



## ARTIGO 244

### POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE CO-PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS PARA SUPLEMENTOS

Ubiara Henrique Gomes Teixeira<sup>1</sup>, Tiago Adriano Simioni<sup>1</sup>, Douglas dos Santos Pina<sup>2</sup>,  
Fagner Junior Gomes<sup>1</sup>, Diego Cordeiro de Paula<sup>2</sup>, Leonardo Antonio Botini<sup>1</sup>

**RESUMO:** No sistema de criação a pasto ainda predominante no Brasil o período seco apresenta baixo potencial de ganho de peso devido à escassez de chuvas que comprometem a qualidade e quantidade forrageira limitando a produção. A utilização de co-produtos pode levar o barateamento do custo de produção de ruminantes, principalmente na utilização de suplementos fornecido no período seco do ano. Co-produto pode ser obtido através do processamento de frutas de indústrias de suco e da indústria do biodiesel que utiliza culturas oleaginosas para a extração do óleo. Pesquisas recentes vêm apresentando resultados um mostram um melhor desempenho quando se trabalha com estratégias de manejo do pastejo e também de suplementação concentrada na produção de bovinos de corte a pasto.

**Palavras chave:** bovinos de corte, desempenho, nutrição animal

**ABSTRACT:** In creating a pasture system still prevalent in Brazil during the dry season has low potential for weight gain due to lack of rainfall which affect the quality and quantity forage limiting. The use of co-products can take the cheaper the cost of producing ruminants, especially the use of supplements provided in the dry season. Co-product can be obtained by processing fruit juice industries and the biodiesel industry that uses oilseed crops for oil extraction. Recent research has shown one results show a better performance when working with grazing management strategies and also concentrate supplementation on the production of beef cattle on pasture.

**Keywords:** beef cattle performance, animal nutrition

<sup>1</sup>Mestrando em Zootecnia, Pós Graduação em Zootecnia: UFMT/ICAA-Sinop. E-mail: [simioni@zootecnista.com.br](mailto:simioni@zootecnista.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Zootecnia/ICAA-Sinop. Pesquisador do INCT-CA.



## INTRODUÇÃO

No sistema de criação a pasto ainda predominante no Brasil o período seco apresenta baixo potencial de ganho de peso devido à escassez de chuvas que comprometem a qualidade e quantidade forrageira limitando a produção (Reis et. al., 2009). Uma estratégia usada para corrigir o problema é a suplementação visando corrigir as deficiências forrageiras utilizando cereais que, no entanto oneram o custo de produção visto que a alimentação pode representar até 70% dos custos da atividade.

A utilização de co-produtos pode levar o barateamento do custo de produção de ruminantes, co-produto pode ser obtido através do processamento de frutas de indústrias de suco (Rogério et. al., 2009) e da indústria do biodiesel que utiliza culturas oleaginosas para a extração do óleo (Abdalla et. al., 2008).

Com o crescimento de 85,5% na produtividade agrícola nos últimos quatorze anos, o agronegócio brasileiro vem crescendo, e atualmente representa, aproximadamente, 33% do Produto Interno Bruto (PIB) e 37% dos empregos gerados no Brasil (Ibge, 2008). Apesar do crescimento do agronegócio e sua importância para economia do Brasil, existe uma preocupação com a quantidade e a diversidade de co-produtos agroindustriais conseqüente da

colheita e do processamento dos produtos agrícolas, respectivamente. Afonso Neto (1984) estimou que pelo menos 130 milhões de toneladas de co-produtos eram produzidas anualmente pelas diferentes atividades agrícolas. A América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de co-produtos, sendo o Brasil responsável por mais da metade desta produção (Souza & Santos, 2002).

Os animais ruminantes com expressiva atividade fermentativa pré-gástrica possuem um grande potencial para utilização, de forma eficiente, de co-produtos agroindustriais, uma vez que, os mesmos são capazes converter alimentos com elevados teores de fibra (celulose, hemicelulose e pectina) em produtos de excelente qualidade para o consumo humano, como leite, carne e seus derivados (Valadares Filho & Pina, 2006). Esse potencial de utilização de co-produtos agroindustriais, por parte, dos animais ruminantes, já é uma característica ambiental e economicamente importante para a região a medida que diminui o impacto ambiental, o qual pode ser causado pelo armazenamento desses co-produtos em locais inadequados, representando um sério problema de contaminação ambiental, principalmente dos recursos hídricos e do solo (Pereira et al. 2000).



## **SUPLEMENTAÇÃO PARA BOVINOS EM PASTEJO**

A bovinocultura de corte no Brasil evoluiu com a expansão da fronteira agropecuária e um grande aumento do rebanho, porém nos dias atuais surgem iniciativas que visam melhorar a capacidade produtiva dos sistemas e da unidade de produção, baseada em modelos produtivos compatíveis com a realidade do local ou da região. Esse sistema encontra-se em constante evolução (Paixão et al., 2006).

Atualmente, a suplementação alimentar dos rebanhos bovinos se encontra em amplo crescimento, tendo em vista a necessidade da pecuária se tornar mais competitiva, tanto na questão zootécnica quanto do ponto de vista econômico. Segundo Valadares Filho et al. (2002) uma das grandes aplicações do conhecimento de nutrição de ruminantes no Brasil foi a implantação da suplementação a pasto.

Segundo a Instrução Normativa nº 15, de 26.05.2009 do MAPA, Suplemento: é a mistura composta por ingredientes ou aditivos, podendo conter veículo ou excipiente, que deve ser fornecida diretamente aos animais ou ser indicada para diluição, para melhorar o balanço nutricional.

A utilização de suplementação tem por objetivo atender as exigências nutricionais

dos animais, complementando o valor nutritivo da forragem, a fim de se alcançar o desempenho desejado, podendo alcançar melhores índices de produção (Euclides & Medeiros, 2005).

Lana (2002) diz que as principais vantagens de suplementar, são: suprir os nutrientes para os animais, utilizar as pastagens de modo mais adequado, evitar a subnutrição, melhorar a eficiência alimentar, auxiliar na desmama precoce, reduzir a idade do primeiro parto, reduzir o intervalo entre partos, diminuir a idade de abate, aumentar a taxa de lotação das pastagens e auxiliar na terminação de animais de descarte.

