

Geraldo Maria da Cruz

Pesquisador/CNPGL/EMBRAPA

## INTRODUÇÃO

Em geral, menos de 50% do material vegetativo produzido durante o cultivo dos principais cereais e oleaginosas é colhido sob a forma de grãos (Vetter & Boehlje 1978). Grande quantidade de bagaço e pontas de cana é obtida durante a industrialização da cana-de-açúcar. Do aproveitamento da raiz da mandioca resultam, em igual peso, as ramas e folhas, segundo Barbosa, citado por Silva (1981).

Os resíduos de culturas e indústrias são geralmente ricos em celulose e hemicelulose e pobres em proteína, açúcares, lipídios e alguns elementos

minerais. As fibras desses materiais são geralmente lignificadas e com diferentes graus de incrustação com sílica.

Devido à composição química e à natureza da fibra desses materiais, estes resíduos não se prestam à alimentação de animais monogástricos, mas podem ser utilizados na alimentação de ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos). Isto se deve à presença de microorganismos (bactérias e protozoários) no rúmen desses animais.

Considerando-se as produções brasileiras das principais culturas (Anuário Estatístico do Brasil 1979) e a relação planta/grãos destas, pode-se estimar que pelo menos 130 milhões de toneladas de resíduos estariam disponíveis

anualmente para a alimentação animal (Quadro 1). Este valor é inferior aos 220 milhões de toneladas de palhadas produzidas anualmente na Índia (Ranjhan 1978) e 320 milhões de toneladas de palhadas produzidas nos Estados Unidos (Vetter & Boehlje 1978).

## UTILIZAÇÃO DAS PALHADAS NA ALIMENTAÇÃO

Os restos de cultura estão disponíveis para serem usados na alimentação de ruminantes justamente no período de escassez de forragem verde, época fria e seca do ano. Cerca de 25% da produção mundial dos resíduos de cultura e indústria é usada na alimentação animal (Emery 1979). Nos Estados Unidos, este valor é um pouco menor, cerca de 20% (Vetter & Boehlje 1978).

A quantidade desses subprodutos que poderão ser utilizados em produção animal depende, entre outros fatores, do custo, da disponibilidade local e das características nutricionais em comparação a um alimento alternativo (Vetter & Boehlje 1978).

Quanto ao método de utilização desses resíduos, Ward (1978) aponta como mais econômico o pastejo direto, ou seja, animais soltos na área de cultivo. Contudo, surgem alguns problemas devido a este método de utilização. Apenas uma pequena quantidade (25 a 30%) da palhada de milho ou sorgo granífero foi consumida por va-



Os restos de cultura estão disponíveis para uso na alimentação dos ruminantes, justamente no período seco e frio do ano.

PROCI-1983.00010  
CRU  
1983  
SP-1983.00010

QUADRO 1 - Estimativa da Produção Anual de Alguns Resíduos de Cultura e Indústria (1.000 t)\*.

Cultura	Resíduo	Proporção de Resíduo Em Relação à Planta (%)	Produção Estimada	
			Brasil	Minas Gerais % do Total
Arroz (1)	Palhada	62,8	13.800	8,65
	Casca	6,7	1.500	8,65
Aveia (2)	Palhada	50	60	0
Cacau (3)	Casca	50	140	0
Café (4)	Casca	66	1.600	25,74
Cana-de-açúcar	Bagaço (5)	30	41.400	5,45
	Ponta de cana (4)	8	11.040	5,45
Cevada (2)	Palhada	50	100	0
Feijão (6)	Palhada	62	3.400	12,85
Mandioca (7)	Rama e folha	50	24.800	7,58
Milho	Colmo e folha (8)	47	15.500	16,02
	Palha (4)	8	3.200	16,02
	Sabugo (4)	11	4.400	16,02
Soja (2)	Palhada	50	11.600	1,79
Sorgo (2)	Palhada	50	180	0
Trigo (2)	Palhada	50	2.800	0,50
	TOTAL		134.780	

\* Baseando-se na produção média do triênio 1978-80.

