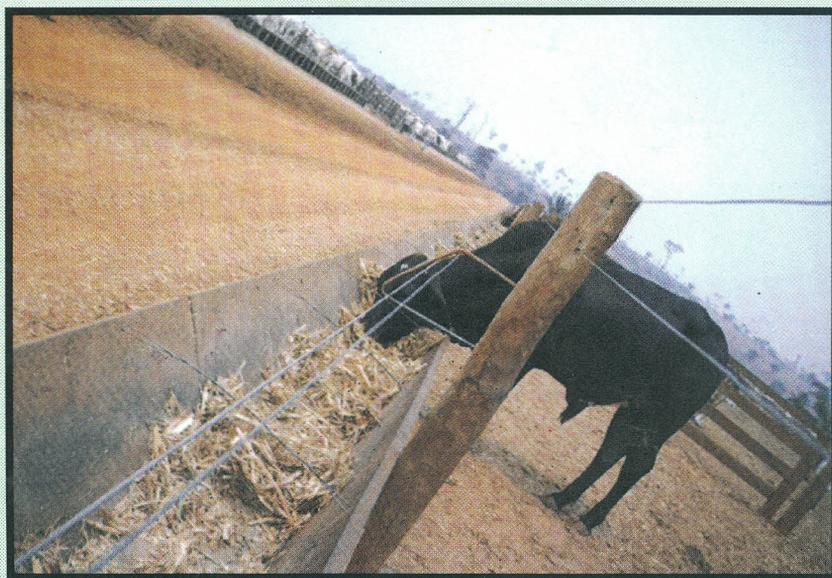




Utilização de subprodutos e resíduos agrícolas na alimentação de ruminantes



República Federativa do Brasil

Presidente
Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro
Arlindo Porto Neto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Presidente
Alberto Duque Portugal

Diretores
Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Angela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia

Chefe Geral
Nelson Ferreira Sampaio

Chefe Adjunto Administrativo
Calixto Rosa Neto

Chefe Adjunto Técnico
Francelino Goulart da Silva Netto

Chefe Adjunto de P & D
Victor Ferreira de Souza

Utilização de subprodutos e resíduos agrícolas na alimentação de ruminantes

**Claudio Ramalho Townsend
João Avelar Magalhães
Newton de Lucena Costa**

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a bold, italicized, sans-serif font. The letter "a" at the end is stylized, with a thick black shape behind it that resembles a leaf or a drop.

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestral de Rondônia
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Rondônia
BR 364, KM 5,5, Caixa Postal 406
Telefones: (069) 222-1985 e 222-3080
CEP 78.900-970 - Porto Velho-RO

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

César Augusto Domingues Teixeira - Presidente
Claudio Ramalho Townsend
João Avelar Magalhães
Vicente de Paulo Campos Godinho
Samuel José de Magalhães Oliveira
Victor Ferreira de Souza

Normalização: Tânia Maria Chaves Campêlo
Editoração eletrônica: João Porto Cardoso Júnior (estagiário)
Revisão gramatical: Wilma Inês de França Araújo

TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N. de L. **Utilização de subprodutos e resíduos agrícolas na alimentação de ruminantes.** Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1997. 26p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Circular Técnica, 32).

Ruminantes; Nutrição animal; Subproduto; Resíduo agrícola; Brasil; Rondônia

CDD 636.0855

© EMBRAPA - 1997

Sumário

1. Introdução	5
2. Disponibilidade de resíduos e subprodutos da agricultura em Rondônia	6
3. Principais resíduos e subprodutos da agricultura em Rondônia	7
3.1. Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i>)	7
3.1.1. Farelo de algodão (FAL)	8
3.1.2. Caroço de algodão	9
3.1.3. Casca do caroço e restos culturais do algodão	10
3.2. Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	10
3.2.1. Farelo de arroz integral (FAI)	10
3.2.2. Farelo de arroz desengordurado (FAD)	11
3.2.3. Resíduos da limpeza do arroz (RLA)	12
3.2.4. Casca e restos culturais do arroz	13
3.3. Cacau (<i>Theobroma cacao</i>)	14
3.3.1. Farinha da casca do fruto do cacauzeiro (FCC)	14
3.3.2. Casca fresca do fruto do cacauzeiro (CFC)	15
3.4. Café (<i>Coffea Sp</i>)	16
3.5. Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	18
3.6. Soja (<i>Glycine max</i>)	19
3.6.1. Casca do grão de soja (CGS)	20
3.6.2. Farelo de soja (FS)	20
3.6.3. Feno/Rolão de soja	21
3.6.4. Grão de soja (GS)	21
3.6.5. Resíduos culturais da soja (RCS)	22
4. Conclusão	22
5. Referências Bibliográficas	22

Utilização de subprodutos e resíduos agrícolas na alimentação de ruminantes

Claudio Ramalho Townsend¹

João Avelar Magalhães²

Newton de Lucena Costa³

1. Introdução

Os ruminantes, entre os quais bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos apresentam sistema digestivo composto por rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos delgado e grosso. Os três primeiros compartimentos funcionam como uma câmara fermentativa, na qual os alimentos grosseiros, porção fibrosa das plantas e subprodutos diversos são digeridos, com posterior metabolização, dando origem a alimentos de elevado valor nutritivo, como leite e carne. Desta forma, estes animais exercem importante papel no aproveitamento de resíduos e subprodutos da agricultura na sua alimentação, que não seriam de grande utilidade para outros fins, fazendo com que estes sejam reciclados, além de reduzir a demanda por alimentos mais nobres (cereais) voltados à alimentação humana e de outras espécies animais, como aves e suínos.

Os resíduos e subprodutos agrícolas podem apresentar mercados já definidos, representando significativo aporte financeiro à agroindústria, como são os casos das tortas de oleaginosas, melaço e farelos de trigo e arroz. Mas a grande parte destes são materiais lignocelulósicos, que requerem tratamentos a fim de romperem a fração fibrosa e melhorar seu valor nutritivo, o que, muitas vezes, implica em elevados custos, que podem inviabilizar o seu aproveitamento (Burgi, 1986).

Na criação intensiva de ruminantes, os gastos com alimentação representam um dos principais componentes do custo de produção; com gado leiteiro podem oscilar entre 30 e 60% dos custos, dependendo do tipo de exploração. A busca de alimentos alternativos e de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos agrícolas, representa uma forma de minimizar os gastos com alimentação. Entretanto, Buschinelli (1992) alerta para o risco da contaminação química e biológica que estão sujeitos os resíduos e subprodutos da agricultura.

¹Zootecnista M.Sc. Embrapa Rondônia. Br 364 Km 5,5 Caixa Postal 406 Porto Velho-RO.

²Med. Vet. M.Sc. Embrapa Rondônia.

³Engº. Agr. M.Sc. Embrapa Rondônia.

Esta contaminação pode atingir a cadeia alimentar, inicialmente pelos animais e, posteriormente alcançar o homem. Dentre os vários fatores a serem considerados na escolha de um subproduto a ser utilizado na alimentação de ruminantes, Carvalho (1992) destaca os seguintes: a quantidade disponível; a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo; as suas características nutricionais; os custos de transporte, condicionamento e armazenagem.

