66	0,00	0,00			0,00	0,00
ALIMENTOS CONCENTRADOS ENERGÉTICOS									
1 - Arroz farelo desengordurado <i>Oryza sativa</i>	Média	89,86	18,44	2,25	9,61	69,70			
	Obs.	5	5	5	5	5			
	Desvio	1,07	2,49	0,85	0,99	1,58			
2 - Arroz farelo integral <i>Oryza sativa</i>	Média	88,16	14,15	16,14	8,19	61,75		80,54	31,51
	Obs.	33	32	28	23	22		1	4
	Desvio	2,56	1,83	2,90	2,09	3,55		0,00	5,15
3 - Arroz quirera <i>Oryza sativa</i>	Média	87,91	9,20	0,81	1,20	88,29			
	Obs.	2	3	3	2	2			
	Desvio	0,97	1,65	0,29	0,39	2,19			

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
44	Média	44,04		1,21	0,16						
	Obs.	1		13	36						
	Desvio	0,00		0,50	0,16						
45	Média	33,11	5,56	0,31	0,13	17,92	39,43	18,50			
	Obs.	100	81	28	26	7	2	2			
	Desvio	6,86	2,00	0,19	0,06	13,51	2,18	7,38			
ALIMENTOS MISTURADOS											
1	Média			0,39	0,05						
	Obs.			1	1						
	Desvio			0,00	0,00						
2	Média	46,70		0,36	0,07						
	Obs.	1		2	2						
	Desvio	0,00		0,08	0,04						
ALIMENTOS CONCENTRADOS ENERGÉTICOS											
1	Média			0,08	1,40	6,2			26,50	62,20	6,49
	Obs.			5	5	1			1	1	1
	Desvio			0,02	0,18	0,00			0,00	0,00	0,00
2	Média	18,27	5,40	0,09	1,55	5,10			45,30	40,00	12,15
	Obs.	4	2	12	12	1			1	1	1
	Desvio	2,97	0,60	0,02	0,41	0,00			0,00	0,00	0,00
3	Média			0,08	0,07						
	Obs.			2	2						
	Desvio			0,01	0,01						

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
4 - Centeio <i>Secale cereale L.</i>	Média	23,00	14,88		10,17			68,60	
	Obs.	3	6		3			1	
	Desvio	8,77	3,43		2,76			0,00	
5 - Citrus polpa	Média	85,17	8,07	3,21	6,88	81,85			23,66
	Obs.	2	2	2	2	2			2
	Desvio	0,95	0,47	0,35	1,39	0,57			0,64
6 - Mandioca raspa <i>Manihot esculenta Crantz.</i>	Média	88,48	2,97	0,49	2,90	93,14		73,15	24,93
	Obs.	27	27	15	9	8		2	1
	Desvio	2,45	0,86	0,26	1,13	1,57		1,77	0,00
7 - MDPS <i>Zea mays L.</i>	Média	87,68	8,26	2,95	1,86	86,82	66,62	67,68	39,13
	Obs.	35	41	9	9	6	7	3	4
	Desvio	2,63	0,93	0,56	0,45	0,95	4,04	4,98	9,92
8 - Milheto <i>Pennisetum americanum L.</i>	Média	14,75	13,03					59,20	68,10
	Obs.	2	3					1	1
	Desvio	5,87	3,21					0,00	0,00
9 - Milho farelo de gérmen <i>Zea mays L.</i>	Média	88,85	10,70	0,22	8,47	80,61			30,01
	Obs.	1	1	1	1	1			1
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
10 - Milho fubá <i>Zea mays L.</i>	Média	87,54	9,15	3,97	1,50	84,90	85,12	86,29	15,28
	Obs.	210	296	119	96	87	10	21	23
	Desvio	1,79	1,08	0,99	0,44	1,64	6,32	9,42	5,76
11 - Milho grão umedecido <i>Zea mays L.</i>	Média	57,78							
	Obs.	6							
	Desvio	10,15							

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)	
4	Média		0,35	0,35							
	Obs.		3	3							
	Desvio		0,17	0,13							
5	Média	28,01	1,28	2,38	1,24	11,25	20,46	19,37			
	Obs.	2	2	2	2	3	1	1			
	Desvio	0,57	0,04	0,08	1,44	0,46	0,00	0,00			
6	Média			0,15	0,07	17,82	21,69	16,97	20,00	68,30	2,00
	Obs.			11	14	1	1	1	1	1	1
	Desvio			0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Média	20,05	4,50	0,08	0,21	15,53	16,20	16,42	21,90	78,00	1,53
	Obs.	3	3	19	20	2	1	1	1	1	1
	Desvio	4,29	0,72	0,08	0,08	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Média			0,60	0,26	14,59	24,38	18,81			
	Obs.			1	1	1	1	1			
	Desvio			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
9	Média	4,53		1,19	0,56						
	Obs.	1		1	1						
	Desvio	0,00		0,00	0,00						
10	Média	3,78	1,66	0,03	0,26	7,00	12,79	18,34	22,92	77,71	2,61
	Obs.	22	9	167	162	4	1	1	2	2	2
	Desvio	0,67	0,90	0,02	0,07	2,53	0,00	0,00	2,43	0,41	0,93
11	Média										
	Obs.										
	Desvio										

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
12 -Milho quirera <i>Zea mays L.</i>	Média	82,10	10,16					88,47	22,68
	Obs.	6	7					6	6
	Desvio	5,28	0,36					0,62	0,52
13 - Milho triturado <i>Zea mays L.</i>	Média	85,60	9,30	5,30					9,00
	Obs.	1	1	1					1
	Desvio	0,00	0,00	0,00					0,00
14 - Sorgo farelo <i>Sorghum vulgare Pers.</i>	Média	87,50	10,30						
	Obs.	1	1						
	Desvio	0,00	0,00						
15 - Sorgo grão <i>Sorghum vulgare Pers.</i>	Média	87,44	9,66	2,83	2,52	84,64		68,30	22,91
	Obs.	50	65	27	23	22		30	5
	Desvio	1,77	1,59	1,16	1,30	1,97		5,68	6,97
16 - Soja óleo <i>Glycine Max (L.) Merr.</i>	Média	100,00		99,67			207,00		
	Obs.	8		9			1		
	Desvio	0,00		0,71			0,00		
17 - Trigo farelo <i>Triticum aestivum</i>	Média	87,47	16,58	4,13	5,77	73,67		74,40	47,01
	Obs.	34	57	25	20	19		1	8
	Desvio	1,61	1,42	0,76	1,06	2,24		0,00	6,00
18 - Trigo farelinho <i>Triticum aestivum</i>	Média	85,53	14,97	3,06	5,65	76,32			
	Obs.	3	3	3	3	3			
	Desvio	1,79	1,67	0,46	0,09	2,04			
19 - Trigo gérmen <i>Triticum aestivum</i>	Média	90,00	20,60	3,20	6,00				
	Obs.	1	1	1	1				
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00				

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
12	Média	5,62	1,20			4,20	10,20	18,54			
	Obs.	6	1			1	1	1			
	Desvio	0,19	0,00			0,00	0,00	0,00			
13	Média	3,00	1,30	0,02	0,30						
	Obs.	1	1	1	1						
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00						
14	Média			0,04	0,33						
	Obs.			1	1						
	Desvio			0,00	0,00						
15	Média	5,36	1,11	0,03	0,29	18,67	21,84	23,20	16,96	78,94	2,20
	Obs.	3	1	25	24	1	1	1	2	2	2
	Desvio	1,28	0,00	0,02	0,11	0,00	0,00	0,00	9,84	8,57	1,00
16	Média										
	Obs.										
	Desvio										
17	Média	13,75	5,00	0,15	0,99	4,61	6,70	11,77	34,62	59,49	13,86
	Obs.	5	1	35	33	2	1	1	2	2	2
	Desvio	1,92	0,00	0,06	0,28	1,27	0,00	0,00	8,65	7,23	0,76
18	Média			0,29	1,01						
	Obs.			3	3						
	Desvio			0,11	0,06						
19	Média			0,17	0,76						
	Obs.			1	1						
	Desvio			0,00	0,00						

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
ALIMENTOS CONCENTRADOS PROTÉICOS									
1 - Algodão caroço <i>Gossypium hirsutum</i>	Média	90,36	23,56	19,51	3,73	5,62	77,64	72,32	47,44
	Obs.	9	10	8	1	1	1	1	6
	Desvio	1,40	3,31	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55
2 - Algodão farelo <i>Gossypium hirsutum</i>	Média	89,85	30,67	1,08	4,98	64,48	63,91	50,29	36,95
	Obs.	158	160	126	128	122	10	5	7
	Desvio	1,25	7,52	0,62	0,83	8,09	6,13	14,06	8,86
3 - Algodão torta <i>Gossypium hirsutum</i>	Média	90,34	35,78	1,36	6,15	54,39			
	Obs.	4	4	3	3	3			
	Desvio	1,73	7,06	0,04	0,77	7,25			
4 - Amendoim farelo <i>Arachis hypogaea L.</i>	Média	88,74	58,42	0,32	6,10	35,38			
	Obs.	5	5	5	4	4			
	Desvio	0,86	1,30	0,05	1,43	2,29			
5 - Babaçu farelo <i>Orbigya speciosa (Barb.) Rodr.</i>	Média	90,05	21,31	6,98	6,18	62,67		48,45	
	Obs.	4	6	4	4	2		1	
	Desvio	0,17	2,12	2,25	0,14	0,00		0,00	
6 - Canola farelo <i>Brassica napus</i>	Média	90,60	39,84	1,23	6,48	52,29			30,03
	Obs.	14	15	7	7	5			4
	Desvio	1,45	2,38	0,12	0,39	0,90			1,68
7 - Carne e ossos farinha	Média	92,51	46,73	10,95	36,24	6,37		38,60	
	Obs.	29	34	25	22	17		3	
	Desvio	1,93	6,69	2,51	7,86	3,32		4,35	

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
ALIMENTOS CONCENTRADOS PROTÉICOS										
1	Média	38,60			12,7			13,68	76,44	2,00
	Obs.	2			1			3	3	3
	Desvio	2,96			0,00			4,96	6,17	0,00
2	Média	28,71	0,22	0,76	5,34	9,06	24,55	30,27	62,61	5,90
	Obs.	10	19	18	5	1	1	5	5	5
	Desvio	7,97	0,05	0,33	0,78	0,00	0,00	9,43	8,93	1,99
3	Média		0,24	0,85						
	Obs.		1	1						
	Desvio		0,00	0,00						
4	Média		0,14	0,79						
	Obs.		5	4						
	Desvio		0,05	0,33						
5	Média		0,07	0,53						
	Obs.		4	4						
	Desvio		0,05	0,38						
6	Média	22,22	4,92	0,64	0,89					
	Obs.	4	3	9	8					
	Desvio	1,33	0,47	0,10	0,19					
7	Média	5,62	11,91	5,59	3,1	8,48	20,79	19,95	30,43	14,53
	Obs.	1	26	25	5	1	1	4	4	4
	Desvio	0,00	2,69	1,43	2,02	0,00	0,00	9,87	5,73	3,21