Fonte: (1) Gargantini & Blanco, citado por Silva (1981); (2) Vetter & Boehlje (1978); (3) Collado & Silva (1978); (4) Roston, citado por Silva (1981); (5) Vilela, citado por Silva (1981); (6) Vieira & Gomes (1969); (7) Barbosa, citado por Silva (1981) e (8) Leite, citado por Silva (1981).

cas de corte, nos estados de Iowa e Nebraska, EUA (Weber et al 1970 e Ward 1978). Ocorreu também uma grande seletividade inicial da palhada consumida, de modo que as vacas ganharam peso no período inicial e perderam nas fases subseqüentes, devido ao baixo consumo de matéria seca e à baixa qualidade do volumoso. Além do mais, os restos de cultura não consumidos pelos animais soltos nas áreas de cultivo muitas vezes constituem um empecilho ao preparo do solo para a próxima cultura.

A ocorrência de chuvas pode também limitar ainda mais a utilização desses resíduos sob a forma de pastejo, aumentando as perdas devido ao pisoteio e causando lixiviação de nutrientes solúveis. Assim, tem-se volumoso em menor quantidade e de pior qualidade disponível para os animais. O grau de intensidade que podem alcançar essas perdas por lixiviação, medidas em condições de laboratório, é mostrado no Quadro 2.

A maior parte da proteína bruta e dos minerais, contidos nessas palhadas e potencialmente disponíveis aos animais, foi retirada através de lavagens com água.

Pelo exposto anteriormente, devido às limitações do pastejo direto dos resíduos de cultura, recomenda-se armazená-los para que sejam fornecidos aos animais, depois de triturados

e suplementados com proteína, energia e minerais. A trituração do material é para forçar a ingestão da parte mais grosseira do volumoso, obtendo-se assim um consumo menos variável durante todo o período de suplementação com os referidos resíduos.

O valor nutritivo dos resíduos é baixo, conforme pode ser observado no Quadro 6. Os teores de PB, NDT, P e alguns microelementos (Zn e Cu) estão abaixo das necessidades de manutenção de vacas secas (NRC 1978).

A baixa digestibilidade da matéria seca (DMS) dos restos de cultura e indústria deve-se principalmente à lignificação das fibras (celulose e hemicelulose) (Klopfenstein 1978) e, às vezes, à incrustação com sílica (Mbatya et al 1983). Alguns desses resíduos têm uso bastante limitado pelo alto teor de lignina (casca de amendoim, arroz, cacau, café, bagaço de cana, palhada de soja anual) e outros pelo alto teor de sílica (casca e palhada de arroz) (Quadro 3). Quando estes resíduos foram adicionados em níveis acima de 10% da MS da ração, eles causaram uma redução na produção de leite e carne (Vargas et al 1982 e Bartley et al 1978).

Outros resíduos, como, por exemplo, os provenientes da cultura do milho, possuem um teor de lignina consideravelmente menor que os citados anteriormente (Quadro 3). Estes resíduos são derivados de plantas maduras com alto grau de lignificação das fibras, fato este que provoca uma sensível redução na DMS e aumento no tempo necessário para a digestão ruminal destes materiais grosseiros. Estes fatores contribuem para uma baixa taxa de consumo de MS pelos animais

QUADRO 2 - Perdas de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB) e Minerais dos Resíduos de Cultura e do Feno de Alfafa, Lavados com Água em Condições de Laboratório.

Resíduo	MS	PB	Ca	P	Mg	K
	% do Conteúdo Inicial					
Palhada de aveia	15,4	56,2	43,6	87,3	57,7	99,3
Palhada de milho	15,2	41,0	60,1	77,5	78,6	98,8
Palhada de soja	12,0	35,1	46,6	70,7	78,0	99,4
Sabugo de milho	61,1	27,0	13,2	83,0	18,2	-
Feno de alfafa	31,1	35,8	43,2	88,0	78,2	-

Fonte: Cruz (1983).