Segundo Garcez Neto (2000) a suplementação também auxilia no planejamento da venda dos animais, para que esta seja feita no momento de melhores preços, ou seja, na entressafra de ofertas, aproveitando-se as flutuações do mercado.

A necessidade de se suplementar os animais e as quantidades utilizadas depende do objetivo esperado no sistema, o desafio é prever com eficiência o impacto que a suplementação terá no desempenho animal. Deste modo uma estratégia de suplementação eficiente será aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível na pastagem (Reis et al., 1997).



Para que a prática da suplementação seja iniciada deve haver um conhecimento geral de todos os aspectos relacionados às pastagens e às exigências nutricionais dos animais. Tais exigências podem ser afetadas pela idade, tamanho do corpo do animal, taxa de crescimento, gestação e lactação, atividade muscular, relação com outros nutrientes e fatores do meio ambiente, tais como: temperatura, umidade, intensidade solar e velocidade do vento (NRC, 1981).

### CO-PRODUTOS

No beneficiamento de matérias-primas vegetais para a obtenção de um produto principal, geralmente são obtidos outros materiais secundários os quais, até pouco tempo atrás, eram denominados de subprodutos (produtos com menos importância em relação ao faturamento) e resíduos (produtos sem mercado definido). No entanto, vários estudos têm demonstrado que estes produtos secundários podem ser usados como matéria-prima para extração e inter-conversão em outros produtos de maior valor agregado. Nesse sentido, atualmente o conceito de co-produto tem ganhado força, uma vez que estes produtos podem ser tão importantes industrial e comercialmente, como o produto principal objetivado no processamento (Retore, 2009).

Os co-produtos podem ser originados da extração de biodiesel ou através do processamento de frutas das agroindústrias processadora de suco e polpa. Segundo Abdalla et al. 2008 o Brasil possui várias culturas oleaginosas com características e potencial para produção de biodiesel (tabela 1) que gera co-produtos para alimentação animal como soja (*Glycine max*), o girassol (*Helianthus annuus*), a mamona (*Ricinus communis*), o dendê (*Elaeis guineensis*), o pinhão-manso (*Jatropha curcas*), o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), o algodão (*Gossypium spp. L.*), o amendoim (*Arachis hypogaea*), a canola (*Brassica napus*), o gergelim (*Sesamum orientale*), o babaçu (*Orrbignya speciosa*) e a macaúba (*Acrocomia aculeata*).

De acordo com Pereira et al., 2009 o Brasil também possui uma grande variedade de frutas que através do seu processamento nas agroindústrias gera grandes quantidade de co-produtos (Tabela 2) como: abacaxi (*Ananas comosus*), acerola (*Malpighia glabra*), caju (*Anacardium occidentale L.*), goiaba (*Psidium guajava L.*), graviola (*Annoma muricata*), jaca (*Artocarpus heterophyllus Lamb.*), laranja (*Citrus sinensis*), maçã (*Pyrus malus*), manga (*Mangifera edulis F.*), Maracujá (*Passiflora ligularis*), melão (*Cucumis melo L.*), pêssego (*Prunus persica*), pitanga



(*Eugenia uniflora* L.), tamarindo (*Tamarindus indica* L.), umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), uva (*Vitis vinifera* L.).

## CO-PRODUTO DO ALGODÃO

O caroço de algodão compreende o grão e as cascas. Nele ficam ainda as fibras curtas presas ao grão denominadas línter, cujo teor pode variar de 4% a 8% no caroço, que também servem como fonte de fibra facilmente digestível para os ruminantes, além de ser efetiva, com real capacidade de estimular o rúmen (Fernandes et al., 2002). O caroço de algodão apresenta um fator antinutricional denominado de gossipol, o qual confere ao caroço de algodão um determinado grau de resistência às pragas e às doenças fúngicas (Carvalho, 1996). O teor de gossipol total presente no caroço de algodão varia entre 0,59% a 2,35%, não sendo considerado tóxico ao ruminante em consequência da ligação do gossipol a proteínas solúveis no rúmen, que previne a absorção do gossipol no intestino delgado, entretanto este poderá interferir na consumo de MS total das dietas (Zeoula, 2002).

O caroço de algodão é uma fonte de gordura muito utilizada em fazendas especializadas na produção de leite e de carne como ingrediente da dieta de bovinos, pois este apresenta valores de 82% de nutrientes digestíveis totais (NDT), 23% de proteína

bruta (PB), 44% de fibra em detergente neutro (FDN) e 19% de extrato etéreo (Valadares Filho et al., 2006).

Zeoula et al., 2004 avaliarão a degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta de três concentrados diferentes, os concentrados continham alto teor de amido (AMI) foi utilizado o milho como fonte de amido; contendo alto teor de óleo (OLE) onde utilizou-se caroço de algodão e um composto contendo amido e óleo (A+O) que foi constituído pela mistura dos concentrados AMI e OLE. Os autores observaram (Tabela 3) maior degradabilidade potencial (DP) para o concentrado AMI seguido pelos concentrados A+O e OLE. Quanto à degradabilidade efetiva (DE), o mesmo comportamento se repete. Para as três taxas de passagem (2%, 5% e 8%/h), o concentrado AMI foi superior aos demais, o OLE inferior e A+O intermediário. Para a proteína bruta observa-se que a DP, quando o fator tempo não é limitante, foi semelhante para todos os concentrados, porém, a DE da PB, para as taxas de passagem 2 e 5%/h do concentrado AMI, foi superior ao concentrado A+O, não diferindo do concentrado OLE, que apresentou DE da PB intermediária, não diferindo das demais. Para uma maior ingestão, isto é, para uma taxa de passagem de sólidos de 8%/h a DE



da proteína do concentrado AMI foi superior a OLE e A+O, as quais não diferiram entre si.