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
8 - Coco farelo <i>Cocos muciferae</i>	Média	91,42	23,62	11,17	6,44	58,77			
	Obs.	5	5	5	5	5			
	Desvio	2,23	1,68	0,39	0,74	1,91			
9 - Girrasol farelo <i>Helianthus annun</i>	Média	91,94	46,56	1,71	6,82	44,98			
	Obs.	2	5	5	7	3			
	Desvio	2,04	5,80	0,52	0,67	8,71			
10 - Mamona farelo atoxicado <i>Ricinus communis</i>	Média	90,18	40,64	1,31	7,30	51,53			
	Obs.	4	5	5	4	4			
	Desvio	0,21	2,17	0,45	0,93	1,68			
11 - Milho glúten <i>Zea mays L.</i>	Média	90,61	62,24	2,39	2,36	31,02		94,18	4,65
	Obs.	5	5	4	3	3		1	1
	Desvio	1,09	4,43	1,08	1,43	3,20		0,00	0,00
12 - Ossos farinha autoclavada	Média		20,05	2,25	72,68	3,71			
	Obs.		3	3	1	1			
	Desvio		0,39	1,52	0,00	0,00			
13 - Peixe farinha	Média	92,38	60,24	9,62	21,14	9,51		61,63	32,00
	Obs.	39	42	28	32	28		1	1
	Desvio	2,55	4,47	3,42	4,24	3,31		0,00	0,00
14 - Protenose	Média	90,83	62,88	5,90	1,92	30,64		79,81	
	Obs.	3	4	3	4	3		1	
	Desvio	1,32	3,11	1,48	1,11	0,44		0,00	
15 - Refinasil	Média	87,40	25,90	1,79	6,72	65,59			
	Obs.	1	1	1	1	1			
	Desvio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
8	Média		0,08	0,48						
	Obs.		2	2						
	Desvio		0,01	0,13						
9	Média		0,84	0,96						
	Obs.		6	6						
	Desvio		0,27	0,19						
10	Média	48,00	0,71	0,71						
	Obs.	1	3	2						
	Desvio	0,00	0,02	0,00						
11	Média		0,07	0,47						
	Obs.		4	5						
	Desvio		0,03	0,20						
12	Média		24,60	9,50						
	Obs.		5	5						
	Desvio		2,50	2,97						
13	Média		6,65	3,55	1,99	1,47	1,15	18,86	31,56	4,09
	Obs.		35	34	2	1	1	2	2	2
	Desvio		1,12	0,73	1,72	0,00	0,00	10,54	8,00	1,25
14	Média		0,05	0,43	6,97	22,12	41,76			
	Obs.		3	2	1	1	1			
	Desvio		0,04	0,11	0,00	0,00	0,00			
15	Média		0,17	1,21						
	Obs.		1	1						
	Desvio		0,00	0,00						

1 - %MS; 2 - %PB; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
16 - Sangue farinha	Média	88,96	85,05	1,37	4,07	7,11		77,63	64,52
	Obs.	12	13	8	7	7		1	1
	Desvio	1,48	6,66	1,37	0,39	4,26		0,00	0,00
17 - Soja farelo <i>Glycine Max (L.) Merr.</i>	Média	88,62	47,90	1,62	6,31	44,85	81,00	85,07	14,06
	Obs.	203	287	125	102	91	1	3	24
	Desvio	1,65	3,41	0,83	0,62	2,95	0,00	8,04	1,29
18 - Soja grão <i>Glycine Max (L.) Merr.</i>	Média	89,24	39,05	20,34	5,01	38,77	91,16	64,05	28,54
	Obs.	10	10	2	3	2	2	2	1
	Desvio	1,29	5,81	2,06	2,38	1,31	8,72	6,43	0,00

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)	
16	Média	0,23	0,17	0,00	0,00	0,00	9,77				
	Obs.	11	10	1	1	1	1				
	Desvio	0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00				
17	Média	9,88	2,58	0,33	0,57	3,70	5,92	20,76	19,99	77,67	8,22
	Obs.	20	8	159	155	3	1	1	2	2	2
	Desvio	1,95	0,90	0,08	0,14	1,00	0,00	0,00	0,30	0,95	2,26
18	Média			0,41	0,55	6,64			34,60	65,00	7,74
	Obs.			5	5	2			1	1	1
	Desvio			0,29	0,13	0,08			0,00	0,00	0,00

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
SUB -PRODUTOS									
1 - Café casca <i>Coffea arabica</i>	Média	83,96	10,37	3,26	42,69	42,92			58,37
	Obs.	6	7	2	1	1			6
	Desvio	2,30	1,84	0,86	0,00	0,00			6,63
2 - Cama de frango	Média	82,31	18,84	0,37	22,48	62,72	61,00	28,10	63,25
	Obs.	15	17	5	6	4	1	1	3
	Desvio	5,74	2,99	0,21	16,40	11,71	0,00	0,00	3,51
3 - Cana -de -açúcar bagaço <i>Saccharum officinarum L.</i>	Média	58,06	1,60	2,59	3,66	92,25		44,66	72,76
	Obs.	17	21	11	16	10		16	15
	Desvio	22,47	0,30	2,12	0,89	2,09		11,16	15,43
4 - Dejeito suino	Média	17,50	22,57	5,96	17,09	56,18			40,99
	Obs.	9	10	5	8	2			5
	Desvio	2,75	2,82	0,72	3,25	7,88			10,94
5 - Milho resíduo de cultura <i>Zea mays L.</i>	Média	91,08	3,44						82,32
	Obs.	2	2						2
	Desvio	0,00	0,00						0,00
6 - Soja casca <i>Glycine Max (L.) Merr</i>	Média	89,52	10,17	1,22	3,73	84,87		77,63	64,52
	Obs.	21	21	20	21	20		1	1
	Desvio	1,03	0,58	0,18	0,59	0,83		0,00	0,00

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
SUB -PRODUTOS										
1	Média	52,82	13,56	0,22	0,12	26,61	33,91	19,40	69,31	2,00
	Obs.	2	1	2	2	1	1	1	1	1
	Desvio	3,30	0,00	0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Média	39,26		4,24	1,65	10,72	33,12	22,70		
	Obs.	1		5	5	3	3	3		
	Desvio	0,00		2,67	0,65	3,55	13,78	14,03		
3	Média	57,96	11,87	0,13	0,04					
	Obs.	16	7	4	4					
	Desvio	7,07	163	0,03	0,02					
4	Média	15,46	4,54	3,22	1,91					
	Obs.	2	1	9	10					
	Desvio	7,31	0,00	0,46	0,40					
5	Média	48,43	1,48							
	Obs.	2	2							
	Desvio	0,00	0,57							
6	Média									
	Obs.									
	Desvio									

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)



Tabela 1, Cont.,

Alimentos		MS ¹	PB ¹	EE ¹	MM ¹	CHOT ¹	NDT ¹	DMS ¹	FDN ¹
ADITIVOS									
1 - Carbonato de cálcio	Média	98,60			85,57				
	Obs.	4			3				
	Desvio	1,62			3,36				
2 - Fosfato bicálcio	Média	98,60			85,57				
	Obs.	4			3				
	Desvio	1,62			3,36				
3 - Levedura <i>Saccharomycis sp.</i>	Média	18,22	29,62	0,92	10,01	59,62			2,49
	Obs.	2	19	15	15	12			1
	Desvio	2,23	2,99	0,72	3,17	4,62			0,00
4 - Melaço	Média	72,75	3,14	1,53	12,84	83,72	69,75	82,60	
	Obs.	19	39	8	28	8	3	1	
	Desvio	5,17	0,97	1,05	4,73	3,51	0,44	0,00	
5 - Resíduo de cervejaria	Média	20,15	34,77	7,90	3,30	57,10	76,00		
	Obs.	5	5	1	1	1	1		
	Desvio	1,71	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00		
6 - Soja leite	Média	9,40	2,92	1,07	0,72	93,68			
	Obs.	1	2	2	1	1			
	Desvio	0,00	1,42	0,87	0,00	0,00			

1 - %MS



Tabela 1, Cont.,

Alimentos	FDA ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹	NIDA ²	NIDN ²	NNP ²	PB a ³ (%)	PB b ³ (%)	PB kd ³ (%/h)
ADITIVOS										
1	Média		38,70							
	Obs.		9							
	Desvio		1,06							
2	Média	2,64	23,86	18,41						
	Obs.	2	97	96						
	Desvio	3,25	1,60	1,03						
3	Média		2,64	1,18	0,66	4,23	14,12	38,90		
	Obs.		2	13	11	1	1	1		
	Desvio		3,25	0,42	0,30	0,00	0,00	0,00		
4	Média		3,65	0,16						
	Obs.		28	26						
	Desvio		2,97	0,13						
5	Média	24,80								
	Obs.	1								
	Desvio	0,00								
6	Média		0,02	0,05						
	Obs.		1	1						
	Desvio		0,00	0,00						

1 - %MS; 2 - %N -Total; 3 - Análise das frações utilizando o modelo de ORSKOV e McDONALD (1979)

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE BOVINOS NO BRASIL

Os componentes químicos (água, proteína, gordura e minerais) do corpo variam, durante o crescimento. Fatores como idade, peso, espécie, raça, classe sexual e nível de ingestão de energia influenciam estas variações e conduzem a diferenças nos requisitos nutricionais dos animais. A avaliação desta composição corporal é necessária para a determinação dos requerimentos nutricionais dos animais.

À medida que a maturidade avança, ocorre aumento na proporção de gordura e concomitante decréscimo nas concentrações de água, proteína e minerais no corpo animal (AFRC, 1993). As diferenças nas exigências de energia e proteína para ganho de peso devem-se às diferenças na composição do ganho, já que os requisitos líquidos de energia para crescimento consistem na quantidade de energia depositada nos tecidos, que é função das proporções de gordura e proteína no ganho do corpo vazio, e as exigências líquidas de proteína são função do conteúdo de matéria seca livre de gordura do peso ganho (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1996).

As principais diferenças em relação ao sexo dos animais são observadas quanto ao tecido adiposo. Considerando-se animais pertencentes à mesma raça e com peso de corpo vazio (PCVZ) similar, fêmeas possuem maior quantidade corporal de gordura que machos castrados, e estes, mais que os inteiros. Este comportamento se reflete nas concentrações de energia corporal e nas respectivas exigências energéticas para ganho.