QUADRO 3 – Teor Médio de Lignina e Sílica em Alguns Restos de Cultura.		
Resto de cultura	Ligni- na	Sílica
	% MS	
Amendoim, casca	26,4	1,5
Arroz, casca	16,0	16,0
Arroz, palhada	5,0	13,8
Aveia, palhada	8,4	3,1
Cacau, casca	15,7	–
Café, casca	36,0	–
Café, polpa	27,9	–
Café, borra de café solúvel	23,3	–
Cana-de-açúcar, bagaço	14,7	2,1
Cevada, palhada	7,2	6,6
Milho, pé de milho s/espiga	6,1	1,8
Milho, sabugo	7,1	–
Soja anual, palhada	14,1	0,5
Sorgo granífero, palhada	7,4	–
Trigo, palhada	10,6	2,2

(Quadro 4). Como se observa pelo Quadro 4, o consumo de MS de restos de cultura variou de 0,70 a 1,86% do peso vivo dos animais, quando estes volumosos compunham 50 a 80% da MS total da ração. O restante da dieta era geralmente formado por ingredientes protéicos e minerais, e algumas vezes energéticos. O ganho de peso dos animais nestes trabalhos experimentais foi modesto, variando de 0,22 a 0,84 kg/dia (Quadro 4). Em alguns trabalhos, quando não se forneceu concentrado, houve grande perda de peso. O baixo consumo de MS e, conseqüentemente, o baixo ganho de peso dos ani-

mais evidenciaram o baixo valor nutritivo dos resíduos de cultura, quando comparados a uma forragem verde de boa qualidade.

A economicidade do uso de restos de cultura e indústria na alimentação de ruminantes vai depender principalmente de fatores locais, tais como: custo do resíduo, disponibilidade local, custo da suplementação com concentrados e/ou tratamento químico deste resíduo.

## TRATAMENTO QUÍMICO DAS PALHADAS

O objetivo dos tratamentos com produtos químicos é aumentar a DMS e/ou o consumo de MS dos resíduos, tendo como meta final o aumento do consumo de energia digestível pelo animal.

Os produtos químicos mais utilizados nestes tratamentos são: hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>), amônia anidra (NH<sub>3</sub>), amônia líquida (NH<sub>4</sub>OH) e uréia. Uma descrição sucinta dos métodos comumente usados nos tratamentos químicos das palhadas vem a seguir.

### ● Uso de Soda Cáustica (NaOH)

a) Segundo Jackson (1978), fardos de palhada são mergulhados em um tanque contendo solução de 1,5% de NaOH por um período de 20 h. Lo-

go após o excesso de solução ter sido drenado, os fardos tratados são mergulhados sucessivamente em dois tanques contendo água para lavagem do excesso de sódio. Após a segunda lavagem, o material está pronto para ser fornecido aos animais. Este processo consome 4 kg de soda/100 kg de palhada.

b) O método alternativo para o uso da soda cáustica, segundo Jackson (1978), é a pulverização da palhada previamente triturada, com solução de NaOH. Quando se usa um regador comum, necessita-se de aproximadamente 200 l de água, contendo a soda, para cada 100 kg de palha, de maneira que o material seja molhado uniformemente. Usando-se um pulverizador com pressão, a quantidade de água pode ser reduzida para a metade (100 l/100 kg de palhada). Aconselha-se esperar transcorrer um período de 24 h entre o tratamento e o fornecimento da palhada aos animais, para aumentar a eficiência do processo. A quantidade de soda usada é a mesma do processo anterior (4 kg/100 kg de palhada).

A eficiência deste tratamento (pulverização) é ligeiramente inferior ao anterior.

### ● Uso do Hidróxido de Cálcio

Segundo Jackson (1978), para que este produto químico seja eficaz no tratamento dos restos de cultura é preciso ensilar o material contendo 55 a 65% MS com 4% Ca(OH)<sub>2</sub>, por um

QUADRO 4 – Consumo de Matéria Seca (MS) de Restos de Cultura por Bovinos em Regime de Confinamento.

Resto de Cultura	Peso Médio dos Animais (kg)	Consumo de MS do Volumoso (% peso vivo)	Varição de Peso Vivo (kg/dia)	Porcentagem de Volumoso na MS da Ração
Arroz, palhada (1)	420	1,51	0,74	75
Arroz, palhada (2)	190	1,86	0,46	70
Feijão, palhada (3)	350	1,46	0,59	65
Milho, silagem do pé de milho, sem espiga (4)	280	1,23	0,84	50
Milho, sabugo (1)	360	1,22	0,22	75
Milho, sabugo (5)	200	1,60	0,30	80
Soja anual, palhada (2)	180	1,84	0,32	70
Trigo, palhada (6)	288	1,53	–	100
Cereais (aveia, cevada e trigo), palhada (7)	240	1,29	–	56
Cereais (aveia, cevada e trigo), palhada (8)	280	0,95	–	100
Cereais (aveia, cevada e trigo), palhada (8)	280	0,71	–	35
Cevada, palhada (9)	550	0,70	-0,45	98