O farelo de algodão pode ser utilizado como fonte de proteína verdadeira em suplementos múltiplos, pois proporciona desempenhos condizentes com aqueles preconizados para bovinocultura de ciclo curto em pastagem em condições de seca, esse fato tem grande importância por ocasião da decisão de quais ingredientes serão utilizados na composição dos suplementos múltiplos, a suplementação com farelo de algodão pode reduzir a digestibilidade total da FDN e dos carboidratos totais, possivelmente devido aos maiores níveis de componentes fibrosos desse suplemento (Machado et al., 2011).

Paula et al., (2010) avaliando desempenho econômico de frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco, perceberam que o farelo de algodão (Tabela 4), aliado à suplementação 3 vezes/semana proporcionou os melhores resultados, as variações no custo da suplementação atribuídas às fontes protéicas e à frequência de fornecimento constituíram-se o grande diferencial na remuneração do capital investido, tornando então o farelo de algodão uma fonte viável para a suplementação.

## CASCA DE SOJA

A substituição de grãos de cereais, em especial o milho, por outras fontes de energia na alimentação de ruminantes torna-se de grande importância uma vez que se possa baratear o custo de produção animal e evitando utilização de alimentos usada na alimentação humana. Entre as possibilidades, a casca de soja (CS) constitui alternativa interessante para substituir, em parte, o milho em grão em dietas para ruminantes, esse co-produto é composto principalmente de fibras, que tem pouco valor na alimentação humana e no uso industrial. No entanto, suas características físico-químicas, a facilidade de aquisição em algumas regiões e seu preço competitivo torna a CS um ingrediente atrativo para uso em rações para ruminantes (Pedroso et al., 2007).

Ao avaliarem o desempenho de ovinos com níveis crescente (0, 4, 8, 12 e 16%) da casca proteinada de soja Peripolli et al. (2011) perceberam que o níveis de inclusão não afetaram o ganho médio diário e a conversão alimentar dos animais (Tabela 5), segundo os autores a casca proteinada de soja é ingrediente alternativo ao farelo de soja, pois não altera o consumo de matéria seca, ganho de peso e conversão alimentar dos animais.



**TABELA 1.** Teor de óleo (%), produtividade (Kg/ha/ano) e produção de óleo (Kg/ha/ano) de algumas oleaginosas com potencial para produção de biodiesel no Brasil.

Espécie	Teor de óleo (%)	Produtividade (kg/ha/ano)	Produção de óleo (kg/ha/ano)
Amendoim	49	1800	882
Babaçu	4	15000	600
Canola	38	1800	684
Caroço de algodão	15	1800	270
Dendê/Palma	20	10000	2000
Gergelim	39	1000	390
Girassol	43	1600	672
Mamona	44	1500	660
Nabo forrageiro	29	500	145
Pinhão-manso	40	8000	3200
Soja	19	2200	418

Adaptado de: Abdalla et al.,2008.

Paris et al. (2005) trabalharam com suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross no período das águas, foram utilizados duas fontes de energia para formulação do suplemento que foi a casca de soja (CS) e o grão de aveia (AV), foi feito quatro tratamentos. Ao avaliarem o ganho médio diário (GMD) dos animais (Tabela 6) viram que as fontes de energia utilizadas na formulação dos suplementos não influenciaram no desempenho dos

animais, já o ganho de peso vivo por  $ha^{-1}$  foi diminuindo com o avanço dos períodos experimental, os autores concluíram que o desempenho animal em pastagem de Coastcross durante o período das águas está diretamente relacionado com a massa de forragem, assim como com a massa de lâminas foliares, já que a suplementação com grãos de aveia preta ou casca de soja, não refletiu melhoria no ganho médio diário e ganho de peso vivo por hectare.



**TABELA 2.** Total de co-produtos provenientes do beneficiamento industrial e/ou processamento secundário de produtos agrícolas.

Fruta	Total de co-produto
abacaxi ( <i>Ananas comosus</i> )	40 a 50 %
acerola ( <i>Malpighia glabra</i> )	27 a 41 %
caju ( <i>Anacardium occidentale L.</i> )	40%
goiaba ( <i>Psidium guajava L.</i> )	13 a 20 %
graviola ( <i>Annoma muricata</i> )	35%
jaca ( <i>Artocarpus heterophyllus Lamb.</i> )	70 %
laranja ( <i>Citrus sinensis</i> )	42 a 50 %
maçã ( <i>Pyrus malus</i> )	25 a 35%
manga ( <i>Mangifera edulis F.</i> )	60 a 70 %
Maracujá ( <i>Passiflora ligularis</i> )	54 a 70 %
melão ( <i>Cucumis melo L.</i> )	45 %
pêssego ( <i>Prunus persica</i> )	25 a 30 %
pitanga ( <i>Eugenia uniflora L.</i> )	70 %
tamarindo ( <i>Tamarindus indica L.</i> )	50 a 60 %
umbu ( <i>Spondias tuberosa Arruda</i> )	45 %
uva ( <i>Vitis vinifera L.</i> )	20 a 30 %

Adaptado de: Pereira et al., 2009.

### **TORTA DE GIRASSOL**

A torta de girassol é o resultado do processo de prensagem a frio dos grãos de girassol, por meio de prensas mecânicas (Figura 1). O outro produto resultante é o óleo de girassol bruto ou virgem. A torta é obtida apenas por meio da prensagem a frio. O farelo, pela prensagem e pelo uso de calor e de solventes químicos. Dessa forma, a torta contém certa

quantidade de óleo, ao passo que o farelo possui apenas de 0,5 a 5% de óleo. A composição bromatológica da torta pode variar, dependendo do tipo de prensa, bem como da sua regulagem. Por exemplo, prensas que extraem mais óleo dão tortas com menos gordura, mas com teor maior de proteína (Oliveira et al., 2003).



**TABELA 3.** Degradabilidade potencial (DP) e degradação efetiva (DE) da matéria seca (MS) e da proteína bruta (PB) dos concentrados para taxas de passagem de 2%, 5% e 8%/h.