GARRETT (1980) descreveu uma equação para estimar a exigência líquida para ganho (ELg) em função do peso de corpo vazio (PCVZ) e do ganho de peso de corpo vazio (GPCVZ): $ELg = 0,0635 * PCVZ^{0,75} * GPCVZ^{1,097}$. Para estimar a energia líquida para manutenção (ELm), o NRC (1996) adotou o valor de 77 kcal/PCVZ^{0,75}, obtido por LOFGREEN e GARRETT (1968). No Brasil, os dados sempre foram gerados em separado e, poucos são os trabalhos que tentaram agrupá-los para dar maior consistência aos resultados. FONTES (1995) e BOIN (1995), analisando dados de vários experimentos, observaram aumento da ELg com o aumento do peso vivo (PV) dos animais para uma determinada taxa de ganho, mas não foi descrita nenhuma equação que pudesse estimar esta exigência em função do peso e da taxa de ganho



do animal. BOIN (1995), analisando três experimentos que utilizaram animais Nelore inteiros, relatou valores de ELM variando de 69,8 a 78 kcal/PCVZ^{0,75}. Dos trabalhos individuais realizados na Universidade Federal de Viçosa, os valores de ELM, para animais zebuínos inteiros, variaram desde 47 kcal/PCVZ^{0,75} (SALVADOR, 1980) até 82,79 kcal/PCVZ^{0,75} (VÉRAS, 2000).

Em relação às exigências líquidas de proteína para ganho, à medida que aumenta o PV e as taxas de ganho de peso do animal, ocorre uma diminuição das mesmas, fato este descrito pelas duas edições do NRC (1984, 1996), onde: proteína retida = ganho de peso vivo em jejum * (268 - (29,4 * (ELg/ganho de peso vivo em jejum)). No Brasil, tendência semelhante foi obtida por FONTES (1995) e BOIN (1995), entre outros.

Os requisitos líquidos de proteína para manutenção, de acordo com o AFRC (1993), se baseiam no N endógeno basal (NEB), que inclui perdas urinárias endógenas e parte do chamado NMF, mais perdas por descamação de tecidos e pêlos e, admitindo-se eficiência igual a 1, a proteína metabolizável para manutenção foi calculada como 2,30 g/kg PV^{0,75}/dia. Já o NRC (1996) recomenda o valor de 3,8 g/kg PV^{0,75}/dia como exigência de proteína metabolizável para manutenção. No Brasil, EZEQUIEL (1987) obteve exigências de proteína metabolizável para manutenção de 1,72 e 4,28 g/kg PV^{0,75}/dia para novilhos Nelores e Holandeses, respectivamente, enquanto, VALADARES (1997), utilizando outra metodologia para estimar tanto as perdas endógenas fecais, através da regressão entre a ingestão de N digestível (Y) e a ingestão de N (X), quanto as perdas urinárias endógenas, pela regressão entre a excreção de N total urinário (Y) e a ingestão de N (X), obteve exigências de proteína metabolizável para manutenção de 4,13 g/kg PV^{0,75}/dia.

O NRC (1996) estimou os requisitos líquidos de Ca e P para ganho de peso, em função do ganho diário de proteína, sendo para o Ca de 13,5 e 8,5 g/dia, para o ganho de 1 kg de PV de animais com 200 e 450 kg de PV, respectivamente, e de 7,5 e 4,8 g/dia para o fósforo com a mesma taxa de ganho e os mesmos PV. Para Mg, K e Na, este conselho recomendou médias de 0,1, 0,6 e 0,06-0,08% na MS da dieta, respectivamente, como requisitos dietéticos. No Brasil, a partir da década de 80, foram desenvolvidos alguns trabalhos de determinação de exigências líquidas de macrominerais (EZEQUIEL, 1987; LANA, 1991;



PIRES, 1991; SOARES, 1994; PAULINO *et al.*, 1999; VÉRAS, 2000). FONTES (1995) realizou a análise conjunta de alguns destes trabalhos e observou que as concentrações dos macrominerais (Ca, P, Mg, K e Na) no corpo vazio decresceram com a elevação do peso corporal. Para um animal de 400 kg de PV, FONTES (1995) encontrou exigências líquidas para ganho de 1 kg de PV de Ca, P, Mg, K e Na de 12,25; 7,22; 0,37; 1,76 e 0,89, respectivamente.

Os requerimentos dietéticos dos nutrientes são obtidos a partir da correção dos requisitos líquidos por um fator de eficiência de utilização. Talvez esteja aí uma das maiores dificuldades na experimentação animal e são poucos os dados nacionais.

O NRC (1996) apresentou valores de eficiência de utilização da energia metabolizável para ganho de peso (k_f), de 29 a 47,3%, para rações com diferentes proporções volumoso:concentrado, cujos teores de energia metabolizável (EM) variaram de 2,0 a 3,2 Mcal/kg de matéria seca. A eficiência de utilização da EM para manutenção (k_m) apresentou, segundo o NRC (1996), valores de 58 a 69%, para rações com teores de EM variando de 2,0 a 3,2 Mcal/kg de MS, respectivamente. O AFRC (1993) desenvolveu equações de regressão lineares para o cálculo da k_f e da k_m a partir da metabolizabilidade da energia bruta da dieta. No Brasil, BOIN (1995), analisando três experimentos com animais Nelore encontrou k_m variando de 61,2 a 69,1% e k_f variando de 32,3 a 45,6%. VÉRAS (2000), analisando dados de dois experimentos obteve valores de k_f variando de 37 a 50% para dietas com teores de EM de 2,4 a 2,6 Mcal/kg de MS, respectivamente e k_m de 56%.

O AFRC (1993) preconizou eficiência de utilização da proteína metabolizável (PM) para ganho de peso como 59%, enquanto o NRC (1996) considera que a eficiência de utilização da PM varia de acordo com o PV.

Com relação aos coeficientes de absorção dos macroelementos minerais, o NRC (1996) recomendou valores médios para o Ca e P de 50 e 68%, respectivamente, e uma variação de 10 a 37% para o Mg. O AFRC (1991) citou valores médios de absorção para o Ca e P de 68 e 58 %, e o ARC (1980) de 100, 17 e 91% para o K, Mg e Na, respectivamente. Segundo SILVA (1995), as informações sobre os coeficientes de absorção de macrominerais inorgânicos, no Brasil, em bovinos alimentados com rações comuns, também são escassas e, em



sua revisão, encontrou médias de coeficientes de absorção real de Ca e P de 68,4 e 72,3%, respectivamente, variando bastante entre os grupos genéticos. Para o magnésio, o valor foi extremamente alto (52,2%), comparado ao do ARC (1980), de 17%, e, para o Na, foi, em média 63,2%, baixo em relação ao valor de 91% adotado pelo ARC (1980). Para o K, o valor médio foi 62,7%.

Os objetivos deste trabalho foram agrupar os dados sobre exigências líquidas de proteína, energia e macrominerais existentes no Brasil e utilizar as eficiências de utilização destes nutrientes mais coerentes publicadas no Brasil e no exterior para construir algumas tabelas de exigências dietéticas.

Banco de Dados e Metodologias Utilizadas

Neste trabalho, foram utilizados parcial ou totalmente dados dos artigos discriminados na Tabela 1, para determinação das exigências. Em todos os experimentos foi usada a técnica do abate comparativo, incluindo abate de alguns animais experimentais no início do período de alimentação (grupo referência), determinação da composição do corpo vazio, através da pesagem de todos os seus componentes (órgãos, vísceras, sangue, couro, cabeça, patas, rabo e carcaça). Amostras representativas foram tiradas de cada componente após moagem ou serragem e homogeneização. O sangue foi pesado e amostrado após o abate. Os teores de extrato etéreo, proteína e macrominerais foram obtidos, segundo os métodos tradicionais, podendo maiores detalhes serem obtidos nos trabalhos originais.

Tabela 1 - Autores, dados experimentais e dados utilizados dos mesmos para análise conjunta

Autores	Raça	PVI	PA	CS	Nº An	Exigências líquidas para ganho								
						Proteína	Energia	Ca	P	Mg	Na	K	ELm	
SALVADOR, 1980	Azebuado	350	144 d	I	40									X
TEIXEIRA, 1984	Nelore	213	420	I	10	X	X							
	Mestiço Leiteiro	213	420	I	30	X	X							X
	Holandês	213	420	I	10	X	X							X
PIRES, 1991	Nelore	252	450	I	22	X	X	X	X	X	X	X		
	F1 Marchig/Nel	330	500	I	22	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	F1 Limousin/Nel	339	500	I	22	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOARES, 1994	Nelore	295	450	I	16			X	X	X	X	X		
	F1 Angus/Nel	405	500	I	14			X	X	X	X	X		
	Mestiço Leiteiro	358	500	I	16			X	X	X	X	X		
BOIN, 1995	Nelore	170	440	I										X
FREITAS, 1995	Nelore	295	450	I	16	X	X							
	F1 Angus/Nel	405	500	I	14	X	X							
	Mestiço Leiteiro	358	500	I	16	X	X							
PAULINO, 1996	Nelore	376	450	I	15	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tabapuã	369	450	I	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Guzerá	362	450	I	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Gir	358	450	I	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ARAÚJO, 1997	Mestiço Leiteiro	60	300	I	48									X
ROCHA, 1997	Holandês	202	300	I	16									X
SIGNORETTI, 1998	Holandês	78	300	I	52	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FERREIRA, 1998	F1 Simental/Nel	354	500	I	29	X	X	X	X	X	X	X		
VÉRAS, 2000	Nelore	330	450	I	35	X	X	X	X	X		X	X	
VELOSO, 2001	F1 Limousin/Nel	330	500	I	50	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SILVA, 2001	Nelore	240	450	I	40	X	X	X	X	X	X			X

Abreviaturas: PVI = peso vivo inicial; PA = peso médio de abate; CS = condição sexual (I = inteiro, C = castrado); Nº An = número de animais ; Ca = cálcio; P = fósforo; Mg = magnésio; Na = sódio; K = potássio; ELm = energia líquida para manutenção.

As exigências foram agrupadas em quatro categorias raciais:

1. Zebuínos - Animais das raças Nelore, Tabapuã, Guzará, Gir e os chamados de "Azebuados";
2. F1 (E x Z) - Animais cruzados filhos de pais de raças européia de corte e matrizes zebuínas;
3. Mestiços leiteiros - Animais $\frac{1}{2}$ ou $\frac{5}{8}$ Holandês-Zebu; e
4. Holandês - Animais com grau de sangue igual ou superior a $\frac{7}{8}$ Holandês-Zebu.

A determinação da energia corporal foi obtida a partir dos teores corporais de proteína e gordura e seus respectivos equivalentes calóricos, conforme a equação preconizada pelo ARC (1980):

$$CE = 5,6405 X + 9,3929 Y$$

em que

CE = conteúdo energético (Mcal);

X = proteína corporal (kg); e

Y = gordura corporal (kg).

Os conteúdos de gordura, proteína, energia, Ca, P, Mg, Na e K retidos no corpo dos animais de cada grupamento racial foram estimados por meio de equações de regressão do logaritmo do conteúdo corporal de proteína, gordura, energia, Ca, P, Mg, Na ou K em função do logaritmo do PCVZ, segundo o ARC (1980), conforme o seguinte modelo:

$$Y = a + bX + e$$

em que

Y = logaritmo do conteúdo total de proteína (kg), gordura (kg), energia (Mcal), Ca (kg), P (kg), Mg (kg), Na (kg) ou K (kg) retido no corpo vazio;

a = intercepto;

b = coeficiente de regressão do logaritmo dos conteúdos de gordura, proteína, energia ou minerais, em função do logaritmo do PCVZ;

X = logaritmo do PCVZ; e

e = erro aleatório.