A viabilidade da utilização de resíduos e subprodutos agroindustriais como alimentos para ruminantes, requer trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando a sua caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação de seu valor nutritivo, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização.

Este trabalho tem por objetivo reunir informações sobre os principais resíduos e subprodutos agrícolas disponíveis em Rondônia, que poderão vir a ser utilizados na alimentação de ruminantes, servindo como subsídio a profissionais e produtores.

2. Disponibilidade de resíduos e subprodutos da agricultura em Rondônia

Rondônia vem se firmando como estado voltado a atividade agropecuária, sendo este um dos principais setores de sua economia. As pequenas propriedades, com área entre 50 e 100 ha, representam 81,5% dos estabelecimentos rurais existentes no estado, onde predomina a mão-de-obra familiar e uma agricultura diversificada. Conforme as condições edafoclimáticas e sócio econômicas vigentes em cada região, são cultivadas as lavouras anuais (algodão, arroz, feijão, milho, soja, entre outras), semi-perenes (abacaxi, banana, mamão, mandioca) e perenes (acerola, cacau, café, citros, coco-da-bahia, cupuaçu, guaraná, pimenta, pupunha, urucum), associadas a pecuária de caráter misto (leite/carne) (Anuário Estatístico Agropecuário. Rondônia, 1996). Nas últimas décadas, o rebanho bovino do estado vem apresentando altas taxas de crescimento, estando seu efetivo estimado em mais de 4,5 milhões de cabeças. Mas os índices zootécnicos ainda permanecem baixos, sendo a deficiência alimentar (quantitativa e qualitativa) um dos principais entraves na melhoria destes índices. Como a agricultura é bastante diversificada, há uma gama de resíduos e subprodutos, que poderiam ser utilizados como alimento suplementar ao rebanho, contribuindo positivamente sobre o desempenho dos animais. No entanto, tal prática vem sendo pouco utilizada e difundida entre os produtores, resultando em grandes perdas para o setor rural (Costa et al., 1996).

A área plantada e a produção das principais lavouras do estado,

bem como a estimativa da disponibilidade de seus resíduos e subprodutos, determinados segundo Carvalho, (1992), encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Produção e área plantada dos principais produtos agrícolas de Rondônia e a estimativa de disponibilidade de seus resíduos e subprodutos.

Produtos	Colheita em 1995		Resíduos e Subprodutos ⁽¹⁾			
	área (ha)	produção (t)	caroço	casca	palhada (t)	farelo
Algodão, em casca	19.091	27.062	16.508	----	----	7.304
Arroz, em casca	148.545	262.437	----	52.487	329.046	20.995
Cacau, amêndoa	34.591	15.871	----	7.936	----	----
Café, em coco	137.739	171.235	----	85.618	----	----
Feijão, em grão	123.682	81.008	----	----	42.934	----
Soja, em grão	4.500	10.800	----	----	12.960	8.219
Milho, grãos	198.785	370.180	----	----	925.450	----

Fonte: Anuário Estatístico Agropecuário. Rondônia (1996).

(1): estimados segundo Carvalho (1992).

Existem vários outros produtos que apresentam potencialidade de utilização de seus resíduos e subprodutos na alimentação animal (Tabela 2), mas por ainda não terem sido adequadamente avaliados, quanto ao seu valor nutritivo, ou por não apresentarem produções significativas não serão descritos no presente trabalho.

TABELA 2. Área colhida e a produção de culturas em Rondônia que apresentam potencialidade de seus resíduos e subprodutos virem a ser utilizados na alimentação animal.

Cultura	Área Colhida (ha)	Produção
Abacaxi	507	5.485 mil frutos
Acerola	648	3.466.270 toneladas
Banana	30.963	25.889 mil frutos
Citros	2.406	157.918 mil frutos
Coco-da-Bahia	2.719	5.920 toneladas
Cupuaçu	2.200	3.607 mil frutos
Mamão	900	12.851 mil frutos
Pupunha	419	529.660 cachos

Fonte: Anuário Estatístico Agropecuário. Rondônia (1996).

3. Principais resíduos e subprodutos da agricultura em Rondônia

3.1. Algodão (*Gossypium hirsutum*)

Os subprodutos do algodão vêm sendo bastante utilizados na alimentação de ruminantes, representando excelentes fontes de proteína e energia (farelos e caroços), fibra (casca e restos culturais), além de macrominerais como cálcio e fósforo (Tabela 3).

Segundo Tafuri (1984), a presença de gossipol (composto polifenólico), que oscila entre 1,3 e 1,4% na matéria seca (MS), limita a utilização dos subprodutos do algodão na alimentação de monogástricos, por serem altamente sensíveis aos efeitos tóxicos deste composto, que interfere nos processos bioquímicos, inibe a atividade de várias enzimas, forma complexos estáveis com cátions como Fe^{+} , proteínas e aminoácidos; sua toxicidade é cumulativa e progressiva. Os ruminantes parecem ser insensíveis a estes efeitos, pela ação inibidora exercida pelas bactérias do rúmen. Desta forma, os subprodutos do algodão não devem ser ministrados a bezerros pré-ruminantes; dentre outros sintomas deletérios, têm-se observado anemia e degeneração gordurosa do tecido hepático.

TABELA 3. Composição químico-bromatológica dos subprodutos e resíduos da cultura do algodão.

Subproduto	%MS*	PB	FB	EE	MM	NDT	Ca	P
% na MS								
Casca	90,0	4,2	46,4	1,6	2,9	43,3	0,14	0,08
Caroço cru	93,5	24,5	23,1	20,7	3,6	94,0	0,15	0,73
tostado	93,0	22,0	27,1	19,9	----	----	0,12	----
Farelo prensagem	93,5	39,6	15,7	6,6	----	86,0	0,19	1,02
solvente	91,0	41,6	11,0	1,6	----	63,0	0,15	1,10
Restos culturais	92,0	5,7	43,8	0,8	4,2	40,0	----	----

Fonte: Silva (1995), adaptada pelo autor.

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Métodos mais eficientes de extração do óleo têm aumentado a concentração de gossipol nos subprodutos do algodão. Vacas de alta produção tendem a aumentar o consumo de alimento e, conseqüentemente, o de gossipol. Nestas condições o limite máximo de ingestão deste composto (24g/vaca/dia) poderá ser extrapolado (Lindsey et al., 1980).

A toxicidade do gossipol, presente nos subprodutos do algodão, poderá ser minimizada através de processos físicos (peletização e tostagem) e químicos (adição de sulfato ferroso).

3.1.1. Farelo de algodão (FAL)

Resultado da extração do óleo do caroço de algodão, que pode ser mecânica, através da prensagem e esmagamento, ou química pela utilização de solventes. O FAL oriundo da extração mecânica apresenta menor teor de proteína (39,6%) do que o proveniente da extração por

solventes (41 a 44%), porém possui maior valor energético, por conter mais óleo residual, além de apresentar menor concentração de gossipol.