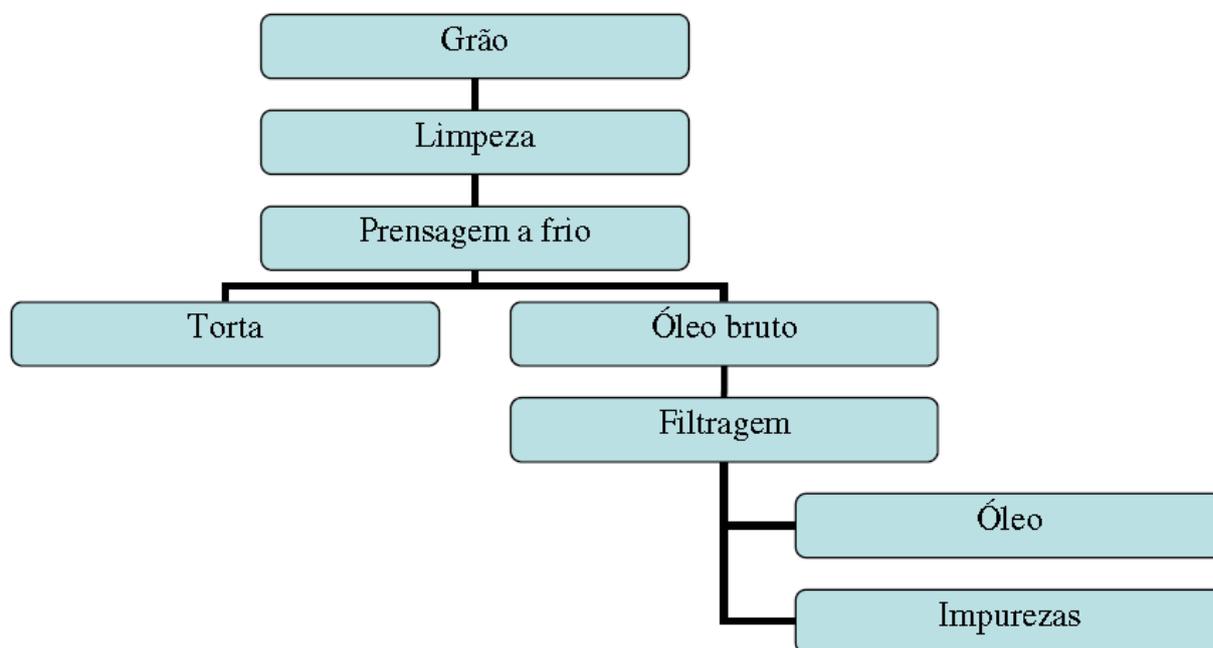
Concentrado	DP da MS	DE(%) MS		
		2%/h	5%/h	8%/h
AMI	94,76 A	80,88 a	69,17 a	62,30 a
OLE	77,63 C	63,45 c	52,99 c	47,36 b
A+O	84,38 B	72,03 b	61,15 b	54,56 b

Concentrado	DP da PB	DE(%) PB		
		2%/h	5%/h	8%/h
AMI	94,89 a	86,98 a	79,42 a	74,55 a
OLE	93,31 a	82,83 ab	73,59,ab	67,50 b
A+O	92,24 a	80,24 b	69,41 b	62,71 b

AMI: Concentrado rico em amido, OLE: Concentrado rico em óleo, A+O: Concentrado de amido+óleo. Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna são diferentes pelo teste Tukey ( $p < 0,01$ ).

Adaptado de Zeoula et al., 2004.



**FIGURA 1** - Fluxograma de extração da torta de girassol em pequena escala, e em prensagem a frio utilizando-se semi prensa. Adaptado de Oliveira et al., 2003.



**TABELA 4.** Ganho de peso total e remuneração do capital investido em cada frequência de suplementação.

Item	Estratégia de suplementação				CV(%)
	Farelo de soja	Farelo de soja	Farelo de algodão	Farelo de algodão	
	7x/semana	3x/semana	7x/semana	3x/semana	
Ganho de peso total (kg)	46,28	59,60	37,76	53,00	22,37
Ganho médio diário (kg)	0,55	0,71	0,45	0,63	19,01
Equivalente carcaça <sup>1</sup> (@)	1,60	2,06	1,31	1,83	-
Receita <sup>2</sup> (R\$)	93,05	119,84	75,98	106,57	-
Consumo de suplemento (kg)	84,00	84,00	84,00	84,00	-
Custo do suplemento (R\$/kg)	0,49	0,49	0,35	0,35	-
Custo de distribuição do suplemento <sup>3,4</sup> (R\$)	43,75	18,74	43,75	18,74	-
Despesa com suplemento <sup>5</sup> (R\$)	41,16	41,16	29,40	29,40	-
Custo total (R\$)	84,91	59,9	73,15	48,14	-
Custo por arroba produzida (R\$)	53,06	29,07	55,84	26,30	-
Margem bruta de lucro <sup>6</sup> (R\$)	8,14	59,94	2,83	58,43	-
Remuneração capital investido (%)	10	100,06	3,80	121,37	-

1 Rendimento de carcaça – 52%; 2 Preço da arroba – R\$ 58,00; 3 Hora homem+hora máquina – R\$ 25,00; 4 Tempo necessário para distribuição suplemento – 0,4166 horas; 5 Consumo médio do suplemento no período total multiplicado pelo seu custo (R\$/ kg); 6 Lucro = receita – custo total; Valor do dólar no período – R\$ 1,89. Fonte: Paula et al., 2010.

**TABELA 5.** Desempenho de ovinos alimentados com níveis crescentes de casca proteinada de soja na dieta.

Variável	Nível de casca proteinada de soja (%)					Média	CV (%)
	0	4	8	12	16		
Consumo de MS (g dia <sup>-1</sup> )	0,93	0,82	0,82	0,83	0,89	0,85	10,74
Ganho de peso (kg)	9,37	8,31	7,57	5,85	6,22	7,46	20,10
Ganho médio (g dia <sup>-1</sup> )	0,16	0,15	0,13	0,10	0,11	0,13	20,07
Conversão alimentar	7,99	7,92	9,32	11,19	11,22	9,53	26,31

CV: coeficiente de variação. Fonte: Peripolli et al. (2011)



**TABELA 6.** Ganho de peso vivo médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por área (GPV/ha) dos animais que receberam suplementos energéticos em pastagem de Coastcross durante o período das águas.