Fonte: (1) Roverso et al (1967); (2) Rehfeld & Blasczyk (1972); (3) Albuquerque et al (1973); (4) Cruz & Vetter (1976); (5) Koers et al (1970); (6) Herrera-Saldanha et al (1982); (7) Horton & Seacy (1979); (8) Horton (1978) e (9) Orskov et al (1983).

período mínimo de cinco meses. Este produto é pouco solúvel e por isto tem atuação lenta.

#### ● Uso da Amônia Anidra (gasosa)

Segundo técnica descrita por Sundstol et al (1978), fardos de palhada empilhados, depois de cobertos com lona plástica (polietileno de 0,2 mm de espessura), inclusive a parte de baixo, são injetados com amônia, que é transportada em caminhões-tanques sob pressão, através de canos perfurados lateralmente e que são introduzidos na pilha de fardos. Normalmente são utilizados 3 a 5% do peso da palhada, em amônia. Recomenda-se deixar o material coberto com a lona plástica de quatro a oito semanas em países de clima frio (10°C) e duas a três semanas, quando a temperatura ambiente for mais alta. Se este processo for conduzido em tanques pressurizados, o tempo necessário para o tratamento pode ser reduzido para 22 horas (Whitlock 1983).

#### ● Uso da Amônia Líquida

Solução aquosa de amônia contida em tanques é bombeada de maneira a molhar uniformemente a palhada que está sendo ensilada com 55 a 65% de MS. O gasto de amônia e o tempo necessário para a atuação do hidróxido de amônia são semelhantes ao processo descrito para a amônia gasosa.

#### ● Uso da Uréia

O uso da uréia no tratamento de palhadas e outras forrageiras de baixa digestibilidade e baixo teor protéico baseia-se no desdobramento da uréia em amônia na presença da enzima urease, inerente à própria planta ou adicionada através de substâncias, como, por exemplo, o grão de soja anual integral, previamente moído.

Segundo Hadjipanayiotou (1982) e Jayasuriya & Pearce (1983), são necessários 3 a 5 kg de uréia/100 kg de palhada. Podem-se pulverizar 40 litros de uma solução a 10% de uréia para cada 100 kg de palhada. A uréia é adicionada no momento da ensilagem, a qual deverá ser feita por um período de aproximadamente 45 dias. Com a adição da urease (grão de soja integral moído), este período de tratamento

pode ser reduzido para dois a quatro dias quando a temperatura ambiente for relativamente elevada (30°C).

Um aumento de DMS de 10 a 20 unidades de percentagem e um aumento de consumo de MS de pelo menos 30% foram observados em média, devido a esses tratamentos químicos (Quadro 5). Pode ser citado, como exemplo, o tratamento de palhada de cevada com amônia anidra (Orskov et al 1983). Foram observados aumentos de 18% na DMS e 52% no consumo de MS, ocasionando um aumento de 80% no consumo de energia digestível, o qual proporcionou uma mudança de peso das novilhas de - 0,45 para 0,33 kg/dia.

O efeito do tratamento com NaOH é ligeiramente superior aos tratamentos com amônia ou uréia. Contudo, estes últimos causam um aumento na proteína bruta do volumoso, que além de desejável, é também necessário para a melhor utilização da palhada tratada (Orskov & Grubb 1978; Orskov et al 1983 e Mbatya et al 1983).

No Brasil, o uso da soda cáustica parece ser limitado pelo elevado custo do reagente químico, enquanto o uso da amônia (gasosa ou líquida) é baixo, pela falta de disponibilidade do produto e de tanques pressurizados necessários para a armazenagem, transporte e aplicação do produto. É bom lembrar também que ambiente com ar contendo 15 a 28% de amônia é explosivo na presença de uma faísca.