A proteína proveniente do FAL é de baixa degradabilidade ruminal (49%), sendo a maior parte digerida no intestino delgado, o que é de grande importância na nutrição animal. Os baixos teores de aminoácidos essenciais, como lisina e metionina, poderão limitar o desempenho animal. Vários trabalhos citados por Meireles (1992), demonstram que vacas leiteiras mantidas a pasto e suplementadas com FAL apresentam maior ingestão de alimentos, mantêm o peso e a condição corporal, sem interferir na composição do leite.

3.1.2. Carozo de algodão (CAL)

Considerado alimento energético, por apresentar alto teor de gordura. Indicado para vacas em início de lactação, submetidas a alta temperatura e umidade, quando a suplementação com CAL resulta em maiores produções de leite e gordura. Sob estas condições, recomenda-se que até 510 g da gordura suplementar advenha do CAL. No entanto, quando a fibra da dieta for de baixa qualidade e/ou em quantidade insuficiente ocorrerá queda nos níveis de proteína do leite (DePeters et al., 1985).

Teixeira et al. (1992) relatam que a inclusão de até 55% de CAL em rações concentradas para vacas leiteiras, não provocou sintomas de intoxicação e nem foram encontrados resíduos de gossipol no leite, podendo o CAL ser fornecido inteiro ou triturado, sem prejudicar seu aproveitamento.

Villela et al. (1997a, 1997b) avaliaram o efeito da inclusão do CAL aos níveis de 0 a 30% em ração concentrada com 22% de PB, ministrada a vacas em lactação, que recebiam silagem de milho à vontade. Constataram que não houve efeito significativo da inclusão do CAL sobre o consumo (kg/dia) de matéria seca (15), matéria orgânica (14) e proteína bruta (2); o consumo de gordura aumentou linearmente com a adição do CAL, mantendo-se constante a síntese de proteína ruminal e os coeficientes de digestibilidade, indicando que este subproduto pode participar em até 30% na ração de vacas leiteiras.

Novilhos suplementados com CAL (2,5kg/dia) apresentaram-se mais susceptíveis ao carrapato (*Boophilus microplus*) do que os não suplementados. Esta menor resistência esteve associada à diminuição do número de linfócitos sanguíneos (O'Kelley, citado por Silva, 1995).

3.1.3. Casca do caroço e restos culturais do algodão

Funcionam como excelente fonte de fibra na dieta de ruminantes. A casca do caroço poderá suprir em até 10 a 15% da MS da dieta. Muitas vezes a casca é adicionada ao FAL, contribuindo na depreciação de seu valor nutritivo. Dependendo do nível de inclusão, o teor de PB do farelo poderá ser inferior a 30%. Os restos culturais (palhada) do algodão são pouco utilizados, pois normalmente são incinerados na própria lavoura, visando o controle de pragas e doenças do algodoeiro (Tafuri & Rodrigues 1984).

3.2. Arroz (*Oryza sativa*)

A lavoura orizícola gera uma diversidade de subprodutos (Tabela 4) que podem ser destinados à alimentação de ruminantes, representando boas fontes de proteína e energia (farelos), fibra (restos culturais).

3.2.1. Farelo de arroz integral (FAI)

É o subproduto mais usado na alimentação animal, principalmente na de suínos e aves; recentemente vem sendo incrementado o seu uso como suplemento para ruminantes.

Resulta do processo de polimento dos grãos de arroz, quando são removidas as camadas do pericarpo e tegumento, além de partículas remanescentes da casca, normalmente acrescenta-se o "brunido", constituído da porção amilácea interna e da camada aleurona. A adição da casca ao FAI aumenta seus teores de sílica, lignina e fibra bruta, o que deprecia o seu valor nutritivo. A fim de monitorar o nível de adulteração do FAI pela inclusão de casca, deve-se considerar os seus níveis de fibra bruta e matéria mineral, os quais não devem exceder a 12 e 10%, respectivamente (Velloso, 1984).

A presença de elevada quantidade de gordura, constituída principalmente de ácidos graxos insaturados, predispõe à peroxidação, favorece a multiplicação de fungos produtores de aflatoxinas, bem como, a rancificação oxidativa, comprometendo a qualidade do FAI e dificultando o armazenamento de grandes quantidades. Estes problemas podem ser minimizados pelo uso do calor, antioxidantes ou pela extração do óleo (Prates, 1992).

TABELA 4. Composição químico-bromatológica dos subprodutos e resíduos da cultura do arroz.

Subproduto	%MS	PB	FB	EE	MM	NDT	Ca	P
	% na MS							
Casca	91,5	3,4	38,6	1,2	19,1	11,0	0,15	0,12
Farelo integral	89,9	12,8	11,4	13,3	11,8	69,0	0,10	1,43
Desengordurado	89,3	16,8	14,2	2,0	11,7	58,5	0,13	1,64
Restos culturais	88,7	4,5	35,1	---	16,6	39,1	0,21	0,09
Resíduos da pré-limpeza	81,9	8,3	21,5	2,3	10,8	24,6	0,34	0,62

Fonte: Gonçalves & Saccol (1997), Prates (1995), adaptada pelo autor.

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Elliott et al., citados por Prates (1995), avaliando o desempenho de bezerros alimentados com cana-de-açúcar, melão e uréia, suplementados com 0,4; 0,8; 1,2 kg de FAI/animal/dia, detectaram que a taxa de crescimento teve correlação direta com o nível de suplementação, assim para cada 100 g de FAI oferecido, os animais ganharam 100 g/dia de peso vivo.

Segundo Rodrigues (1984), a participação do FAI em rações para ruminantes deve ser na ordem de 12 a 20%, mantendo-se a dieta com no máximo 4,5% de gordura, o que potencializa o aproveitamento de sua proteína e energia, refletindo positivamente no desempenho animal. Com níveis superiores a 20%, ocorrem decréscimos no consumo de proteína e energia, resultando em menores taxas de crescimento (Bermudes & Peixoto, 1997).

Bonnecarrère Sanchez & Gonçalves (1995) adverte para o risco de aparecimento de laminites e até paraqueratoses, em bovinos submetidos a dietas com elevada participação de farelo de arroz, que podem ser controladas pela adição de bicarbonato de sódio à dieta dos animais.

3.2.2. Farelo de arroz desengordurado (FAD)

Resulta da extração do óleo do farelo de arroz integral, representando cerca de 82% seu peso. É também denominado de farelo de arroz estabilizado. Deve conter no máximo 2% de gordura bruta, 12% de fibra bruta e no mínimo 16% de proteína bruta (Prates, 1995).

Por se tratar de um produto bastante pulverulento e de baixa densidade, a mistura do FAD aos outros componentes de uma ração torna-se difícil. A inclusão do FAD na dieta de ruminantes fica limitada a 1,5kg/dia para vacas em lactação, 20% nas rações para bezerros e até 40% nas de animais em engorda (Velloso, 1984).

Trabalho conduzido por Restle et al. (1994), citado por

Bonnecarrère Sanchez & Gonçalves (1995), onde bezerros desmamados que recebiam silagem de milho e cana-de-açúcar como volumoso e concentrado com níveis crescentes de FAD (0,5; 1,0; 1,6 kg/animal/dia) em substituição ao milho, apresentaram ganhos de peso superiores (529 g/animal/dia) no nível mais alto de participação do FAD.