	Tratamentos				Média	CV (%)
	SS	CS	AV	CSAV		
GMD (kg)	0,667	0,840	0,838	0,833	0,795	14,60
GMD P1	0,838	1,005	1,042	1,185	1,017 a	
GMD P2	0,804	1,103	0,875	0,777	0,890 a	
GMD P3	0,746	0,681	0,879	0,815	0,780 a	
GMD P4	0,282	0,574	0,556	0,556	0,492 b	
GPV/ha (kg)	159,1	207,8	214,8	212,0	198,4	14,33
GPV/ha P1	187,7	225,1	233,4	265,4	227,9 a	
GPV/ha P2	180,1	278,0	220,5	195,8	218,6 a	
GPV/ha P3	192,5	188,6	254,9	236,4	218,1 a	
GPV/ha P4	76,1	139,5	150,1	150,1	129,0 b	

(Períodos: 1- 24/11 a 21/12; 2- 21/12 a 18/01; 3- 18/01 a 16/02; 4- 16/02 a 15/03); SS: sem suplementação; CS: casca de soja à 0,6%PV; AV: aveia preta 0,6%PV; AVCS: aveia + casca de soja à 0,6%PV. Médias com letras diferentes na mesma linha ou coluna apresentam diferenças significativas pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ). Fonte: Paris et al. 2005

Segundo Leite et al. (2007), em média, para cada tonelada de grão, são produzidos 400 kg de óleo, 250 kg de casca e 350 kg de torta, com 45 a 50% de proteína bruta (dependendo do processo de extração) sendo este co-produto, basicamente, aproveitado na produção de ração, em misturas com outras fontes de proteína. O valor nutricional da torta de girassol é dependente do seu processo de extração, podendo o mesmo apresentar valores de proteína bruta

inferiores, porém elevados teores de extrato etéreo.

Oliveira (2010) avaliando a produção de leite (PL) de 16 vacas em lactação mestiças holandês/zebu relata que a inclusão da TG provocou redução linear na produção de leite. Entretanto, deve ter havido aumento na proporção de gordura, pois se admitindo a correção para 3,5% não foi observada diferença significativa na produção de leite com a inclusão de até 72% da TG (Tabela 7).



**TABELA 7.** Produção de leite (Kg/dia) e produção de leite corrigida para 3,5% de gordura (Kg/dia) de vacas recebendo torta de girassol em diferentes níveis de inclusão na ração concentrada.

Variável	Tratamentos <sup>1</sup>				Média	CV <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	T0	T24	T48	T72			L	Q
PL (kg/dia)	17,4 <sup>a</sup>	17,6 <sup>a</sup>	16,2 <sup>ab</sup>	14,8 <sup>b</sup>	16,5	5,4	<0,0001**	ns
LCG 3,5% (kg/dia)	17,5 <sup>a</sup>	17,3 <sup>a</sup>	16,5 <sup>a</sup>	16,0 <sup>a</sup>	16,8	5,6	Ns	ns

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). PL=produção de leite; LCG 3,5%=Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura. <sup>1</sup>T0=Tratamento controle; T24, T48 e T72, inclusão de 24, 48 e 72 da TG na MS dos concentrados. <sup>2</sup>CV=coeficiente de variação. <sup>3</sup>P=probabilidade dos contrastes ortogonais (linear e quadrático). Fonte: Oliveira (2010).

Porem Cerilo (2010) trabalhando com torta de girassol em substituição ao farelo de soja em suplementos para novilhas nelores terminadas a pasto durante a estação seca mostra (Tabela8) que a utilização de concentrados contendo torta de girassol aumentou o ganho médio diário das novilhas em pastejo. A condição corporal (CC) dos animais também melhorou com a substituição do farelo de soja pela torta de girassol, onde os animais suplementados com torta de girassol apresentaram a melhor CC final (4,0, 4,0 e 3,7) para os níveis de substituição de 20, 40e 60%, respectivamente. Os animais suplementados com milho e soja apresentaram CC final 3,6.

## **CO-PRODUTO DA INDÚSTRIA DE SUCO: ABACAXI**

O Brasil é o maior produtor de abacaxi do mundo em 2005 atingiu um volume de

2.292,470 toneladas colhidas 61.790 hectares. Abacaxi desempenha um importante papel econômico e social em muitas microrregiões, gerando um número significativo de empregos e renda expressiva para mais de 18.000 produtores e muitas outras pessoas envolvidas neste negócio, principalmente voltados para o mercado interno (Matos & Reinhardt, 2009).

Cunha et. al., (2009) relata que a produção de abacaxi oferece dois tipos de co-produtos: os restos de cultura resultantes após a colheita dos frutos e os resíduos do processo de industrialização da fruta, ambos podem ser usados na alimentação de ruminantes.

Correia et. al., (2006) trabalhando com resíduo de abacaxi desidratado em substituição do feno de *coastcross* (*Cynodon dactylon*) não encontrou diferença sobre o desempenho (Tabela 9), digestibilidade



aparente e o consumo de nutrientes digestíveis em caprinos em crescimento. Além disso, promoveu melhora nos coeficientes de digestibilidade de matéria

orgânica, celulose e fibra em detergente neutro devido sua proporção de carboidratos não-fibrosos ocasionando melhora na atividade das bactérias celulolíticas do rúmen.

**TABELA 8:** Valores médios para peso vivo inicial (PVI) e final (PVF), ganho de peso diário (GPD), condição corporal inicial (CCI), condição corporal final (CCF), consumo de matéria seca do suplemento (CSUPL), forragem (CMSF) e total (CMST) dos animais.