Derivando-se as equações de predição dos conteúdos corporais de proteína, energia, Ca, P, Mg, Na ou K em função do logaritmo do PCVZ, foram obtidas as exigências líquidas de proteína, energia, Ca, P, Mg, Na e K para ganho de 1 kg de PCVZ, conforme a equação :

$$Y' = b \cdot 10^a \cdot X^{b-1}$$

em que

Y' = conteúdo de gordura no ganho, ou exigência líquida de proteína, energia, Ca, P, Mg, Na e K;

a e b = intercepto e coeficientes de regressão, respectivamente, das equações de predição dos conteúdos corporais de gordura, proteína, energia, Ca, P, Mg, Na ou K; e

X = PCVZ (kg).

Para conversão do PV em PCVZ, dentro do intervalo de pesos incluídos nos trabalhos, utilizou-se a relação obtida entre o PCVZ de todos os animais analisados, em função dos respectivos PV. Para conversão das exigências para ganho de PCVZ em exigências para ganho de PV, utilizou-se o fator obtido a partir dos dados experimentais analisados.

Foi efetuada equação de regressão entre a energia retida (ER) e o ganho diário de PCVZ (GDPCVZ) para dado PCVZ, assim como, uma equação de regressão entre a proteína retida (PR) em função do ganho de peso vivo em jejum (GPVJ) e da ER, conforme preconizado pelo NRC (1984, 1996). Para ajustar essas duas equações utilizaram-se os dados de TEIXEIRA (1984), somente para animais Nelore, FERREIRA (1998), VÉRAS (2000), VELOSO (2001) e SILVA (2001).

A energia líquida para manutenção (ELm) foi obtida através dos valores médios citados nos trabalhos para os diferentes grupos raciais.

Os requisitos de proteína metabolizável para manutenção (PMm) e ganho (PMg) e as exigências de proteína bruta foram obtidos segundo o NRC (1996).

As EUEM para manutenção (k_m) e ganho de peso (k_f) foram estimadas a partir da relação entre os teores de energia líquida, para manutenção ou ganho, respectivamente, em função da EM da dieta, segundo GARRETT (1980). Os requisitos de EM para manutenção e ganho



foram obtidos pelas relações entre as exigências líquidas e as respectivas EUEM. As exigências de NDT foram calculadas dividindo-se as exigências de EM por 0,82, obtendo-se as exigências de energia digestível (ED) e, posteriormente, dividindo-as por 4,409.

Para estimar as exigências de manutenção e, posteriormente, somar às exigências para ganho, para obter as exigências dietéticas totais, foram adotadas as recomendações do ARC (1980) e do AFRC (1991) para as perdas endógenas totais de Ca, P, Mg, Na e K, e a disponibilidade destes elementos, segundo o ARC (1980) e o NRC (1996), conforme pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 - Perdas endógenas totais e disponibilidade de cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio

Elemento (kg)	Perdas endógenas totais ²	Disponibilidade (%)
Ca	$[-0,74+0,0079PV+0,66CMS^3]$	50 ¹
P	1,6* $[-0,06+0,693CMS]$	68 ¹
Mg	3,0 mg/kg PV/dia	17 ²
Na	6,8 mg/kg PV/dia	91 ²
K		100 ²
Fecal	2,6 g/kg MS consumida	
Urinária	37,5 mg/kg PV	
Salivar	0,7 g/100 kg PV	
Através da pele	1,1 g/dia	

¹ Dados obtidos do NRC (1996);

² Dados obtidos do ARC (1980) e do AFRC (1991);

³ Considerando consumo de MS de 2,4% do PV.

Para a análise dos dados agrupados, animais zebuínos e F1 (E x Z) e animais mestiços leiteiros e Holandeses, aplicou-se o teste de identidade de modelos, proposto por REGAZZI (1996), nas equações de regressão do logaritmo dos conteúdos de gordura, proteína, energia, Ca, P, Mg, Na ou K no corpo vazio, em função do logaritmo do peso do corpo vazio.



Resultados Observados

Na Tabela 3 estão apresentadas as relações entre PCVZ e PV e entre ganho de peso de corpo vazio (GPCVZ) e ganho de peso vivo em jejum (GPVJ). Para o cálculo destas relações foram utilizados os valores dos experimentos que forneceram dados para os cálculos das exigências. Observa-se que os animais zebuínos e os meio sangue (F1 E x Z) apresentaram um relação PCVZ/PV de 0,88, próxima ao valor recomendado pelo NRC (1996), 0,891, e superior ao dos animais holandeses e seus mestiços, que foi 0,83. Os animais leiteiros apresentam um maior tamanho do trato gastrointestinal e, conseqüentemente, um maior conteúdo de digesta, do que os animais zebuínos (GONÇALVES, 1988), e isto leva estes animais a apresentarem uma menor relação PCVZ/PV. A relação GPCVZ/GPVJ dos animais zebuínos foi semelhante ao valor utilizado pelo NRC (1996), de 0,96, e os valores dos animais F1, mestiços leiteiros e Holandeses foram 1,00; 0,94 e 0,86, respectivamente. O NRC (2001) para gado de leite adota o mesmo valor da relação GPCVZ/GPVJ do NRC (1996) para gado de corte (0,96) para as novilhas leiteiras em crescimento. Os dados dos animais holandeses foram obtidos através de médias dos experimentos, pois, os mesmos não se encontravam disponíveis para a análise em conjunto. A relação PCVZ/PV de cada grupo genético será utilizada para a transformação do PCVZ em PV e as exigências que forem calculadas em função do GPCVZ serão convertidas para ganho de PV pela multiplicação pela relação GPCVZ/GPVJ do grupo genético em questão.

Tabela 3 - Relação entre peso de corpo vazio e peso vivo (PCVZ/PV) e entre ganho médio diário de peso de corpo vazio e ganho de peso vivo em jejum (GPCVZ /GPVJ)

Grupo genético	PCVZ/PV	GPCVZ/GPVJ
Zebu	0,8809	0,9628
F1 (E x Z)	0,8852	1,0065
Mestiço leiteiro	0,8309	0,9424
Holandês	0,8327	0,8552 ± 0,0185



Os parâmetros das equações de regressão do logaritmo dos conteúdos de gordura (kg), proteína (kg) e energia (Mcal) no corpo vazio, em função do logaritmo do peso de corpo vazio (kg) de diferentes grupos genéticos estão apresentados na Tabela 4. Aplicando-se o teste de identidade de modelos, observaram-se diferenças entre os grupos genéticos, tanto em análise geral dos quatro grupos, quanto em análise entre animais zebuínos e F1 (E x Z) e entre Holandeses e mestiços leiteiros. Sendo assim, os resultados de exigências foram expressos separadamente para cada grupo genético.

Na Tabela 5 estão mostradas as exigências líquidas de proteína (g) e energia (Mcal), por kg de GPCVZ, e os conteúdos de gordura no ganho de peso do corpo vazio (g/kg GPCVZ) em função do peso vivo (PV) de cada grupo genético. Os animais zebuínos apresentaram menor exigência líquida de proteína para ganho e um maior conteúdo de gordura e conseqüentemente maior exigência líquida de energia para ganho que os outros grupos genéticos. Para os animais zebuínos e os F1, a exigência líquida de proteína diminuiu e o conteúdo de gordura no ganho e a exigência líquida de energia aumentaram com o aumento do PCVZ. Para os animais mestiços leiteiros, de forma não esperada, a exigência líquida de proteína praticamente não se alterou com o aumento do PCVZ, sendo que o conteúdo de gordura no ganho e a exigência líquida de energia diminuíram com o aumento do PCVZ. Em relação aos animais Holandeses, a exigência líquida de proteína aumentou com o aumento do PCVZ, mas o conteúdo de gordura no ganho e a exigência líquida de energia também aumentaram com o aumento do PCVZ. FONTES (1995), analisando conjuntamente vários experimentos, encontrou exigências líquidas de proteína para ganho de 1 kg de PCVZ de 171 e 150 g para animais da raça Nelore com peso vivo de 200 e 400 kg de PV, respectivamente, e de 188 e 167 g para animais F1 (E x Z) com peso vivo de 200 e 450 kg de PV, respectivamente. Para a energia as exigências líquidas foram de 3,21 a 4,75 Mcal, para animais da raça Nelore com peso vivo de 200 e 400 kg de PV, respectivamente, e de 2,77 e 4,30 Mcal para animais F1 (E x Z) com peso vivo de 200 e 450 kg de PV, respectivamente. Todos estes resultados referem-se a machos não-castrados.



Tabela 4 - Parâmetros das equações de regressão do logaritmo dos conteúdos de gordura (kg), proteína (kg) e energia (Mcal) no corpo vazio, em função do logaritmo do peso de corpo vazio (kg) de diferentes grupos genéticos e os respectivos coeficientes de determinação (r^2)

Grupo genético	Parâmetro		
	Intercepto (a)	Coeficiente (b)	r^2
		Gordura (kg)	
1. Zebu	- 2,6217	1,7462	0,83
2. F1 (E x Z)	- 3,7344	2,1181	0,84
3. Mestiço leiteiro	- 0,5516	0,9247	0,75
4. Holandês	- 2,4771	1,6848	0,89
		Proteína (kg)	
1. Zebu	- 0,3210	0,8350	0,90
2. F1 (E x Z)	- 0,3019	0,8471	0,84
3. Mestiço leiteiro	- 0,7330	1,0023	0,98
4. Holandês	- 0,7758	1,0144	0,99
		Energia (Mcal)	
1. Zebu	- 0,5224	1,3827	0,89
2. F1 (E x Z)	- 0,9098	1,5072	0,88
3. Mestiço leiteiro	0,5413	0,9626	0,92
4. Holandês	- 0,3813	1,3193	0,95



Tabela 5 - Exigências líquidas de proteína (g) e energia (Mcal), por kg de GPCVZ, e conteúdo de gordura no ganho de peso do corpo vazio (g/kg GPCVZ) em função do peso vivo (PV)

PV (kg)	Exigência		Conteúdo de gordura (g/kg GPCVZ)
	Proteína (g/kg GPCVZ)	Energia (Mcal/kg GPCVZ)	
		Zebu	
250	163,72	3,27	233,69
300	158,87	3,51	267,75
350	154,88	3,72	300,39
400			
	151,51	3,92	331,86
450	148,59	4,10	362,35
500	146,03	4,27	391,99
		F1 (E x Z)	
250	185,13	2,87	163,48
300	180,04	3,15	200,45
350	175,85	3,40	238,15
400			
	172,30	3,64	276,50
450	169,22	3,87	315,42
500	166,52	4,08	354,86
		Mestiço leiteiro	
250	187,64	2,74	173,74
300	187,72	2,72	171,37
350	187,79	2,71	169,39
400			
	187,84	2,69	167,70
450	187,89	2,68	166,22
500	187,94	2,67	164,90
		Holandês	
250	183,57	3,02	217,32
300	184,05	3,20	246,22
350	184,46	3,36	273,64
400			
	184,81	3,50	299,84
450	185,13	3,64	325,03
500	185,41	3,76	349,34

Na literatura consultada foi observado apenas um trabalho determinando exigências em fêmeas (BORGES, 2000). Na Tabela 6 são apresentados os valores deste experimento para as exigências líquidas



de proteína e energia de novilhas Guzerá. Observa-se a mesma tendência dos machos, diminuição das exigências líquidas de proteína e aumento das de energia com o aumento do PV dos animais. As novilhas Guzerá apresentaram menores exigências líquidas de proteína e maiores exigências líquidas de energia que os machos zebuínos inteiros com o mesmo PV. A explicação deste fato consiste na maior precocidade das fêmeas em acumular maiores porcentagens de gordura com um menor PV do que os machos (NRC, 1996).