Como o farelo de arroz, tanto desengordurado como integral, apresenta em torno de 10 vezes mais fósforo (P) que cálcio (Ca), o mesmo autor recomenda que a relação Ca:P seja adequada, pela adição de fontes de Ca à dieta de animais suplementados com estes subprodutos, o que ocorre também com os farelos de algodão.

3.2.3. Resíduos da limpeza do arroz (RLA)

Os resíduos da limpeza dos grãos de arroz são subprodutos que recentemente foram incorporados à dieta animal; até então eram considerados dejetos desprezáveis ou utilizados como adubo orgânico. Dividem-se em resíduos da pré-limpeza, obtidos antes do processo de secagem, e resíduos da pós-secagem, obtidos após a secagem e antes do beneficiamento dos grãos (Gonçalves & Saccol, 1997).

Olivo et al. (1991) relatam que a composição física dos RLA é bastante variável em função de diversos fatores, que vão desde o controle de plantas invasoras na lavoura até a regulagem de máquinas e equipamentos utilizados na colheita e beneficiamento. Sua composição constitui-se, principalmente, de sementes de plantas invasoras, grãos de arroz quebrados ou inteiros, cascas, grãos falhados ou chochos, pedaços de palha seca ou verde e pequenas partículas não identificadas.

A composição químico-bromatológica dos RLA está diretamente relacionada com a sua composição física, o que dificulta o estabelecimento de valores médios indicadores de seu valor nutritivo, devendo-se proceder análise (física e química) prévia antes do seu fornecimento aos animais.

Por apresentarem teor de umidade superior a 15%, o armazenamento dos RLA "in natura" torna-se limitado, devendo estes passarem por processos que permitam a sua conservação, tais como: secagem, ensilagem com ou sem aditivos, uso de uréia ou amônia (Prates, 1995).

Saccol (1994) ao confinar novilhos alimentados com ração contendo 42% de RLA, tratado com 4 % de uréia, obteve ganhos médios diários próximos a 1,0 kg. Novilhas da raça Holandesa, mantidas durante o inverno, em pastagem diferida de setária (*Setaria anceps*) e suplementadas à ração de 1% do peso vivo com RLA ou FAD, apresentaram ganhos de peso médios de 329g/dia, demonstrando que as duas fontes de suplementação

podem ser utilizadas no período de escassez de forragem, optando-se pela mais barata (Olivo et al., 1991).

3.2.4. Casca e restos culturais do arroz

A casca de arroz apresenta baixo valor nutritivo para ruminantes (Tabela 4), além de conter elevados níveis de sílica e lignina, próximos a 16% na MS. Tais níveis produzem efeito abrasivo ao trato gastrointestinal dos animais. A inclusão da casca acima de 40% da ração, provoca diarreia sanguinolenta. Por outro lado, tratamentos físicos e químicos a fim de melhorar sua qualidade, parece não serem justificáveis economicamente. Desta forma, este subproduto vem sendo freqüentemente utilizado como combustível para fornos secadores, recuperação de solos degradados e cama de aviários (Gonçalves & Saccol, 1997).

Os restos culturais ou palhas de arroz são as sobras da cultura após a colheita dos grãos. Normalmente apresentam-se sob a forma de forragem seca, sendo bem aceitas pelos ruminantes, como volumoso, em épocas de baixa disponibilidade de forragem nas pastagens, principalmente quando trituradas e fornecidas com rações concentradas, podem participar aos níveis de 15 a 70% da dieta dos animais, havendo decréscimo no desempenho destes, à medida que aumenta sua participação (Velloso, 1984).

Os restos culturais da lavoura orizícola são pobres em proteína e energia digestível, com elevada participação de fibra bruta, além de apresentarem 5% de lignina e 14% de sílica, o que determina o seu baixo valor nutritivo. Ocorre o mesmo com a grande parte dos restos culturais das lavouras comerciais (milho, soja, sorgo, entre outras), por este motivo são denominados de materiais lignocelulósicos.

Prates & Lebouté (1980) submeteram novilhos pesando 300 kg a dietas constituídas de diferentes palhas, dentre as quais a de arroz. Constataram que estas não foram capazes de suprir as exigências nutricionais de manutenção dos animais. Com a palha de arroz os déficit para suprir tais exigências foram de 1,3 kg de MS, 128 g de proteína digestível e 5009 Kcal de energia digestível.

A adoção de algum tipo de tratamento dos materiais lignocelulósicos pode ser uma alternativa para elevar o seu valor nutritivo, melhorar o consumo e a digestibilidade. Tais tratamentos vão desde a trituração até a aplicação de produtos químicos, como soda cáustica, hidróxido de cálcio, uréia, amônia líquida ou gasosa, como sugerem Bonnacarrère Sanchez & Gonçalves (1995), Garcia (1992) e Cruz (1983).

3.3. Cacau (*Theobroma cacao*)

O cultivo e a indústria cacauceira geram uma quantidade de resíduos e subprodutos (casca do fruto, casca da semente e farinha de torta desengordurada) que podem ser utilizados na alimentação dos animais domésticos. Dentre estes, a casca do fruto tem despertado maior interesse, por representar grandes volumes que, normalmente, são desprezados nas lavouras. Considerado um alimento volumoso, pois contém mais de 18% de fibra bruta FB (Tabela 5), voltada para a alimentação de ruminantes (Lopez et al., 1984).

TABELA 5. Composição químico-bromatológica dos subprodutos e resíduos da cultura do cacau.

Subproduto	%MS*	PB	FB	EE	MM	NDT	Ca	P
	% na MS							
Farinha da Casca	86,2	8,9	39,4	2,7	11,8	58,1	0,46	0,20
Casca Fresca	16,4	8,1	28,7	3,5	----	35,5	----	----

Fonte: Llamosas (1991), Silva (1981), adaptadas pelo autor.

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

3.3.1. Farinha da casca do fruto do cacauceiro (FCC)

Subproduto obtido após a secagem da casca do frutos e posterior moagem. Pode ser adicionado na ração de aves em até 10%, na de suínos entre 10 e 20% e aos níveis de 40 a 60% na dieta de ruminantes, sem prejudicar o desempenho animal. A presença da teobromina na FCC pode provocar um ligeiro e permanente efeito diurético nos animais.

A inclusão da FCC na dieta de ruminantes aumenta o consumo de MS, em função de compostos voláteis que melhoram a palatabilidade da ração, bem como pela rápida taxa de passagem pelo trato digestível. No entanto, tais incrementos no consumo, nem sempre refletem-se na melhora do desempenho animal, devido aos baixos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (24,5%) e orgânica (28,9 a 32,4%), bem como da proteína (16;2%), explicados pelos elevados teores de fibra e lignina (15,7%) existentes na FCC (Collado & Coelho da Silva, 1978).

Coutiño & Riquelme (1981), citados por Pereira et al. (1984), avaliaram a substituição do sorgo pela FCC aos níveis de 0, 50 e 100% em dieta suplementar de novilhos mantidos a pasto. Os ganhos de peso de

850, 720 e 550 g/animal/dia foram decrescentes com o aumento da participação da FCC. Aqueles animais que foram suplementados exclusivamente com a farinha, obtiveram ganhos semelhantes (470 g/dia) aos mantidos em pastejo, demonstrando que o valor nutritivo da FCC assemelha-se ao da maioria das gramíneas forrageiras tropicais.