Item	Substituição de farelo de soja				Média	CV(%)
	00	20	40	60		
PVI (kg) <sup>ns</sup>	318,6	313,8	305,2	308	311,4±23,35	7,9
PVF (kg) <sup>ns</sup>	344	357	351,4	341,4	348,5±30,07	9,2
GPD (kg/dia) <sup>***</sup>	0,242 <sup>b</sup>	0,411 <sup>a</sup>	0,440 <sup>a</sup>	0,320 <sup>a</sup>	0,350±0,14	36,4
CCI <sup>ns</sup>	2,1	2,2	2,5	2,2	2,3±0,34	14,9
CCF <sup>**</sup>	3,6 <sup>b</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	3,7 <sup>ab</sup>	3,8±0,29	6,5
CSUPL (kg/dia)	2,65	2,68	2,63	2,60	-	-
CMSF (kgMS/dia) <sup>ns</sup>	8,30	10,90	9,47	3,07	7,9±28,9	44,6
CMST (kgMS/dia) <sup>ns</sup>	10,9	13,6	12,1	5,7	10,5±28,9	68,3
CMST (%PV)	3,3	4,0	3,6	1,75	-	-

\*\*\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

\*\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns=não significativo ( $P>0,10$ ). Fonte: Cerilo (2010).



**TABELA 9** - Valores médios para peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar em função dos níveis de inclusão de RAD nas rações

Item	Nível de inclusão (%)				CV (%)
	0	33	66	100	
Peso inicial (kg)	19,28	18,46	19,65	19,50	10,12
Peso final (kg)	33,59	33,48	33,50	33,20	11,05
Ganho de peso total (kg)	14,31	15,02	13,85	13,70	15,50
Ganho de peso diário (kg/dia)	0,204	0,215	0,198	0,196	17,30
Consumo médio de ração (kg/dia)	1,218	1,209	1,157	1,107	13,15
Conversão alimentar (kg/kg)	5,97	5,62	5,84	5,65	9,12

Fonte: Correia et al., (2006)

### ACEROLA

A acerola (*Malpighia glabra* D.C.), pelo seu indubitável potencial como fonte natural de vitamina C e sua grande capacidade de aproveitamento industrial, tem atraído o interesse dos fruticultores e passou a ter importância econômica em várias regiões do Brasil, com plantios comerciais em praticamente todos os Estados, tornando o país o maior produtor consumidor e exportador de acerola no mundo (Nogueira et. al., 2002).

As indústrias processadoras de frutas tropicais processam, no Brasil, cerca de 34,40 mil toneladas de acerolas por ano, o que equivale a 7,16% do total de frutas processadas por estas empresas. As acerolas

processadas geram, aproximadamente, 18 mil toneladas de sucos e polpas por ano, concentrando-se esta produção na Região nordeste (Freitas et. al., 2006).

Ferreira et. al., (2010) relata que a acerola produz de três podendo chegar até a seis safras por ano sendo a oferta de resíduo constante o ano todo, sendo que, a produção média de resíduo de suco de acerola processado é de 13,3%, sendo esse constituído, principalmente, pela semente, polpa macerada e frutos refugados.

Lousada Jr. et. al., (2005) avaliou o consumo e a digestibilidade de co-produtos da indústria de frutas em ovinos concluiu que o co-produto da acerola desidratado (sementes com baixa porcentagem de frutos



refugos) obteve o menor consumo e baixa digestibilidade de FDN e FDA em virtude do elevado teor de lignina (20,1%), e baixa

digestibilidade de proteína (33,2%) que foi relacionada com ao elevado nível de NIDA e presença de tanino presente nas sementes (Tabela 10).

**TABELA 10.** Composição e digestibilidade do subproduto da acerola.

%	MS	MO	PB	Fdn	Fda	Cel	Hem	Lig	EE	Cinzas	Nida	Nidn
Acerola	85,1	97,3	10,5	71,9	54,7	35,1	17,2	20,1	3,2	2,7	26,5	39,3
	DMS	DPB	DFDN	DFDA	DMO	NDT						
Acerola	22,8	33,2	16,8	8,2	30,1	32,2						

Adaptado de: Lousada Jr. et al. (2005).

De acordo com Rogério et. al., (2009) co-produto de acerola deve ser incluído, em no máximo, 8% do total da dieta de ovinos por causar redução do consumo e risco de diminuir a digestibilidade da fibra e proteína dietética devido ao alto teor de lignina. Sua inclusão deve ser vista com cautela sendo somente recomendadas em condições de melhor custo benefício ou condições de escassez de alimentos tradicionais.

## LARANJA

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja, e a maior parte da safra se destina à produção de suco, do qual o Brasil também é o maior produtor mundial. A cultura apresentou uma produção de 18101708 toneladas, ou o equivalente a 444 milhões de

caixas de 40,8 quilos. Na temporada 2010, o valor dessa produção (R\$ 6,0 bilhões)correspondeu a 29,1% do valor total da produção de frutas do País. Além disso, o preço médio por tonelada colhida na safra 2010 foi de R\$ 332,66, e representou um crescimento de 24,8% em relação ao preço relatado na safra passada (IBGE, 2010).

São Paulo como responsável por 32,9% do valor da produção nacional. O estado teve um crescimento de 40,3% em relação ao ano anterior, sendo a laranja a principal responsável por este aumento. O principal destaque municipal ficou com Petrolina (PE), com 57,9% da produção do seu estado e variação positiva de 40,1% em relação ao valor da produção do ano anterior (IBGE, 2010).



A polpa cítrica é o produto final do suco de laranja, obtido pelo processamento de subprodutos sólidos e líquidos, como casca, sementes e a polpa de laranja, equivalendo a cerca de 50% do peso de cada laranja, com 82% de umidade (Rogério et. al., 2009). De acordo com Itavo et. al. (2000), a indústria de suco de laranja produz como co-produto o bagaço de laranja, que compreende cerca de 42% do total da fruta. Seu valor para a alimentação de ruminantes é semelhante aos grãos, pois possui elevado valor de digestibilidade.

A polpa cítrica peletizada (PCP) é classificada como um concentrado (menos de 18% de fibra bruta) energético (menos de 20% de proteína bruta), porém, em função de seus teores de FDN (fibra insolúvel em detergente neutro) e FDA (fibra insolúvel em detergente ácido) e das suas características de fermentação ruminal, ela se enquadra como um produto intermediário entre volumosos e concentrados (Teixeira et. al., 2009).