Tabela 6 - Exigências líquidas de proteína e energia por kg de ganho de PV de animais da raça Guzerá, em função do peso vivo (PV) ou do peso de corpo vazio (PCVZ)

PV, kg	PCVZ, kg	Proteína, g/kg PV	Energia, Mcal/kg PV
200	179,89	133,37	3,29
250	223,32	129,30	3,79
300	266,75	126,04	4,27

Borges (2000).

As exigências dietéticas de proteína metabolizável para manutenção (PMm) e ganho (PMg) e de proteína bruta (PB) estão apresentadas na Tabela 7. As exigências dietéticas totais serão sempre corrigidas para ganho de PV utilizando o fator obtido dos animais utilizados para cada grupo genético, conforme apresentado na Tabela 1. A exigência de PMm foi calculada segundo a recomendação do NRC (1996) de 3,8 g de PMm/kg de PV^{0,75}. Utilizou-se uma eficiência de utilização da PM para ganho de 49,2% para animais com PCVZ acima de 300 kg e, para animais com menos de 300 kg de PCVZ, a equação de AINSLIE *et al.* (1993), em que eficiência = 83,4 - (0,114 x PCVZ)

A exigência de PB foi obtida dividindo a exigência total de PM por 0,67, segundo o NRC (1996), considerado para uma dieta que supre 80% da PM pela proteína microbiana e 20% por proteína não-degradada no rúmen (PNDR). Observa-se que para um consumo de MS fixo em 2,4% do PV, as exigências de PB diminuíram com o aumento do PV, fato esperado devido ao aumento do conteúdo de gordura e diminuição do



conteúdo de proteína no ganho com o aumento do PV do animal. Contudo, vale ressaltar que o consumo de MS diminui à medida que o peso vivo é aumentado. Isto foi observado nos animais Nelore, nas fases de recria e terminação por (SILVA, 2001).

A composição corporal, especialmente a porcentagem de gordura corporal, parece afetar a ingestão de alimentos. À medida que o animal se aproxima da maturidade, mais gordura é depositada. Em geral, quanto mais gordo o animal, menor o consumo de alimentos, para qualquer tamanho corporal. Um dos motivos é a redução na capacidade abdominal de acomodar o trato digestivo, com o aumento do volume da gordura abdominal (FORBES, 1995). Outra causa seria o efeito de "feedback" do tecido adiposo no controle do consumo. O consumo/unidade de peso metabólico começa a declinar por volta de 350 kg de peso, para um novilho de porte médio (NRC, 1987). Isto pode ser visualizado na Figura 1, com os dados de SILVA (2001), que demonstraram um efeito linear decrescente do PV sobre o consumo de MS.

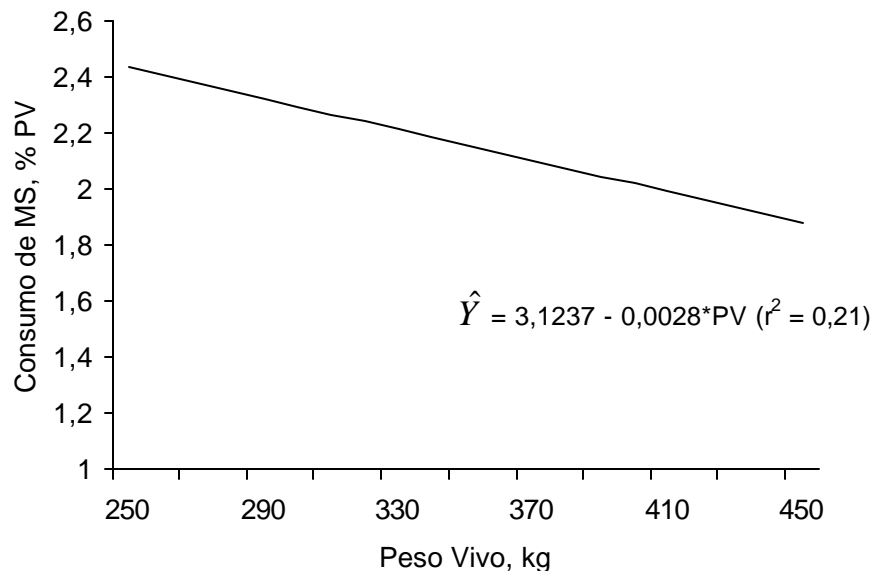


Figura 1 - Estimativa do consumo de matéria seca (MS), expresso em % PV, em função do peso vivo do animal, em kg.



Segundo o NRC (1996) para um animal de 250 e 450 kg de PV, consumindo 2,4% do seu PV em MS, o teor de PB da dieta deveria ser 13,4 e 8,53% na MS, respectivamente, para suprir manutenção e ganho de 1 kg de PV. Com as devidas variações entre os grupos genéticos, as exigências de PB preconizadas pelo NRC (1996) apresentam-se com valores um pouco superior aos obtidos para animais zebuínos e Holandeses com PV inferior a 300 kg, mas apresentaram valores inferiores aos obtidos para todos os grupos genéticos com PV superior a 300 kg. Possivelmente, o NRC (1996) subestima as exigências de PB, para animais com PV acima de 300 kg, nas condições brasileiras.

A Tabela 8 apresenta os requisitos de proteína degradável no rúmen (PDR) e de PNDR, em função do PV. Para a estimativa das exigências de PDR, utilizou-se o protocolo do NRC (1996), em que $PDR (g/dia) = 1,11 * \text{proteína microbiana (g)}$; e a proteína microbiana $(g/dia) = 130 * \text{consumo NDT (kg)}$. À medida que aumenta o PV do animal, a porcentagem da exigência da PB suprida pela PDR aumenta. Para animais zebuínos e Holandeses com PV acima de 450 kg, a quantidade de PDR fornecida, para uma dieta com 66% de NDT e assumindo um consumo de MS de 2,4% do PV, foi suficiente para suprir a exigência total de PB. Com o aumento do teor de energia da dieta (72% de NDT), para estes mesmos grupos genéticos, um animal com 400 kg de PV já não necessita de PNDR para suprir as exigências totais de PB. Para animais F1 e mestiços leiteiros, a proteína microbiana pode suprir as exigências totais de PB para animais com PV acima de 500 e 450 kg, para dietas com 66 e 72% de NDT, respectivamente.



Tabela 7 - Exigências de proteína metabolizável para manutenção (PMm) e para ganho (PMg) de 1 kg de PV (g/kg GPV), e de proteína bruta para manutenção+ganho de 1 kg de PV (g/kg GPV) em função do peso vivo (PV), para um consumo de MS de 2,4% do PV

PV (kg)	Exigência			
	PMm ¹	PMg ²	PB	
g/dia			% na MS	
ZEBU				
250	238,91	270,41	760,18	12,67
300	273,92	287,13	837,39	11,63
350	307,49	303,09	911,32	10,85
400	339,88	296,49	949,80	9,89
450	371,27	290,78	988,14	9,15
500	401,80	285,77	1026,22	8,55
F1 (E x Z)				
250	238,91	318,25	831,59	13,86
300	273,92	338,90	914,66	12,70
350	307,49	357,42	992,41	11,81
400	339,88	350,20	1029,97	10,73
450	371,27	343,95	1067,49	9,88
500	401,80	338,45	1104,85	9,21
Mestiço leiteiro				
250	238,91	296,11	798,54	13,31
300	273,92	321,75	889,06	12,35
350	307,49	359,69	995,80	11,85
400	339,88	359,81	1044,31	10,88
450	371,27	359,90	1091,31	10,10
500	401,80	359,99	1137,00	9,48
Holandês				
250	238,91	263,10	749,27	12,49
300	273,92	286,59	836,58	11,62
350	307,49	320,63	937,49	11,16
400	339,88	321,25	986,76	10,28
450	371,27	321,79	1034,42	9,58
500	401,80	322,28	1080,72	9,01

¹ 3,8 g/kg^{0,75}

² Exigências líquidas/0,492 p/ PCVZ > 300 kg; Exigências líquidas/(83,4 - (0,114 x PCVZ)) p/ PCVZ ≤ 300 kg



Tabela 8 - Exigências de proteína degradável no rúmen (PDR) e de proteína não-degradável no rúmen (PNDR), em g/dia e % da PB, para manutenção+ganho de 1 kg de PV (g/kg GPV) em função do peso vivo (PV), para uma dieta com 66 ou 72% de NDT e um consumo de MS de 2,4% do PV

Dieta	66% de NDT				72% de NDT			
	PDR ¹		PNDR		PDR ¹		PNDR	
Exigência	g/dia	% da PB	g/dia	% da PB	g/dia	% da PB	g/dia	% da PB
PV (kg)								
ZEBU								
250	571,43	75,17	188,75	24,83	623,38	82,00	136,81	18,00
300	685,71	81,89	151,67	18,11	748,05	89,33	89,33	10,67
350	800,00	87,78	111,32	12,22	872,73	95,77	38,59	4,23
400	914,28	96,26	35,52	3,74	949,80	100,00	0,00	0,00
450	988,14	100,00	0,00	0,00	988,14	100,00	0,00	0,00
500	1026,22	100,00	0,00	0,00	1026,22	100,00	0,00	0,00
F1 (E x Z)								
250	571,43	68,71	227,11	31,29	623,38	74,96	208,22	25,04
300	685,71	74,97	203,34	25,03	748,05	81,78	166,61	18,22
350	800,00	80,61	195,80	19,39	872,73	87,94	119,68	12,06
400	914,28	88,77	130,03	11,23	997,40	96,84	32,57	3,16
450	1028,57	96,35	62,74	3,65	1067,49	100,00	0,00	0,00
500	1104,85	100,00	0,00	0,00	1104,85	100,00	0,00	0,00
Mestiço leiteiro								
250	571,43	71,56	227,11	28,44	623,38	78,06	175,16	21,94
300	685,71	77,13	203,34	22,87	748,05	84,14	141,01	15,86
350	800,00	80,34	195,80	19,66	872,73	87,64	123,08	12,36
400	914,28	87,55	130,03	12,45	997,40	95,51	46,91	4,49
450	1028,57	94,25	62,74	5,75	1091,31	100,00	0,00	0,00
500	1137,00	100,00	0,00	0,00	1137,00	100,00	0,00	0,00
Holandês								
250	588,74	76,26	160,53	23,74	623,38	83,20	125,90	16,80
300	706,49	81,97	130,09	18,03	748,05	89,42	88,53	10,58
350	824,24	85,33	113,25	14,67	872,73	93,09	64,77	6,91
400	941,99	92,66	44,77	7,34	986,76	100,00	0,00	0,00
450	1034,42	100,00	0,00	0,00	1034,42	100,00	0,00	0,00
500	1080,72	100,00	0,00	0,00	1080,72	100,00	0,00	0,00

¹ PDR (g) = 1,11*Proteína microbiana (g); Proteína microbiana (g) = 130*consumo NDT (kg).