No trabalho conduzido por De Alba et al. (1954), citado Llamosas (1988), onde foram comparadas dietas contendo 50% de FCC ou milho, verificou-se que as vacas alimentadas com FCC apresentaram produções superiores, sem alteração das características organolépticas do leite.

Segundo Lopez et al. (1984), a casca fresca do cacau é muito aquosa (84% de umidade), tornando a sua desidratação difícil. A secagem pode ser natural ou artificial. Em ambos os casos, deve ser conduzida de forma eficiente para que o produto não perca o seu valor nutritivo pela fermentação ou apodrecimento, que facilitam a multiplicação de bactérias produtoras de toxinas, tornando a FCC inapta ao consumo animal. Para tanto, há necessidade de instalações e equipamentos (secadores, trituradores), que representam dificuldades físicas, operacionais e econômicas que muitas vezes inviabilizam a obtenção de quantidades expressivas de FCC na propriedade.

3.3.2. Casca fresca do fruto do cacau (CFC)

Nas regiões cacaueiras grandes quantidades de casca do fruto são eliminadas na lavoura após sua colheita e quebra, ao se iniciar o beneficiamento da semente. Diante das dificuldades, expostas anteriormente, para obtenção da FCC, vem sendo difundida a sua utilização na alimentação de ruminantes, sob a forma "in natura" e triturada (Silva, 1981).

Llamosas et al., (1983) utilizaram níveis crescentes de CFC em substituição ao capim elefante como volumoso para novilhos halando-zebu em confinamento, recebendo 3 kg/animal/dia de farelo de trigo (18% PB). Constataram que o consumo (9,1 kg de MS/animal/dia) e o ganho de peso (1,0kg/animal/dia) não foram afetados pelos níveis de substituição, no entanto, com 80% de substituição se deu a melhor conversão alimentar, não sendo observado distúrbios de ordem nutricional nos animais. Resultados semelhantes foram observados pelos mesmos autores (Llamosas et al., 1985), ao confinarem novilhos azebuados recebendo exclusivamente CFC como volumoso e diferentes níveis (1,6; 2,2 e 2,8 kg/animal/dia) da mistura composta de 80% de farelo de trigo e 20% de feijão.

Pereira et al. (1984) ministraram a vacas em lactação da raça

Holandesa CFC ou capim elefante à vontade, fornecidos triturados duas vezes ao dia, além de concentrado com 28% de PB, na razão de 1kg para cada 5 kg de leite produzidos. As vacas que receberam CFC apresentaram maior consumo (13 kg de MS/dia) em relação às que receberam capim elefante (11 kg de MS/dia), o que foi explicado pela presença de substâncias voláteis na CFC que aumentam a palatabilidade da ração, bem como, pela sua rápida taxa de passagem pelo trato digestivo, sendo inclusive, observado efeito laxativo nos animais. As produções médias de leite foram de 7,75 e 6,20 kg/vaca/dia com teores de gordura de 3,8 e 5,7%, para as vacas que receberam CFC e capim elefante, respectivamente. Estas últimas apresentaram maior persistência na lactação e melhor eficiência alimentar (64 x 114 g de PB/kg de leite produzido). A inclusão da CFC na dieta de vacas em lactação não alterou as características organolépticas do leite. Resultados semelhantes foram obtidos por Llamosas (1988).

A partir do 7º dia após a quebra do fruto, ou em menor período quando as condições de umidade relativa e temperatura do ar são elevadas, a CFC apresenta-se inapta ao consumo animal, limitando a sua utilização às propriedades que realizam colheitas semanais. O seu armazenamento, através do processo de ensilagem, pode ser uma alternativa para solucionar este problema. No entanto, como se trata de um produto bastante aquoso, a correção a níveis adequados de umidade deve ser procurada pela desidratação ou adição de produtos com elevado teor de MS (Llamosas, 1991).

3.4. Café (*Coffea* sp.)

Em Rondônia predomina o cultivo do café tipo Robusta (*Coffea canephora*). O beneficiamento dos grãos se dá via seco, que deveria se iniciar pela lavagem, logo após a colheita, com a finalidade de separar as impurezas e frutos em diferentes estádios de maturação, processo importante na uniformização do produto. Entretanto, esta etapa não vem sendo adotada pelos cafeicultores rondonienses, depreciando a qualidade de seu produto. Em seguida, os grãos são submetidos a secagem, que é realizada em terreiros, ou raramente, em secadores artificiais, mantendo-se os níveis de umidade de aproximadamente 12%. Posteriormente os grãos secos são beneficiados através de máquinas apropriadas, que separam os grãos das cascas, sendo esta constituída pela polpa, mucilagem, pergaminho e outras impurezas (Veneziano, 1997).

Como a relação entre a obtenção do grão beneficiado e a casca de café (CC) é de 1:1, grandes quantidades deste resíduo são produzidas

anualmente, sendo desprezadas ou utilizadas como adubo orgânico nos mais diversos cultivos. No entanto, a CC pode representar uma importante fonte de energia de baixo custo, quando incluída na alimentação de ruminantes, suprimindo boa parte das exigências nutricionais destes animais (Carvalho, 1992).

A CC apresenta um alto nível de PB, quando comparada a outros resíduos agrícolas, porém de baixa digestibilidade (38,6%). O conteúdo de FB oscila entre 19,5 e 42,4% da MS, com coeficiente de degradabilidade também baixo (28%). Vários fatores contribuem para tanto, tais como os altos teores (expressos na MS) de: lignina (36%), presença de cafeína (0,4 a 1,5%), taninos (1,6 a 2,9%) e compostos fenólicos (0,6%) (Tabela 6).

Desta forma, a inclusão de CC na dieta de ruminantes a níveis elevados, causa efeitos adversos como perda de apetite, diminuição na eficiência de utilização do nitrogênio, piora a conversão alimentar, resultando em decréscimos no desempenho animal. Segundo Teixeira (1995), a inclusão da CC na dieta de ruminantes deve oscilar entre 20 e 40%, dependendo dos níveis de presença de cafeína e taninos, os quais não devem ultrapassar os limites de 0,12 e 0,80% da MS total, respectivamente.

TABELA 6. Composição químico-bromatológica da casca de café.

%MS*	PB	FB	EE	MM	NDT	Ca	P	Autor
95,0	11,2	----	----	----	57,0	0,40	0,14	Silva (1981)
85,6	8,7	19,7	6,0	7,2	57,1	0,20	0,16	Caielli (1984)
90,0	17,3	36,2	----	5,4	51,1	0,41	0,97	Araújo (1988)
91,3	6,8	42,4	2,3	4,3	47,3	0,34	0,80	Paulino et al. (1995)
89,7	8,5	19,5	2,8	6,5	----	0,50	0,12	Teixeira (1995)

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Barcelos et al. (1993, 1994) ao substituírem o milho desintegrado com palha e sabugo por CC, aos níveis de 0, 10, 20, 30 e 40% na ração ministrada a novilhos em confinamento, observaram que os ganhos de peso (1,07kg/animal/dia), não foram afetados até o nível de inclusão de 30% de CC, com 40% de substituição os ganhos foram inferiores aos de mais tratamentos (0,88 kg/animal/dia). A relação custo/benefício foi melhor para todas as rações que utilizaram a CC.