Henrique et al. (2003) realizaram experimento objetivando avaliar a ingestão e os coeficientes de digestibilidade de nutrientes em ovinos, que receberam 20% de silagem de milho, 80% de concentrado com níveis crescentes (0, 25, 40 e 55%) de polpa cítrica na matéria seca em substituição ao milho em grão (Tabela 11). As ingestões de MS e NDT elevaram-se linearmente com o

aumento da porcentagem de polpa cítrica sendo as possíveis causas relatadas o melhor padrão de fermentação ruminal, o aumento na relação acetato/propionato ou ainda algum efeito na aceitabilidade.

## MARACUJÁ

O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo com cerca de 90% da produção mundial, seguido do Peru, Venezuela, África do sul, Sri Lanka e Austrália (Ferrari et. al., 2004). Em 2010 a área plantada de maracujá correspondeu a 62, 243 hectares com produção de 920, 150 toneladas. A Bahia é o maior estado produtor sendo responsável por mais da metade da produção Brasileira (IBGE, 2010). O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) corresponde a cerca de 95% desses plantios, e o maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) a apenas 5% do total (Rogério et. al, 2009).

De acordo com Rogério et. al. (2009) a presença de pectina na casca e o teor de lipídeos nas sementes são as duas características principais do co-produto de maracujá que contribuem na fração energética da dieta. O óleo extraído das sementes, que corresponde a 25,7% do peso do farelo seco obtido, apresentou elevado teor de ácidos graxos insaturados, com predominância do ácido linoléico (Ferrari et. al., 2004). Como o excesso de gordura pode



ser prejudicial ao aproveitamento da fibra dietética, Rogério (2005) recomendou a inclusão de até 30% de resíduo de maracujá

nas dietas de ovinos sugerindo que este valor não ultrapasse o limite de 7% de extrato etéreo.

**TABELA 11.** Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA) e hemicelulose (CDHemi), e respectivos coeficientes de variação (CV) para as dietas experimentais, em função da porcentagem de polpa cítrica na dieta

Item (%)	Tratamentos – Porcentagem de polpa cítrica				CV (%)
	0	25	40	55	
CDMS	71,14	71,29	72,24	72,66	4,15
CDMO	72,31	72,45	73,85	74,71	3,70
CDPB <sup>1</sup>	62,88	64,26	65,37	68,61	5,60
CDEE	83,22	73,89	76,75	75,05	11,64
CDFDN	64,20	61,49	61,97	66,39	6,94
CDFDA <sup>2</sup>	27,87	45,23	51,74	60,48	11,89
CDHemi	75,28	70,95	69,53	73,13	3,70

<sup>1</sup>  $Y = 62,3485 + 0,0977X$  (  $P = 0,07$ ;  $r^2 = 0,88$ ).

<sup>2</sup>  $Y = 28,7474 + 0,5861X$  ( $P < 0,01$ ;  $r^2 = 0,99$ ). Fonte: Henrique et al. (2003)

O resíduo de maracujá é composto pela sua casca e semente que juntas correspondem a aproximadamente 65 a 70% do total da fruta (Neiva Jr. et. al., 2007). Ferrari et. al. (2004) estudando a caracterização encontrou os valores de até 76,5% de casca e sementes. Cruz et. al (2011) trabalhando com diferentes níveis de resíduo de maracujá

desidratado (0; 10; 20; e 30%) observaram que a inclusão do resíduo influenciou o consumo e a digestibilidade de alguns nutrientes. O ganho de peso aumentou 2,42% para cada 1% de casca de maracujá desidratada adicionada (Tabela 12). A conversão alimentar apresentou efeito linear decrescente (8,9; 9,2; 8,6 e 7,2),



respectivamente, entre os tratamentos, o que permitiu concluir que a casca de maracujá desidratada pode ser utilizada em até 30% de inclusão ao capim elefante.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem diversos co-produtos da indústria do biodiesel e da indústria de suco com uso potencial na alimentação de ruminantes. Desde que haja disponibilidade na região e conhecimento desses subprodutos eles

podem beneficiar as indústrias, que visam dar destino a esses produtos sem causar impacto ambiental, e produtores que buscam alternativas para diminuir o custo de produção. Como alternativa o uso de co-produtos, completa o planejamento e o manejo dos sistemas de produção animal em pastagens, fornecidos via suplementos, ou em confinamento com intuito de minimizar o custo com outros alimentos de valor nutricional semelhante.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A.R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, p.260-258, 2008.

AFONSO NETO, M.J.A. Restos de cultura de resíduos agroindustriais: um aproveitamento racional. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, ano 10, n. 119, p. 1-2. 1984.

ANUALPEC 2010. Anuário da Pecuária Brasileira. Agra FNP Pesquisas Ltda.

CARVALHO, P.P. **Manual do algodoeiro**. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1996. 282p.

CERILO, S.L.N. **Torta de girassol em suplementos para novilhas nelore terminadas a pasto durante a estação seca**. 2010. 62 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2010.



CORREIA, M.X.C.; COSTA, R.G.; SILVA, J.H.V. et al. Utilização de resíduo agroindustrial desidratado de abacaxi em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 35, n.4, p. 1822-1828, 2006.

CRUZ, B.C.C.; SANTOS-CRUZ, C.J.; VIEIRA PIRES, A. J. et al. Silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá em dietas de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.107-116, 2011.

CUNHA, M.G.G.; OLIVEIRA, E.R.; RAMOS, J.L.F. et al. Conservação e utilização do resíduo de abacaxi na alimentação de ovinos no Curimataú Ocidental da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.3, p.55-62, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2005. p.33-70.

FERNANDES, J.J.R.; PIRES, A.V.; SANTOS, F.A.P. et al. Teores de caroço de algodão em dietas contendo silagem de milho para vacas em lactação. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.4, p.1071-1077, 2002.