Foram obtidas as seguintes equações para estimativa da PR, em função do GPVJ e da ER: $PR = - 17,6968 + 192,31 \text{ GPVJ} - 3,8441 \text{ ER}$ ($r^2=0,44$), para animais zebuínos e $PR = 31,4045 + 107,039 \text{ GPVJ} + 5,632 \text{ ER}$ ($r^2=0,50$), para animais mestiços.

A composição aminoacídica do corpo vazio (Tabela 9) apresentou-se semelhante aos valores de uma média de três experimentos citados por AINSLIE *et al.* (1993), à exceção da arginina, que apresentaram valores maiores do que os citados na literatura.

Tabela 9 - Composição de aminoácidos dos músculos, conjunto (sangue, couro, órgãos, vísceras, ossos e gordura), todos os tecidos do corpo vazio, de bovinos Nelore, e da queratina (g/100 g de proteína)

Aminoácidos*	Músculos	Conjunto	Corpo vazio	Queratina ¹
Aminoácidos essenciais				
Met ²	-	-	2,00	1,00
Lys	7,56	4,84	5,91	3,20
His	3,13	1,80	2,39	1,00
Phe	3,67	3,11	3,34	3,70
Thr	4,32	2,92	3,52	7,20
Leu	7,49	5,71	6,42	10,00
Ile	3,68	2,27	2,88	5,00
Val	4,11	4,23	4,18	6,00
Arg	7,14	8,00	7,59	3,80
Aminoácidos não essenciais				
Asp	8,83	7,17	7,88	-
Ser	3,94	3,90	3,91	-
Glu	15,36	11,86	13,36	-
Gly	5,76	20,02	13,79	-
Ala	5,97	9,20	7,78	-
Tyr	3,09	1,66	2,29	-
Cys	1,86	0,60	1,15	-

* Met= Metionina; Lys= Lisina; His= Histidina; Phe= Fenilalanina; Thr= Treonina; Leu= Leucina; Ile= Isoleucina; Val= Valina, Arg= Arginina, Asp= Aspartato, Ser= Serina, Glu= Glutamato, Gly= Glicina, Ala= Alanina, Tyr= Tirosina e Cys= Cisteína.

¹ Block e Bolling (1951), citados por O'CONNOR *et al.* (1993).

² Média de três experimentos reunidos por AINSLIE *et al.* (1993).



As exigências líquidas para ganho, em g/kg de ganho de peso de corpo vazio (GPCVZ), calculadas pelo método fatorial, estão apresentadas na Tabela 10. Observa-se que diminuíram com o aumento do peso vivo do animal, fato esperado, em função dessas exigências serem calculadas a partir das exigências líquidas de proteína para ganho, obtidas por SILVA (2001), que apresentaram decréscimo em consequência do maior acúmulo de gordura com o aumento do peso vivo (PV).

Tabela 10 - Exigências líquidas de aminoácidos para ganho (g/kg de GPCVZ), de bovinos Nelore, em função do peso vivo (PV), calculadas pelo método fatorial

PV (kg)	200	250	300	350	400	450
	Exigências líquidas					
Met	2,33	2,75	3,15	3,54	3,91	4,27
Lys	10,82	10,64	10,49	10,36	10,26	10,17
His	4,37	4,30	4,24	4,19	4,14	4,11
Phe	6,12	6,02	5,94	5,87	5,80	5,75
Thr	6,46	6,35	6,26	6,19	6,12	6,07
Leu	11,76	11,56	11,40	11,27	11,15	11,05
Ile	5,28	5,19	5,12	5,06	5,01	4,96
Val	7,66	7,53	7,43	7,34	7,27	7,20
Arg	13,91	13,68	13,49	13,33	13,19	13,07
Asp	14,44	14,19	13,99	13,83	13,69	13,56
Ser	7,17	7,05	6,95	6,87	6,80	6,74
Glu	24,49	24,07	23,73	23,46	23,22	23,01
Gly	25,27	24,84	24,49	24,20	23,96	23,74
Ala	14,26	14,02	13,83	13,66	13,52	13,40
Tyr	4,20	4,13	4,07	4,02	3,98	3,95
Cys	2,11	2,07	2,05	2,02	2,00	1,99

$$PCVZ = PV * 0,8975$$

As equações de regressão obtidas para descrever a relação entre a retenção diária de energia (ER), em Mcal/dia, e o ganho diário de PCVZ (GDPCVZ), a determinado PCVZ, foram: $ER = 0,0435 * PCVZ^{0,75} * GDPCVZ^{0,8241}$ ($r^2 = 0,37$), para animais zebuínos e $ER = 0,0377 * PCVZ^{0,75} * GDPCVZ^{1,0991}$ ($r^2 = 0,84$), para animais F1.



A Tabela 11 apresenta os valores da ELM obtidos na literatura consultada e a partir destes dados foi calculada a média dos valores de ELM com os respectivos desvio padrão para os vários grupos genéticos. Não foi possível trabalhar com os dados em conjunto por falta de padronização e informações nos trabalhos consultados. Está apresentado na Tabela 11, também, o único dado de ELM de fêmea zebu. A média do valor de ELM de animais zebuínos inteiros ($71,3 \text{ kcal/PCVZ}^{0,75}$) obtida foi 11,8% inferior ao recomendado pelo NRC (1996). A ELM dos animais F1 foi bem próxima ao dos animais zebuínos. A média da ELM dos mestiços leiteiros ($79,65 \text{ kcal/PCVZ}^{0,75}$) apresentou valor bem próximo ao recomendado pelo NRC (1996) e a dos animais Holandeses um valor 11,6% superior ao referido conselho. Segundo o NRC (1996), animais não-castrados têm requisitos de ELM 15% maiores que machos castrados e novilhas ($77 \text{ kcal/kg}^{0,75}/\text{dia}$), e segundo LOFGREEN e GARRETT (1968), zebuínos são 10% menos exigentes que taurinos. Assim, a exigência de ELM de animais zebuínos não-castrados, segundo proposição do NRC (1996), seria de $79,70 \text{ kcal/kg}^{0,75}/\text{dia}$. Em raças com aptidão leiteira, os maiores depósitos de gordura encontram-se nos componentes "não-carcaça", diferentemente das tradicionais raças de corte, em que os depósitos periféricos são mais pronunciados, ocasionando menor exigência para manutenção destes últimos (OWENS *et al.*, 1995). Deve-se acrescentar a isto, o maior tamanho do trato gastrointestinal e do fígado, principalmente, dos animais com potencial para elevada produção de leite (FOX *et al.*, 1992). CATTON e DHUYVETTER (1997) relataram que os tecidos viscerais, embora em menor proporção no corpo dos animais, são de considerável importância para os requisitos energéticos de manutenção, pois consomem cerca de 50% do total desta energia.



Tabela 11 - Exigências líquidas de energia para manutenção, expressas em kcal/PCVZ^{0,75} ou kcal/PV^{0,75}, obtidas para os diferentes grupos genéticos

Autor	Nº Animais	ELm	
		kcal/PCVZ ^{0,75}	kcal/PV ^{0,75}
		Zebuínos	
SALVADOR, 1980	40	56,00	-
BOIN, 1995	-	73,62	-
PAULINO, 1996	63	60,38	-
VÉRAS, 2000	35	82,79	-
SILVA, 2001	40	83,70	-
		F1 (E x Z)	
PIRES, 1991	22	67,92	-
PIRES, 1991	22	68,03	-
VELOSO, 2001	50	76,36	-
		Mestiço leiteiro	
TEIXEIRA, 1984	30	78,00	-
ARAÚJO, 1997	16	81,30	-
		Holandeses	
TEIXEIRA, 1984	10	88,00	-
ROCHA, 1997	16	68,44	-
SIGNORETTI, 1998	52	110,46	-
		Fêmea zebu	
BORGES, 2000	16	61,02	55,87
Grupo genético		Valores médios	
1. Zebu	> 178	71,30 ± 12,69	64,83
2. F1 (E x Z)	94	70,77 ± 4,84	64,58
3. Mestiço leiteiro	46	79,65 ± 2,33	69,32
4. Holandês	78	88,97 ± 21,03	77,56



Na Tabela 12, são apresentados os teores de NDT, as concentrações de EM das dietas e os valores calculados de ELm e ELg, além das k_m e k_f calculadas, para os dados dos experimentos de FERREIRA (1998) e VELOSO (2001) que trabalharam com animais F1 e de VÉRAS (2000) e SILVA (2001) que trabalharam com animais Nelore. Os dados dos dois grupos genéticos foram agrupados para dar maior consistência aos resultados. O ajuste de uma equação relacionando a ELm em função das concentrações de EM das dietas apresentou-se na forma linear, sendo $ELm = 0,1145 + 0,5950 EM$, $r^2 = 0,73$. E o ajuste da equação relacionando a ELg em função das concentrações de EM das dietas apresentou-se também na forma linear, sendo $ELg = -1,364 + 0,8733 EM$, $r^2 = 0,72$. A partir destas relações foram estimados as eficiências de utilização da EM para manutenção (k_m) e ganho (k_f), que variaram de 0,65 a 0,63 e de 0,25 a 0,37, respectivamente, para dietas com concentração de EM variando de 2,2 a 2,7 Mcal/kg MS. Considerando uma dieta com teor de EM de 2,5 Mcal/kg MS, o NRC (1996) estima o k_m e o k_f em 0,64 e 0,40, respectivamente.

Tabela 12 - Concentrações de nutrientes digestíveis totais (NDT), energia metabolizável (EM), energia líquida para manutenção (ELm), energia líquida para ganho (ELg) e eficiências de utilização da energia metabolizável (EUEM) calculadas para manutenção (k_m) e para ganho de peso (k_f)

NDT (%)	62,49	66,56	69,91	75,55
EM (Mcal/kg MS)	2,26	2,41	2,53	2,73
ELm (Mcal/kg MS)	1,45	1,54	1,62	1,76
ELg (Mcal/kg MS)	0,85	0,95	1,16	1,32
	EUEM (%)			
k_m	0,65	0,64	0,64	0,63
k_f	0,27	0,31	0,33	0,37



As exigências líquidas e totais para diferentes pesos vivos e taxas de ganho de peso vivo estão apresentadas na Tabela 13, para animais zebuínos e na Tabela 14, para animais F1. A exigência dietética de NDT e de PB de um animal zebuíno com 400 kg de PV e ganhando 1 kg de PV foi de 5,40 kg e 921 g, respectivamente. A exigência dietética de NDT, deste mesmo animal, segundo o NRC (1996), seria 13,7% superior ao encontrado neste trabalho, sendo a de PB bem próxima (913 g). Os animais de origem européia apresentaram uma maior exigência de manutenção, possivelmente, em função de um maior tamanho de órgãos internos e apresentaram, também, uma maior exigência para ganho devido ao maior conteúdo de gordura no ganho, em relação aos animais zebuínos.