Vacas da raça Holandesa, recebendo ração concentrada contendo 0, 10, 20 e 30% de CC em substituição ao fubá de milho, apresentaram produções médias diárias de 16,9kg de leite e consumos (kg de MS/dia) de 6,8 e 6,2 para concentrado e volumoso, respectivamente, não havendo efeito significativo para os níveis de inclusão de CC. Os componentes e indicadores de qualidade do leite também não foram alterados, além de não

ter sido encontrado resíduos de cafeína. Os custos de produção das rações contendo CC foram inferiores em relação aos com fubá de milho em 8, 15 e 23%, respectivamente para os níveis de inclusão de 10, 20 e 30% de CC (Barcelos et al., 1995).

3.5. Feijão (*Phaseolus vulgaris*)

Atualmente Rondônia ocupa posição de destaque entre os estados brasileiros produtores de feijão. Como a proporção de resíduos em relação a planta é de aproximadamente 62%, grandes quantidades de palha são produzidas, utilizadas preponderantemente, como adubo orgânico.

A palha de feijão (PF) apresenta teores de proteína bruta na matéria seca que oscilam entre 3,3 e 7,7% e de (FB) próximos a 40%, caracterizando-se como alimento volumoso que pode integrar a dieta alimentar de ruminantes.

TABELA 7. Composição químico-bromatológica da palha de feijão

%MS*	PB	FB	MM	NDT	Ca	P	Autor
%na MS							
89,1	6,1	40,1	---	45,2	1,67	0,13	Silva (1981)
87,5	4,6	---	---	60,6	---	---	Cruz (1983)
85,6	3,3	41,8	---	---	0,57	0,17	Moulin et al. (1987)
92,1	7,7	39,6	8,2	44,1	1,85	0,14	Araújo (1988)

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Como a PF é derivada de plantas maduras que apresentam alto grau de lignificação, há uma sensível redução na digestibilidade da MS e aumento no tempo da digestão ruminal, com conseqüente redução na taxa de consumo de MS, o que deprecia seu valor nutricional. A adoção de algum tipo de tratamento, pode ser uma alternativa para melhorar o seu valor nutritivo, aumentar o consumo e digestibilidade. Tais tratamentos vão desde a trituração até a aplicação de produtos químicos, como soda cáustica, hidróxido de cálcio, uréia, amônia líquida ou gasosa, desde que sejam seguidas as devidas orientações técnicas, sugeridas por Bonnacarrère Sanchez & Gonçalves (1995), Garcia (1992) e Cruz (1983).

No trabalho conduzido por Albuquerque et al. (1973), citados por Cruz (1983), onde novilhos confinados, receberam ração concentrada e volumoso, constituído de PF, na relação 30:70, os animais atingiram ganhos médios diários de 0,590 kg, com consumo de PF na ordem de 1,46% do peso vivo.

Moulin et al. (1987) avaliaram o desempenho de caprinos, mantidos em baias individuais, alimentados com ração concentrada contendo 16% de proteína bruta (150 g/animal/dia) e volumosos compostos de feno de capim-angola (*Brachiaria mutica*), com adição de PF, nas proporções de 0, 25 e 50%. O ganho de peso relativo (1,297 kg) e consumo de volumoso por tratamento (5,5 kg), não foram influenciados pelos níveis de participação de PF.

3.6. Soja (*Glycine max*)

A cultura da soja em Rondônia teve uma grande expansão durante a década de 80, quando atingiu mais de 9.000 ha plantados. Mas em função de várias dificuldades, ocorridas no início dos anos 90, como: custo de transporte, queda de preço, planos econômicos, endividamento dos produtores; muitos sojicultores viram-se obrigados a abandonar a atividade, havendo um decréscimo em mais de 50% da área plantada neste período.

Com a recente abertura da hidrovia do Rio Madeira para o transporte de grãos, investimento de grupos privados, e elevação dos preços internacionais, a sojicultura rondoniense apresenta novas perspectivas, principalmente nas regiões de Vilhena, Pimenta Bueno e Ariquemes, podendo ocupar posição de destaque na agricultura do estado (Oliveira, no prelo).

Vários resíduos e subprodutos obtidos com a cultura e o beneficiamento da soja podem ser utilizados na alimentação de ruminantes, representando excelentes fontes de proteína e energia (farelos e grãos), fibra (resíduos de beneficiamento, casquinha, restos culturais), como observa-se na Tabela 8.

TABELA 8. Composição Químico-Bromatológica dos subprodutos e resíduos da Cultura da Soja.

Subproduto	%MS	PB	FB	EE	MM	NDT	Ca	P
% na MS								
Casca do grão	89,2	15,7	33,8	1,65	5,3	67,1	----	----
Farelo: 42 %	88,0	42,5	5,8	2,00	5,7	----	0,24	0,59
" 49 %	91,0	55,6	3,2	1,20	6,5	84,0	0,32	0,71
Feno/rolão	90,0	13,8	31,9	3,30	4,2	60,1	0,72	0,22
Grãos: crus	90,3	38,5	5,5	20,00	5,1	91,0	0,28	0,49
" cozidos	91,0	37,8	7,1	16,00	5,1	----	----	0,22
" tostados	91,0	33,2	10,0	15,10	7,2	----	0,28	0,52
Restos culturais	89,3	4,6	42,7	1,20	5,1	39,7	0,91	0,07

Fonte: Silva (1995), adaptada pelo autor.

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

3.6.1. Casca do grão de soja (CGS)

A remoção do tegumento do grão de soja, separando a casca do embrião durante o processamento, possibilita a obtenção de farelos de soja com elevado teor de PB (48 a 50%), resultando como subproduto a CGS.

Tambara et al. (1995) determinaram o valor nutritivo da CGS em ensaio de digestibilidade "in vivo" com ovinos. Concluíram que embora este subproduto apresente alto valor em fibra (33,8%), possui alto valor nutritivo para ruminantes, com coeficientes de digestibilidade aparente de 65, 66, 61 e 68% para MS, MO, PB e FB, respectivamente. Por suas características, pode ser considerado um alimento "concentrado-volumoso".

Como fonte de fibra em rações altamente energéticas para vacas em lactação, a CGS não deve exceder a 28% da dieta, pois níveis mais altos podem reduzir a digestibilidade da ração. Observando-se este limite, a CGS pode substituir o milho sem comprometer a produção de leite (Silva, 1995).

3.6.2. Farelo de soja (FS)

O FS resulta da extração do óleo dos grãos. Representa uma excelente fonte de proteína, tem boa palatabilidade com bom balanço de aminoácidos de alta disponibilidade. O conteúdo de PB na matéria seca oscila entre 42,5 e 55,6%, dependendo do método de extração de óleo e processamento, podendo constituir a única fonte protéica na dieta de ruminantes (Silva, 1995).