FERRARI, R.A.; COLUSSI, F.; AYUB, R.A. et al. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá – aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 101-102, Abril 2004.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. **Revista Ciências Agronômicas**. vol.41, no.4, Fortaleza. 2010.

FREITAS, C.A.S.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W. et al. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395-400, 2006.



HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A.A.M.; LEME, P.R. et al. Digestibilidade e balanço denitrogênio em ovinos alimentados à base de dietas com elevado teor de concentrado enéveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.32, p.2007-2015,2003.

IBGE : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa da produção agrícola 2008.** www.ibge.gov.br/ consultado em 25 de abril de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal 2010.** Rio de Janeiro, v. 37, p.1-91, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/default.shtm>> Acessado em 10 de Maio de 2012.

ITAVO, L.C.V.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C. et al. Substituição da Silagem de Milho pela Silagem do Bagaço de Laranja na Alimentação de Vacas Leiteiras. Consumo, Produção e Qualidade do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(5):1498-1503, 2000.

LANA, R.P. Sistema de Suplementação Alimentar para Bovinos de Corte em Pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.223- 231, 2002.

LEITE, R.M.V.B. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. **Comunicado Técnico** num. 78, Londrina: Embrapa Soja. 2007. 4 P.

LOUSADA JÚNIOR, J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 2, p. 659-669, 2005.

MACHADO, P.A.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Parâmetros nutricionais e produtivos em bovinos de corte a pasto alimentados com diferentes quantidades de suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.6, p.1303-1312, 2011.



MAPA- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 15 DE 26/05/2009 (Federal). Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20138>>. Acesso dia 20 de novembro de 2012.

MATOS, A.P.; REINHARDT, D. H. Pineapple in Brazil: Characteristics, research and perspectives. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 25-36, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of domestic animals; nutrient requirements of goats**. Washington, p. 91, 1981.

NEIVA JÚNIOR, A.P.; FILHO, J.C.S.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. et al. Efeitos de diferentes aditivos sobre a qualidade fermentativa de maracujá amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n 5, p. 1519-1524, 2007.

NOGUEIRA, R.J.M.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 4, p. 463-470, 2002.

OLIVEIRA, A.A., **Parâmetros comportamentais e fisiológicos de vacas em lactação suplementadas com torta de girassol**. 2010. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Instituto Agronômico do Paraná, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

OLIVEIRA, M.V.M.; JUNIOR, F.M.V.; SANCHEZ, L.M.B. et al. Degradabilidade ruminal e digestibilidade intestinal de alimentos por intermédio da técnica *in situ* associada à do saco de náilon móvel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n.6, p.2023-2031, 2003.

PAIXÃO, M.L. Fontes de proteína para novilhos em pastejo no período das águas. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 43, João Pessoa, 2006. **Anais...**, João Pessoa: SBZ, 2006.



PARIS, W.; BRANCO, A.F.; PROHMANN, P.E.F. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 27, no. 1, p. 109-115, 2005.

PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S. et al. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.4, p.873-882, 2010.

PEDROSO A.M.; SANTOS, F.A.P.; BITTAR, C.M.M. et al. Substituição do milho moído por casca de soja na ração de vacas leiteiras em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, p.1651-1657, 2007.

PEREIRA, J.C.; VIEIRA, R.A.M.; GONZÁLEZ, J. et al. Degradabilidade ruminal de alguns subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia** Viçosa, v.29, n.6, p.2359-2366, 2000.

PEREIRA, L.G.R. Aproveitamento dos Co-produtos da Agroindústria Processadora de Suco e Polpa de Frutas para Alimentação de Ruminantes. **Documento 220 EMBRAPA**. Petrolina, PE, 2009. Disponível em:

<[http://www.cpatia.embrapa.br:8080/public\\_eletronica/downloads/SDC220.pdf](http://www.cpatia.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC220.pdf)>. Acessado em 16 jan. 2013.

PERIPOLLI, V.; BARCELLOS, J.O.J.; PRATES, E.R. et al. Avaliação da casca proteinada de soja em dietas para ovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 157-162, 2011.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.



REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A., PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: **Simpósio sobre manejo de pastagem**, 13, p.123-150, **Anais...** Piracicaba, 1997.

RETORE, M. **Caracterização da fibra de co-produtos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos em crescimento**. 2009. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Santa Maria, 2009.

ROGÉRIO, et al. Valor Nutritivo do Subproduto da Indústria de Abacaxi (*Ananas comosus*) em dietas para ovinos. 1. Consumo de nutrientes. In: **41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2004, Campo Grande.

ROGÉRIO, M. C. P.; GONÇALVES, L.C; BORGES, I.; FERREIRA, P.S.D.; Resíduos de frutas na alimentação de gado de leite. In: **Alimentos para gado de leite**. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009 p. 88-115.

SOUZA, O.; SANTOS. **Aproveitamento de Resíduos e subprodutos agropecuários pelosruminantes**. 2002. Disponível em: <<http://www.veterinariainfoco.com.br/residuos.html>> consultado em 25 de abril de 2005.

TEIXEIRA, A. M.; GONÇALVES, L.C; BORGES, I.; FERREIRA, P.S.D et al. Polpa cítrica na alimentação de bovinos de leite. In: **Alimentos para gado de leite**. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009 p. 116-131.

VALADARES FILHO, S. C.; et al. Modelos nutricionais alternativos para otimização de renda na produção de bovinos de corte. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3º**, Viçosa, MG. **Anais...** p. 197- 254, 2002.

VALADARES FILHO, S.C. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006, 329p.



VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. 2006. Fermentação Ruminal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **NUTRIÇÃO DE RUMINANTES**. Jaboticabal: Funep, 583p.

ZEOULA, L. M.; EL-MEMARI NETO, A.C.; KAZAMA, R. et al. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta de concentrados com diferentes fontes energéticas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 26, no. 2, p. 281-287, 2004

ZEOULA, L.M. Alimentos usados na alimentação animal. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO POR TUTORIA À DISTÂNCIA – ATUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2002, Maringá – PR. **Anais...** Maringá: FADEC, 2002. CD-ROM.