Tabela 13 - Exigências nutricionais de energia e proteína para animais zebuínos não-castrados

Peso vivo, kg		250	300	350	400	450	500
		Exigência de manutenção					
ELm ¹	Mcal/dia	4,08	4,67	5,25	5,80	6,33	6,86
PMm ²	g/dia	239	274	307	340	371	402
		ELg requerida para ganho, Mcal/dia ³					
GMD 0,70 kg/dia		1,80	2,06	2,31	2,55	2,79	3,02
1,00 kg/dia		2,41	2,76	3,10	3,43	3,74	4,05
1,30 kg/dia		2,99	3,43	3,85	4,25	4,65	5,03
		PM requerida para ganho, g/dia ^{4,5}					
GMD 0,70 kg/dia		190	189	187	185	184	182
1,00 kg/dia		286	284	281	279	277	275
1,30 kg/dia		382	379	376	373	371	368
Exigências totais		EM, Mcal/dia ⁶					
GMD 0,70 kg/dia		11,85	13,58	15,25	16,86	18,41	19,93
1,00 kg/dia		13,72	15,73	17,66	19,52	21,32	23,07
1,30 kg/dia		15,49	17,77	19,94	22,04	24,08	26,06
		NDT, kg/dia ⁷					
GMD 0,70 kg/dia		3,28	3,76	4,22	4,66	5,09	5,51
1,00 kg/dia		3,79	4,35	4,88	5,40	5,90	6,38
1,30 kg/dia		4,29	4,91	5,52	6,10	6,66	7,21
		PB, g/dia ⁸					
GMD 0,70 kg/dia		639	688	736	781	826	869
1,00 kg/dia		781	830	876	921	965	1007
1,30 kg/dia		924	972	1017	1062	1104	1146

Considerando:

¹ ELm = 71,30 kcal/PCVZ^{0,75};

² PMm = 3,8 g/kg^{0,75} (NRC, 1996);

³ ELg = 0,0435 * PCVZ^{0,75} * GDPCVZ^{0,8241};

⁴ PR = - 17,6968 + 192,31*GPVJ - 3,8441*ER ;

⁵ PM = exigências líquidas/0,492 para PCVZ > 300 kg ou exigências líquidas/(83,4 - (0,114 x PCVZ)) para PCVZ ≤ 300 kg (NRC, 1996);

⁶ k_m = 0,64 e k_r = 0,33 (dieta com 2,5 Mcal/kg MS);

⁷ NDT = EM/0,82/4,409 (NRC, 1996); e

⁸ PB = PM total/0,67 (NRC, 1996).



Tabela 14 - Exigências nutricionais de energia e proteína para animais F1 (E x Z) não-castrados

Peso vivo, kg		250	300	350	400	450	500
Exigência de manutenção							
ELm ¹	Mcal/dia	4,06	4,66	5,23	5,78	6,31	6,83
PMm ²	g/dia	239	274	307	340	371	402
ELg requerida para ganho, Mcal/dia ³							
GMD 0,70 kg/dia		1,46	1,68	1,88	2,08	2,27	2,46
1,00 kg/dia		2,16	2,48	2,79	3,08	3,36	3,64
1,30 kg/dia		2,89	3,31	3,72	4,11	4,49	4,86
PM requerida para ganho, g/dia ^{4,5}							
GMD 0,70 kg/dia		198	220	238	240	242	244
1,00 kg/dia		261	289	313	317	320	323
1,30 kg/dia		323	359	389	394	398	402
Exigências totais							
EM, Mcal/dia ⁶							
GMD 0,70 kg/dia		10,81	12,39	13,91	15,38	16,80	18,18
1,00 kg/dia		12,95	14,85	16,67	18,42	20,12	21,78
1,30 kg/dia		15,16	17,38	19,51	21,56	23,56	25,49
NDT, kg/dia ⁷							
GMD 0,70 kg/dia		2,99	3,43	3,85	4,25	4,65	5,03
1,00 kg/dia		3,58	4,11	4,61	5,10	5,57	6,02
1,30 kg/dia		4,19	4,81	5,40	5,96	6,52	7,05
PB, g/dia ⁸							
GMD 0,70 kg/dia		650	734	811	863	913	961
1,00 kg/dia		743	838	924	977	1029	1079
1,30 kg/dia		836	942	1037	1092	1145	1197

Considerando:

¹ ELm = 70,77 kcal/PCVZ^{0,75};

² PMm = 3,8 g/kg^{0,75} (NRC, 1996);

³ ELg = 0,0377 * PCVZ^{0,75} * GDPCVZ^{1,0991};

⁴ PR = 31,4045 + 107,039 GPVJ + 5,632 ER;

⁵ PM = exigências líquidas/0,492 para PCVZ > 300 kg ou exigências líquidas/(83,4 - (0,114 x PCVZ)) para PCVZ ≤ 300 kg (NRC, 1996);

⁶ k_m = 0,64 e k_f = 0,33 (dieta com 2,5 Mcal/kg MS);

⁷ NDT = EM/0,82/4,409 (NRC, 1996); e

⁸ PB = PM total/0,67 (NRC, 1996).



Na Tabela 15, são apresentados os parâmetros das equações de regressão do logaritmo dos conteúdos de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) no corpo vazio, em função do logaritmo do peso do corpo vazio (PCVZ), obtidos para cada grupo genético. Como o teste de identidade de modelos, aplicado às equações de regressão do logaritmo do conteúdo corporal dos elementos minerais, em função do logaritmo do PCVZ, para os quatro grupos genéticos, indicou haver diferença entre os grupos, foram utilizadas as equações relativas aos dados em separado.

Os resultados demonstraram diminuição nas concentrações dos macrominerais estudados, principalmente Ca, P e Na, com o aumento do peso vivo (PV), o que era esperado, pois vários autores já observaram tal tendência (FONTES, 1995, SILVA, 1995). Na Tabela 16 estão apresentadas as exigências líquidas de macrominerais para ganho. Os animais zebuínos apresentaram as menores exigências líquidas de P, Mg e Na, mas as maiores de K. Os animais F1 apresentaram as maiores exigências líquidas de Na e Ca, este último sendo elevado também para os animais Holandeses. E as maiores exigências líquidas de Mg foram obtidas pelos mestiços leiteiros.

A partir dos coeficientes médios de absorção verdadeira, recomendados pelo NRC (1996) para Ca e P, 50 e 68%, respectivamente, e pelo ARC (1980) para Mg, Na e K, de 17, 91 e 100%, respectivamente, e das estimativas das exigências líquidas para ganho, foram estimados os requisitos dietéticos de Ca, P, Mg, Na e K, por kg de ganho de PV, após a conversão da exigência líquida para GPCVZ em exigência para GPV.



Tabela 15 - Parâmetros das equações de regressão do logaritmo do conteúdo de cálcio, fósforo, magnésio, potássio e sódio (kg) no corpo vazio, em função do logaritmo do peso do corpo vazio (kg) e os respectivos coeficientes de determinação (r^2)

Grupo Genético	Parâmetro		
	Intercepto (a)	Coeficiente (b)	r^2
		Cálcio (kg)	
1. Zebu	- 1,1048	0,7312	0,51
2. F1 (E x Z)	- 0,8829	0,6803	0,31
3. Mestiço leiteiro	- 0,4403	0,5073	0,65
4. Holandês	- 1,5785	0,9028	0,90
		Fósforo (kg)	
1. Zebu	- 1,1910	0,6654	0,49
2. F1 (E x Z)	- 1,2504	0,7112	0,40
3. Mestiço leiteiro	- 1,5396	0,8219	0,71
4. Holandês	- 1,7515	0,8944	0,93
		Magnésio (kg)	
1. Zebu	- 2,8039	0,7578	0,36
2. F1 (E x Z)	- 2,9215	0,8327	0,93
3. Mestiço leiteiro	- 3,1646	0,9360	0,97
4. Holandês	- 3,3613	0,9579	0,93
		Potássio (kg)	
1. Zebu	- 3,5378	1,3127	0,46
2. F1 (E x Z)	- 2,3003	0,8551	0,73
3. Mestiço leiteiro	- 1,6386	0,6119	0,59
4. Holandês	- 2,7454	1,0173	0,99
		Sódio (kg)	
1. Zebu	- 1,6629	0,5362	0,35
2. F1 (E x Z)	- 1,5090	0,5246	0,15
3. Mestiço leiteiro	- 1,8469	0,6167	0,64
4. Holandês	- 2,4795	0,8165	0,96



Tabela 16 - Exigências líquidas de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na), em g por kg de ganho de peso do corpo vazio, de bovinos Nelore, em função do peso vivo (PV)

PV (kg)	Exigência líquida				
	Ca	P	Mg	K	Na
			Zebu		
250	13,47	7,05	0,32	2,06	0,95
300	12,83	6,63	0,31	2,18	0,88
350	12,31	6,30	0,30	2,28	0,82
400	11,87	6,02	0,29	2,38	0,77
450	11,50	5,79	0,28	2,47	0,73
500	11,18	5,59	0,27	2,55	0,69
			F1 (E x Z)		
250	15,85	8,40	0,40	1,96	1,25
300	14,96	7,97	0,39	1,91	1,14
350	14,24	7,62	0,38	1,87	1,06
400	13,64	7,34	0,37	1,83	1,00
450	13,14	7,09	0,37	1,80	0,94
500	12,70	6,88	0,36	1,77	0,90
			Mestiço leiteiro		
250	13,28	9,17	0,46	1,77	1,13
300	12,14	8,88	0,45	1,65	1,06
350	11,25	8,64	0,45	1,56	1,00
400	10,53	8,44	0,44	1,48	0,95
450	9,94	8,26	0,44	1,41	0,91
500	9,44	8,11	0,44	1,35	0,87
			Holandês		
250	14,18	9,02	0,33	2,01	1,02
300	13,93	8,85	0,33	2,01	0,98
350	13,73	8,71	0,33	2,02	0,96
400	13,55	8,58	0,33	2,02	0,93
450	13,39	8,48	0,32	2,03	0,91
500	13,26	8,38	0,32	2,03	0,89



Para estimar as exigências dietéticas totais, foram adotadas as recomendações do ARC (1980) e do AFRC (1991) para as perdas endógenas totais de Ca, P, Mg, Na e K, enquanto a disponibilidade destes elementos foi estimada segundo o ARC (1980) e o NRC (1996).