A presença de alguns componentes anti-nutricionais (inibidores de enzimas digestivas e alergênicos, tais como a sojina) no FS e grãos de soja cru, reduzem a eficiência na utilização da proteína e podem até causar a morte de animais monogástricos, bem como de bezerras na fase pré-ruminante. Tais efeitos não são observados nos ruminantes adultos, como constataram Alves et al. (1997). A proteína oriunda do FS apresenta alta degradabilidade ruminal (71 a 90%), que pode comprometer o desempenho de animais suplementados com este subproduto. O tratamento por calor (tostagem a 165°C durante 150 minutos para o FS; 146°C durante 30 minutos para o GS) é o processo mais usual a fim de inibir os fatores antinutricionais e reduzir a degradabilidade ruminal da proteína da soja. No entanto, tal processo deve ser bem conduzido, pois se ocorrer super aquecimento, há queda acentuada na digestibilidade e disponibilidade de aminoácidos. O teste de urease monitora o grau de aquecimento dos subprodutos da soja (Tafari, 1984).

Sampaio et al. (1997) compararam três fontes protéicas em dietas

isocalóricas e isonitrogenadas, ministradas a novilhos Canchim x Nelore em confinamento. A ração contendo FS propiciou ganhos de 1,26 kg/animal/dia, conversão alimentar de 6,92 kg de MS/kg de ganho, taxa de eficiência protéica de 1,07 kg de PB/kg de ganho e consumo de 8,76 kg de MS/animal/dia, resultando no melhor desempenho quando comparado ao farelo de algodão e soja integral.

A utilização do FS na dieta de ruminantes está limitada ao seu preço, pois trata-se de um subproduto bastante utilizado nas rações de suínos e aves, além de obter boas cotações no mercado internacional que estimulam a exportação, pressionando a elevação da demanda e dos preços no mercado interno.

3.6.3. Feno/Rolão de soja

O rolão de soja é obtido através da colheita das plantas após a maturação dos grãos, quando o nível de umidade é adequado para o armazenamento (Ferreira, 1983). Já, o feno de soja é colhido quando as plantas encontram-se no estágio de "início de formação dos grãos", necessitando passar por processo de desidratação, até atingir níveis de umidade entre 15 e 25% (Canto et al., 1992). Por ocasião do fornecimento aos animais, ambos devem ser triturados.

O valor nutritivo do feno e rolão de soja está diretamente correlacionado com a percentagem de folhas e grãos existentes no material colhido, sendo considerados alimentos volumosos (Tabela 8).

A utilização do feno/rolão de soja na alimentação de ruminantes está condicionada ao mercado, que normalmente direciona a cultura da soja para produção de grãos, pois representa maior retorno econômico.

3.6.4. Grão de soja (GS)

Segundo Bonnacarrère Sanchez & Gonçalves (1995) o GS pode ser fornecido cru a ruminantes, já que os fatores anti-nutricionais não agem nesta espécie animal. No entanto, o alto conteúdo de gordura (aproximadamente 18%) pode interferir na fermentação ruminal, diminuindo a digestibilidade da fibra. O nível de gordura insaturada suplementar não deve ultrapassar a 3% da MS da dieta, o que representa menos de 15% de GS.

Ao compararem o FS e o GS triturado como fonte protéica na dieta de terneiros confinados, Pelegrini et al. (1993) observaram que os animais alimentados com GS obtiveram os menores ganhos de peso (0,98 x

1,11kg/animal/dia) e pior conversão alimentar (16,4 x 15,2 kg de alimento/kg de ganho), os autores recomendam uma avaliação econômica entre as duas dietas, a fim de orientar a recomendação de uma delas.

Alves et al. (1997) constataram que o processamento do GS cru através da moagem não alterou o desempenho de bovinos Guzerá em confinamento, que obtiveram ganhos diários de 1,01 kg/animal, consumo diário de 8,8 kg de MS/animal com conversão alimentar de 8,75 kg de MS/kg de ganho.

3.6.5. Resíduos culturais da soja (RCS)

Cruz (1983) estima que a proporção de resíduos em relação à planta de soja seja na ordem de 50%, representando uma grande quantidade de material, que normalmente é deixado na lavoura.

Os RCS podem representar uma alternativa de alimento volumoso na dieta de ruminantes, principalmente após sofrerem tratamentos físicos/químicos a fim de reduzir a fração indigestível, já que apresentam elevados teores, expressos em percentagem com relação a MS, de: FB (42,7), hemicelulose (13,9), celulose (44,2), lignina (14,1) e sílica (0,5), que comprometem sua utilização pelos animais (Marcos Neto, 1984).

4. Conclusão

A inclusão de resíduos e subprodutos agrícolas na alimentação de ruminantes é uma alternativa viável técnica e economicamente, desde que sejam respeitadas as limitações inerentes a cada um deles.

5. Referências Bibliográficas

- ALVES, J.B.; BERGAMASCHINE, A.F.; ISEPON, O.J. Processamento dos grãos de milho e de soja crua para alimentação de bovinos Guzerá em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. 3p. (CD-ROM).
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO AGROPECUÁRIO. RONDÔNIA. Porto Velho: EMATER-RO/SEPLAN, v.1, 1996.
- ARAÚJO, W. de A. Utilização de resíduos da agro-industrial na alimentação dos ruminantes. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DOS

- RUMINANTES, 1., Fortaleza, 1986. **Anais...** Fortaleza: Imprensa Universitária, 1988. p.29-36. 202 p.
- BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V.V.; BUENO, C.FH.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca do café na alimentação de novilhos em confinamento. I. Resultados técnicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.427.
- BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V.V.; BUENO, C.FH.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca do café na alimentação de novilhos em confinamento; Resultados técnicos do segundo ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994. Maringá, PR. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p.457.
- BARCELOS, A.F.; STTE, R.S.; ANDRADE, I.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V.V.; BUENO, C.FH.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. **Aproveitamento da casca do café na alimentação de vacas em lactação.** Lavras, MG: EPAMIG, 1995. (EPAMIG. Circular Técnica, 46).
- BERMUDES, R.F.; PEIXOTO, R.R. Avaliação do farelo de arroz na alimentação de bezerros da raça Holandês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.2, p.391-395, 1997.
- BONNECARRÈRE SANCHEZ, L.M.; GONÇALVES, M.B.F. Alimentos para bovinos. In: CURSO SOBRE CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE. Santa Maria: UFSM, 1995. paginação irregular.
- BURGI, R. Utilização de resíduos agro-industriais na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.101-111.
- BUSCHINELLI, C.C.A. Impacto ambiental dos resíduos agropecuários e agro-industriais na alimentação animal. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES", 1992., São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-UEPAE São Carlos, 1992. p.45-46.
- CAIELLI, E.L. Uso da palha de café na alimentação de ruminantes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10, n.119, p.36-38, 1984.
- CANTO, M.W. do; BARRETO, I.L.; PIRES, M.B.G. Avaliação de cultivares de soja na produção e qualidade do feno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.3, p.307-312, 1992.
- CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES", 1992., São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-UEPAE São Carlos, 1992. p.7-27.