O uso da uréia para tratamento de

forragem de baixa qualidade é promissor, já que este composto químico causa um aumento de PB, DMS e consumo de MS semelhante ao causado pela amônia anidra (Quadro 5) e não oferece os perigos de manuseio deste último.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se o uso de resíduos culturais como alimento volumoso para animais que tenham baixas exigências nutricionais. Estes resíduos devem ser triturados e fornecidos em ração balanceada. Quando estes resíduos forem tratados quimicamente, eles poderão ser usados para animais com maiores exigências nutricionais.

No quadro 6 são mostrados os dados de composição química e valor nutritivo de alguns restos de cultura.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, S.G.; SILVA, J.F.C.; GARCIA, J.A. & GOMES, F.R. Cana-de-açúcar, palha de feijão e silagem de sorgo em associação com melaço-uréia para novilhos em confinamento. *R. Ceres*, 20 (111): 326-46, 1973.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, v. 40, 1979.
- BARTLEY, E. E.; IBBETSON, R. W.; CHYBA, L.J. & DAYTON, A.D. Coffee grounds. II. Effects of coffee grounds on performance of milking dairy cows and feedlot cattle and on

QUADRO 5 - Digestibilidade da Matéria Seca (DMS) e Aumento Percentual no Consumo de Matéria Seca (MS), do Resíduo Tratado em Relação ao Não Tratado, nos Diversos Tratamentos Químicos\*.

	Palhada				Sabugo	
	Arroz	Aveia	Cevada	Trigo	Milho	Milho
DMS (%)						
Não tratado	42	48	44	42	59	49
NaOH	58	-	56	60	69	58
NH <sub>4</sub> OH	56	58	-	-	67	-
NH <sub>3</sub>	-	53	56	51	67	-
Uréia	54	-	55	52	-	-
Aumento no consumo MS (%)						
NaOH	43,6	-	34,4	-	42,8	31,7
NH <sub>3</sub>	-	28,4	27,2	30,4	45,6	-
Uréia	32,2	-	47,0	-	-	-

\* Média de 22 trabalhos experimentais.

QUADRO 6 – Composição Química e Valor Nutritivo de Restos de Cultura.

Forragem	Matéria Seca (%)	Proteína			
		Bruta	NDT	Cálcio	Fósforo
----- % MS -----					
<u>Restos de Cultura</u>					
Algodão ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) – Cascas	92,1	4,4	36,5	0,32	0,10
Amendoim ( <i>Arachis hypogaea</i> ) – Cascas	95,0	7,6	19,0	0,79	0,06
Arroz ( <i>Oryza sativa</i> ) – Cascas	92,0	3,0	11,0	–	–
– Palhas	92,0	4,3	37,2	0,29	0,11
Aveia ( <i>Avena sativa</i> ) – Palhas	90,0	3,3	37,1	0,27	0,16
Cacau ( <i>Theobroma cacao</i> ) – Cacau	85,5	7,8	13,3	–	–
Café ( <i>Coffea arabica</i> ) – Cascas	93,0	2,5	12,0	–	–
– Polpa	22,0	11,8	–	–	–
– Borra café solúvel (desidratado)	92,6	11,7	12,0	–	–
Cevada ( <i>Hordeum vulgare</i> ) – Palha	90,0	3,8	40,0	–	–
Feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) – Palha	87,5	4,6	60,6	–	–
Milho ( <i>Zea mays</i> ) – Sabugo	90,0	2,7	49,0	0,02	0,04
– Palha (pé-de-milho sem espiga)	87,0	4,5	50,3	0,20	0,09
Soja anual ( <i>Glycine max</i> ) – Palhas	92,2	5,0	40,8	0,92	0,06
Sorgo granífero ( <i>Sorghum vulgare</i> ) – Palhas	90,0	5,0	50,3	–	–
Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> ) – Palhas	90,4	3,5	42,2	0,21	0,07

rumen fermentation and dry matter removal rate. *J. Anim. Sci.*, **47** (4): 791-9, 1978.

COLLADO, A.L. & SILVA, J.F.C. Valor nutritivo da farinha de casca do fruto do cacauiteiro. *R. Soc. Bras. Zootec.*, **7** (1): 129-44, 1978.

CRUZ, G.M. Composition and potential utilization of crop residues and forages within the digestive tract of ruminants as predicted by laboratory techniques. Ames, Iowa State University, 1983. 294 p. (Tese Ph.D.).