Estão apresentadas na Tabela 17 as exigências totais (manutenção + ganho de 1 kg PV) dos macroelementos minerais estudados. Diferentemente da exigência para ganho, as exigências dietéticas totais aumentaram com o PV do animal, devido à participação das exigências para manutenção. As exigências totais de Ca encontram-se próximas às recomendações do NRC (1996), mas as de P apresentaram valores sempre superiores aos do referido conselho. Especificamente para Mg e K, as exigências líquidas para ganho representam uma pequena parcela das exigências dietéticas, tendo em vista a baixa disponibilidade do Mg e as elevadas exigências de manutenção de K, conforme já observado e citado por FONTES (1995).

Se for considerado um consumo de MS constante, durante as fases de recria e engorda de um bovino, as exigências dietéticas totais estimadas neste experimento, expressas em % da MS, demonstraram uma tendência de diminuição, com o aumento do PV, para Ca, P, Mg e Na e apresentaram-se praticamente constantes para o K. As exigências recomendadas pelo NRC (1996) para Ca, P, Mg, K e Na são de 0,68; 0,33; 0,10; 0,07 e 0,60 % da MS e 0,32; 0,19; 0,10, 0,07 e 0,60% da MS, para bovinos de 200 e 400 kg de PV, respectivamente, ganhando 1 kg de PV e consumindo 2,4% do PV em MS.



Tabela 17 - Exigências dietéticas totais (manutenção + ganho de 1 kg PV) de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na), em g/dia e em % da MS para um consumo de 2,4% do PV, em função do grupo genético e do peso vivo (PV)

PV (kg)	Exigência dietética total									
	Ca		P		Mg		K		Na	
	g/dia	% MS	g/dia	% MS	g/dia	% MS	g/dia	% MS	g/dia	% MS
Zebu										
250	36,33	0,61	19,62	0,33	6,24	0,10	29,80	0,50	2,88	0,05
300	37,47	0,52	20,99	0,29	7,04	0,10	35,27	0,49	3,17	0,04
350	38,84	0,46	22,47	0,27	7,86	0,09	40,71	0,48	3,48	0,04
400	40,38	0,42	24,04	0,25	8,69	0,09	46,15	0,48	3,80	0,04
450	42,04	0,39	25,67	0,24	9,52	0,09	51,58	0,48	4,13	0,04
500	43,79	0,36	27,34	0,23	10,37	0,09	57,01	0,48	4,47	0,04
F1 (E x Z)										
250	42,10	0,70	22,00	0,37	6,79	0,11	29,78	0,50	3,24	0,05
300	42,67	0,59	23,32	0,32	7,60	0,11	35,08	0,49	3,50	0,05
350	43,61	0,52	24,77	0,29	8,42	0,10	40,38	0,48	3,78	0,05
400	44,79	0,47	26,30	0,27	9,26	0,10	45,69	0,48	4,09	0,04
450	46,16	0,43	27,90	0,26	10,10	0,09	51,00	0,47	4,40	0,04
500	47,66	0,40	29,54	0,25	10,94	0,09	56,32	0,47	4,72	0,04
Mestiço leiteiro										
250	35,42	0,59	22,35	0,37	6,94	0,12	29,50	0,49	3,04	0,05
300	35,64	0,50	23,90	0,33	7,79	0,11	34,73	0,48	3,34	0,05
350	36,34	0,43	25,53	0,30	8,65	0,10	39,98	0,48	3,65	0,04
400	37,37	0,39	27,20	0,28	9,51	0,10	45,25	0,47	3,97	0,04
450	38,62	0,36	28,92	0,27	10,37	0,10	50,53	0,47	4,30	0,04
500	40,05	0,33	30,66	0,26	11,24	0,09	55,83	0,47	4,64	0,04
Holandês										
250	34,65	0,58	20,99	0,35	6,09	0,10	29,54	0,49	2,82	0,05
300	36,59	0,51	22,73	0,32	6,96	0,10	34,89	0,48	3,17	0,04
350	38,61	0,46	24,50	0,29	7,83	0,09	40,24	0,48	3,51	0,04
400	40,69	0,42	26,31	0,27	8,70	0,09	45,59	0,47	3,87	0,04
450	42,80	0,40	28,13	0,26	9,58	0,09	50,94	0,47	4,22	0,04
500	44,94	0,37	29,97	0,25	10,45	0,09	56,29	0,47	4,58	0,04



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. 1991. Technical committee on responses to nutrients, Report 6. A reappraisal of the calcium and phosphorous requirements of sheep and cattle. *Nut. Abs. Rev.*, 61(9):576-612.
- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. 1993. *Energy and protein requirements of ruminants*. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International. 159p.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. 1980. *The nutrient requirements of ruminants livestock*. London: Commonwealth Agricultural Bureaux. 351p.
- AINSLIE, S.J., FOX, D.G., PERRY, T.C. *et al.* 1993. Predicting amino acid adequacy of diets fed to Holstein steers. *J. Anim. Sci.*, 71: 1312-1319.
- ARAÚJO, G.G.L. *Consumo, digestibilidade, desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de bezerros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso*. Viçosa, MG: UFV, 1997. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- BOIN, C. Alguns dados sobre exigências de energia e de proteína de zebuínos. In: PEREIRA, J.C. ed. SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa. *Anais...* Viçosa, MG: CARD, 1995, p.457-466.
- BORGES, A.L.C.C. *Exigências nutricionais de proteína e energia de novilhas das raças Guzerá e Holandesa*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2000. 90p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2000.
- CATTON, J.S., DHUYVETTER, D.V. 1997. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: Requirements and responses. *J. Anim. Sci.*, 75:533-542.
- EZEQUIEL, J.M.B. *Exigências de proteína e minerais de bovídeos: frações endógenas*. Viçosa, MG, UFMG, 1987. 131p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1987.



- FERREIRA, M.A. *Desempenho, exigências nutricionais e eficiência de utilização da energia metabolizável para ganho de peso de bovinos F1 Simental x Nelore*. Viçosa, MG: UFV, 1998. 97p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- FERREIRA, M.A., VALADARES FILHO, S.C., MUNIZ, E.B., *et al.* 1999. Composição corporal e exigências líquidas de macroelementos minerais de bovinos F1 Simental x Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, 28(2):361-367.
- FONTES, C.A.A. Composição corporal, exigências líquidas de nutrientes para ganho de peso e desempenho produtivo de animais zebuínos e mestiços europeu-zebu. Resultados experimentais. In: PEREIRA, J.C. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: JARD, 1995, p.419-455.
- FORBES, J.M. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. Wallingford: CAB International, 1995.532 p.
- FOX, D. G., SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, J. D. *et al.* 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diet adequacy. *J. Anim. Sci.*, 70(11):3578-3596.
- FREITAS, J.A. *Composição corporal e exigência de energia e proteína de bovinos (zebuínos e mestiços) e bubalinos não castrados, em confinamento*. Viçosa: UFV, 1995. 132p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- GARRETT, W.N. 1980. Factors influencing energetic efficiency of beef production. *J. Anim. Sci.*, 51 (6):1434-1440.
- GONÇALVES, L.C. *Digestibilidade, composição corporal, exigências nutricionais e características das carcaças de zebuínos, taurinos e bubalinos*. Viçosa, MG: UFV, 1988. 238p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- LANA, R.P. *Composição corporal e exigências de energia, proteína e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de novilhos de 5 grupos raciais, em confinamento*. Viçosa: UFV, 1991. 134p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.



- LOFGREEN, G.P. & GARRETT, W.N. A. 1968. System for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. *J.Anim.Sci.*, 27(3): 793-806.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1984. *Nutrient requeriment of beef cattle*. 6^a ed. Washington, D.C. 90p.
- NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Predicting feed intake of food-producing animals*. 1987. Washington, D.C.: National Academy Press. 85 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7. Ed. Washington, D.C. 242p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 2001. *Nutrients requirements of dairy cattle*. 7. Ed. Washington, D.C. 381p.
- O'CONNOR, J. D.; SNIFFEN, C.J.; FOX, D.G. A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets. IV. Predicting Amino Acid Adequacy. *J. Anim. Sci.* v. 71, p.1298-1311, 1993.
- OWENS, F.N., GILL, D.R., SECRIST, D.S. *et al.* 1995. Review of some aspects of growth and developopment of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 73:3152-3172.
- PAULINO, M.F. *Composição corporal e exigências de energia, proteína e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de bovinos de quatro raças zebuínas em confinamento*. Viçosa, MG: UFV, 1996. 80 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- PAULINO, M.F., FONTES, C.A.A., JORGE, A.M., *et al.* 1999. Composição corporal e exigências de macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de bovinos não-castrados de quatro raças zebuínas. *Rev. Bras. Zootec.*, 28(3):634-641.
- PIRES, K.C. Exigências de proteína, energia e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, K e Na) de bovinos não castrados de três grupos genéticos. Viçosa, MG: UFV, 1991. 125p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- REGAZZI, J.A. 1996. Teste para verificar a identidade de modelos de regressão. *Pesq. Agropec. Bras.*, 31(1):1-17.



- ROCHA, E.O. *Estudo de desaleitamento precoce, exigências nutricionais e características produtivas de bovinos de origem leiteira, para corte*. Viçosa, MG: UFV, 1997. 152p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- SALVADOR, M. *Exigências de energia e proteína para engorda de novilhos azebuados*. Viçosa, MG: UFV, 1980. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1980.
- SIGNORETTI, R.D. *Consumo, digestibilidade, composição corporal, exigências nutricionais e eficiência de utilização da energia metabolizável para ganho de peso de bezerras Holandeses*. Viçosa, MG: UFV, 1998. 156p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- SILVA, F.F. *Desempenho, características de carcaça, composição corporal e exigências nutricionais (de energia, proteína, aminoácidos e macrominerais) de novilhos Nelore, nas fases de recria e terminação, recebendo diferentes níveis de concentrado e proteína*. Viçosa, MG: UFV, 2001, 211p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- SILVA, J.F. Exigências de macroelementos inorgânicos para bovinos: o sistema ARC/AFRC e a experiência no Brasil. In: PEREIRA, J.C. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: JARD, 1995. p.467-504.
- SOARES, J.E. *Composição corporal e exigências de macroelementos minerais (Ca, P, Mg, K e Na) para ganho de peso em bovinos (zebuínos e mestiços) e bubalinos*. Viçosa: UFV, 1994. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- TEIXEIRA, J. C. *Exigências de energia e proteína, composição e área corporal e principais cortes da carcaça em seis grupos genéticos de bovídeos*. Viçosa, MG: UFV, 1984. 94p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- VALADARES FILHO, S.C. *Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos*. In: XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa, 2000. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000, p.267-337.



- VALADARES, R.F.D. *Níveis de proteína em dietas de bovinos: consumo, digestibilidade, eficiência microbiana, amônia ruminal, uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina*. Belo Horizonte, MG, UFMG, 1997. 103p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
- VELOSO, C.M. *Composição corporal e exigências nutricionais de bovinos F1 Limousin x Nelore alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado*. Viçosa, MG: UFV, 2001.109p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- VÉRAS, A.S.C. *Consumo, digestibilidade, composição corporal e exigências nutricionais de bovinos Nelore alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado*. Viçosa, MG: UFV, 2000. 192p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.