- COLLADO, A.L.; COELHO DA SILVA, J.F. Valor nutritivo da farinha de casca do fruto do cacauero. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.7, n.1, p.129-144, 1978.
- COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A.; TAVARES, A.C.; TOWNSEND, C.R.; OPEREIRA, R.G. de A.; SILVA NETTO, F.G. da. **Diagnóstico da pecuária em Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 34p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Documentos, 33).
- CRUZ, G.M. da. Resíduo de cultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.108, p.32-37, 1983.
- DePETERS, E.J.; TAYLOR, S.J.; FRANKE, A.A.; GUIRRE, A.A. Effects of feeding whole cottonseed on composition of milk. **Journal of Dairy Science**, Chanpaign, v.68, p. 897-899, 1985.
- GARCIA, R. Amonização de forragens de baixa qualidade e a utilização na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES", 1992, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-UEPAE São Carlos, 1992. p.83-97.
- GONÇALVES, M.B.F.; SACCOL, A.G. de F. **Alimentação animal com resíduos de arroz**. 2. ed.rev.atual. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1997. 70p.
- LINDSEY, T.O.; HAWKIND, G.E.; GUTHIRE, L.D. Physiological responses of lactating cows to gossypol from cottonseed meal rations. **Journal of Dairy Science**, Chanpaign, v.63, p.562-572, 1980.
- LLAMOSAS C.,A. **A casca do fruto do cacauero na alimentação dos animais domésticos**. Ilhéus, BA: CEPLAC-CEPEC, 1991. Folder.
- LLAMOSAS C.,A. Efeito da uréia como suplemento protéico da casca do fruto do cacauero como volumoso exclusivo para vacas em lactação. **Revista Theobroma**, Itabuna, BA, v.18, n.1, p.53-66, 1988.
- LLAMOSAS C.,A.; PEREIRA, J.M.; SOARES, M.S. A casca fresca do cacauero como substituto do capim elefante no acabamento de novilhos em confinamento. **Revista Theobroma**, Itabuna, BA, v.13, n.2, p.119-127, 1983.
- LLAMOSAS C.,A.; PEREIRA, J.M.; SOARES, M.S. Efeito de diferentes níveis de suplementação sobre o ganho de peso de novilhos confinados alimentados com casca fresca do fruto do cacauero. **Revista Theobroma**, Itabuna, BA, v.15, n.1, p.27-34, 1985.
- LOPEZ, A.S.; FERREIRA, H.I.S.; LLAMOSAS C., A.; ROMEU, A.P. Present status of cacao by-products utilization in Brazil. **Revista Theobroma**, Itabuna, BA, v.14, n.4, p.271-291, 1984.
- MARQUES NETO, J.; FERREIRA, J.J. Tratamento de restos de cultura para alimentação dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.119, p.38-43, 1984.
- MEIRELES, P.R.L. Avaliação nutricional e cinética ruminal do caroço de

- algodão para vacas da raça Holandesa em lactação. Lavras: ESAL, 1992. 61p. Tese Mestrado.
- MOULIN, C.H.S.; MOUCHREK, E.; TANAKA, T. Uso de subprodutos agrícolas na alimentação de caprinos mestiços leiteiros - palha de feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.146, p.38-40, 1987.
- OLIVEIRA, S.J. de M. Diagnóstico da cultura da soja em Rondônia. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia (no prelo).
- OLIVO, C.J.; RUVIARO, C.; BRUM, A.E.S. de; VIEIRA, M.P.; DUBOIS, A.H.C.; SCHIMIDT, N.V.C. Componentes e composição química do resíduo de limpeza de arroz e sua utilização na alimentação de novilhas leiteiras. **Ciência Rural**, v.21, p.257-266, 1991.
- PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P.; FREITAS, R.T.F. de. Níveis de casca de café em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.257-259.
- PELEGRINI, L.F.V.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Efeito de duas fontes de protéicas sobre o desempenho de terneiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.466.
- PEREIRA, J.M.; LLAMOSAS C., A.; SOARES, M.S. Utilização da casca do fruto de cacaueteiro em substituição ao capim elefante cv. Cameroon na alimentação de vacas em lactação. **Revista Theobroma**, Itabuna, BA, v.14, n.3, p.209-216, 1984.
- PRATES, E.R. Arroz e cereais de inverno. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.73-98.
- PRATES, E.R. Farelo de arroz e resíduos da limpeza do arroz na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES", 1992, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-UEPAE São Carlos, 1992. p.123-135.
- PRATES, E.R.; LEBOUTE, E.M. Avaliação do valor nutritivo de resíduos de cultivos e de indústria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.9, n.2, p.248-259, 1980.
- RODRIGUES, N.M. Valor nutritivo do farelo de arroz para ruminantes. Belo Horizonte: UFMG, 1984. 95p. Tese Mestrado.
- SACCOL, A.G. de F. Valor nutritivo do resíduo da pré-limpeza do arroz. Santa Maria: UFSM, 1994. 122p. Tese Mestrado.
- SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M. de; VIEIRA, P. de F.; TOSI, H. Efeito de fontes protéicas associadas à silagem de milho na terminação de

- bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. (CD-ROM).
- SILVA, A.G. da. Algodão, amendoim e soja. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 1995. p.47-72.
- SILVA, J.F.C. da. Restos culturais e industriais na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.78, p.40-47, 1981.
- TAFURI, M.L.; RODRIGUES, M.T. Subprodutos das indústrias de óleos na alimentação animal. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.119, p.43-48, 1984.
- TAMBARA, A.A.C.; OLIVO, C.J.; PIRES, M.B.G.; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L.M. Avaliação "in vitro" da digestibilidade da casca do grão de soja moída com ovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.25, n.2, p.283-287, 1995.
- TEIXEIRA, J.C. Café. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.123-152.
- TEIXEIRA, J.C.; MEIRELLES, P.R.; FRAGA, A.C. Carço de algodão para vacas leiteiras. Lavras: ESAL-Coordenadoria de Extensão, 1992. não paginado. (ESAL-Coordenadoria de Extensão. Circular Técnica, v.1, n.2).
- VELLOSO, L. Subprodutos de origem do beneficiamento de cereais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.119, p.15-21, 1984.
- VENEZIANO, W. **Cafeicultura em Rondônia: situação atual e perspectivas**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 24p. (EMBRAPA-CPAF-Rondônia. Documentos, 30).
- VILLELA, S.D.C. de; VALDARES FILHO, S. de C.; SILVA, J.F.C. da; CECON, P.R.; LEÃO, M.I.; ALMEIDA, R.G. de. Efeito do carço de algodão na eficiência microbiana, degradação da matéria seca e proteína bruta e digestibilidade de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995a. p.329-331.
- VILLELA, S.D.C. de; VALDARES FILHO, S. de C.; SILVA, J.F.C. da; LEÃO, M.I.; CECON, P.R.; PEREIRA, J.C. Efeito da inclusão do carço de algodão na dieta de vacas em lactação sobre o consumo, taxa de passagem, pH e concentração de amônia no rúmen. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995b. p.327-329.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*Br 364 km 5,5 CEP 78900-970, Fone: (069)222-3080, Fax (069)222-3857
Porto Velho, RO*