CRUZ, G.M. & VETTER, R.L. Corn stover silage vs whole plant corn silage for growing-finishing calves. Ames, Coop. Ext. Service, 1976. (Leaflet, R 234).

EMERY, R.S. Extending use of crop residues by ruminants-introduction. *Fed. Proc.*, **38** (5): 1933, 1979.

HADJIPANAYIOTOU, M. The effect of ammoniation using urea on the intake and nutritive value of chopped barley straw. *Grass For. Sci.*, **37** (1): 89-93,

1982.

HERRERA-SALDANA, R.; CHURCH, D.C. & KELLEMS, R.O. The effect of ammoniation treatment on intake and nutritive value of wheat straw. *J. Anim. Sci.*, **54** (3): 603-8, 1982.

HORTON, G.M.J. The intake and digestibility of ammoniated cereal straws by cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, **58** (3): 471-8, 1978.

HORTON, G.M.J. & STEACY, G.M. Effect of anhydrous ammonia treatment on the intake and digestibility of cereal straws by steers. *J. Anim. Sci.*, **48** (5): 1239-49, 1979.

JACKSON, M.G. Treating straw for animal feeding—an assessment of its technical and economic feasibility. *World Anim. Rev.*, **28** : 38-43, 1978.

JAYASURIYA, M.C.N. & PEARCE, G.R. The effect of urease enzyme on treatment time and nutritive value of straw treated with ammonia as urea. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, **8** (4): 271-

81, 1983.

KLOPFENSTEIN, T. Chemical treatment of crop residues. *J. Anim. Sci.*, **46** (3): 841-8, 1978.

KOERS, W.; WOODS, W. & KLOPFENSTEIN, T. Sodium hydroxide treatment of corn stover and cobs. *J. Anim. Sci.*, **31** (5): 1030, 1970 (Abstr.).

MBATYA, P.b.A.; KAY, M. & SMART, R.J. Methods of improving the utilization of cereal straw by ruminants. 1. Supplements of urea, molasses and dried grass and treatment with sodium hydroxide. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, **8** (3): 221-7, 1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Washington, D.C. Nutrient requirements of dairy cattle. 5 ed. Washington, National Academy of Science, 1978. 76 p.

ORSKOV, E.R. & GRUBB, D.A. Validation of new systems for protein evaluation in ruminants by testing the effect of urea supplementation on intake and digestibility of straw with or without sodium hydroxide treatment. *J. Agr. Sci.*, **91** (2): 483-6, 1978.

ORSKOV, E.R.; REID, G.W.; HOLLAND, S.M.; TAIT, C.A.G. & LEE, N.H. The feeding value for ruminants of straw and whole-crop barley and oats treated with anhydrous or aqueous ammonia or urea. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, **(4)**: 247-57, 1983.

RANJAHN, S.H. Use of agro-industrial by-products in feeding ruminants in India. *World Anim. Rev.*, **28** : 31-7, 1978.

REHFELD, O. & BLASCZYK, G. Utilização da palha de arroz e da palha de soja como únicos volumosos para bezerra após a desmama. *Pesq. Agropec. Bras. Ser. Zootec.*, **7** : 13-5, 1972.

ROVERSO, E.A.; VELOSO, L.; TUNDISI, A.G.A.; BECKER, M.; CAIELLI, E.; SILVEIRA, J. Cana-de-açúcar, palha de arroz e sabugo de milho na engorda de bovinos da raça Nelore. *B. Inst. Anim.*, **24** : 7-15, 1967.

SILVA, J.F.C. Restos culturais e indústria na alimentação de ruminantes. *Inst. Agropec.*, **7** (78): 40-7, 1981.

SUNDSTOL, F.; COXWORTH, E. MOWAT, D.N. Improving the nutritive value of straw and other low-quality roughages by treatment with ammonia. *World Anim. Rev.*, **26** : 13-21, 1978.

VARGAS, E. CABEZAS, M.T.; MURILLO, B.; BAHAM, J.E. & BRESSANI, Efecto de altos niveles de pulpa de caña deshidratada sobre el crecimiento y adaptación de novillos jóvenes. *Arch. Latinoam. Nutr.*, **32** (4): 973-89, 1982.

VETTER, R.L. & BOEHLJE, M. Alternative feed resources for animal production.