

Documentos

on line ISSN 1808-9992
Agosto, 2009 220

Aproveitamento dos Coprodutos da Agroindústria Processadora de Suco e Polpa de Frutas para Alimentação de Ruminantes



ISSN 1808-9992

Agosto, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semi-Árido
Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento*

Documentos 220

Aproveitamento dos Coprodutos da Agroindústria Processadora de Suco e Polpa de Frutas para Alimentação de Ruminantes

*Luiz Gustavo Ribeiro Pereira
José Augusto Gomes Azevedo
Douglas dos Santos Pina
Luiz Gustavo Neves Brandão
Gherman Garcia Leal de Araújo
Tadeu Vinhas Voltolini*

Embrapa Semi-Árido
Petrolina, PE
2009

Esta publicação está disponibilizada no endereço:
<http://www.cpatna.embrapa.br>

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3862-1711 Fax: (87) 3862-1744
sac@cpatna.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Maria Auxiliadora Coelho de Lima
Secretário-Executivo: Josir Laine Aparecida Veschi
Membros: Daniel Terao

Tony Jarbas Ferreira Cunha
Magna Soelma Beserra de Moura
Lúcia Helena Piedade Kiill
Marcos Brandão Braga
Gislene Feitosa Brito Gama
Pedro Rodrigues de Araújo Neto

Supervisor editorial: Sidinei Anunciação Silva
Revisor de texto: Sidinei Anunciação Silva
Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva
Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos
Foto(s) da capa: Luiz Gustavo Ribeiro Pereira
Edição eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos
1ª edição (2009): Formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP - Brasil. Catalogação na publicação

Embrapa Semi-Árido

Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas na alimentação de ruminantes / autores, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira... [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. 30 p.; 21 cm. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 220).

ISSN 1808-9992

Autores: Luiz Gustavo Ribeiro Pereira, José Augusto Gomes Azevedo, Douglas dos Santos Pina, Luiz Gustavo Neves Brandão, Gherman Garcia Leal de Araújo, Tadeu Vinhas Voltolini.

1. Nutrição animal 2. Resíduo agroindustrial – Ruminantes I. Título II. Série.

CDD (21. ed.) 636.0862

© Embrapa 2009

Autores

Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

Médico veterinário, doutor em Ciência Animal,
pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE.
luiz.gustavo@cpatsa.embrapa.br

José Augusto Gomes Azevedo

Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor da
Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA.
augusto@uesc.com.br

Douglas dos Santos Pina

Zootecnista, doutor em Zootecnia,
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
douglaspina@yahoo.com.br

Luiz Gustavo Neves Brandão

Médico veterinário, M.Sc.
Faculdade de Tecnologia e Ciências
lbrandao.fsa@ftc.br <mailto:lbrandao.fsa@ftc.br>

Gherman Garcia Leal de Araújo

Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da
Embrapa Semi-Árido.
ggla@cpatsa.embrapa.br

Tadeu Vinhas Voltolini

Zootecnista, doutor em Ciência Animal e Pastagens,
pesquisador da Embrapa Semi-Árido.
tadeu.voltolini@cpatsa.embrapa.br

Sumário

Introdução	5
Terminologia.....	7
Mercado de Sucos, Origem e Disponibilidade dos Coprodutos	7
Abacaxi	10
Maracujá	11
Manga	11
Caju	11
Goiaba	12
Valor Nutricional	12
Digestibilidade	16
Viabilidade Econômica	18
Consumo e Desempenho Animal	19
Considerações Finais	23
Referências	24

Aproveitamento dos Coprodutos da Agroindústria Processadora de Suco e Polpa de Frutas para Alimentação de Ruminantes

Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

José Augusto Gomes Azevedo

Douglas dos Santos Pina

Luiz Gustavo Neves Brandão

Gherman Garcia Leal de Araújo

Tadeu Vinhas Voltolini

Introdução

De 1994 a 2007, o agronegócio brasileiro representou de 21,3% a 28,8% do Produto Interno Bruto (PIB) e foi responsável por aproximadamente um terço dos empregos gerados no Brasil (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2009). De 1999 a 2002, o Brasil duplicou as exportações de frutas, e em 2002 se tornou o terceiro produtor mundial de frutas, gerando um PIB de US\$ 1,5 bilhão (EMBRAPA, 2005). As projeções são otimistas para as próximas décadas; preveem incorporação de 30 milhões de hectares aumentando ainda mais a atual fronteira agrícola brasileira (RODRIGUES, 2004).

Com um superávit de US\$ 184,6 milhões em 2006, o setor emprega, atualmente, mais de cinco milhões de pessoas e ocupa uma área de 3,4 milhões de hectares. A produção de frutas permite obter um faturamento bruto entre R\$ 1 mil e R\$ 20 mil por hectare/ano. Hoje, as exportações de frutas superam os US\$ 2 bilhões. O Brasil é o terceiro polo mundial do setor, com produção anual de cerca de 38 milhões de toneladas (BRASIL, 2009). O crescimento da fruticultura irrigada, o processo de profissionalização e o incremento de novas tecnologias visando a produtividade e qualidade das frutas, vêm estimulando a expansão das agroindústrias processadoras de frutas tropicais.

Apesar de todo otimismo gerado com o crescimento do agronegócio e sua importância para economia do Brasil, existe uma preocupação com a quantidade e a diversidade de resíduos agrícolas e agroindustriais consequentes da colheita e do processamento, respectivamente. Souza e Santos (2002) estimaram que a América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de resíduos, sendo o Brasil responsável por mais da metade desta produção. Isto demonstra que o crescimento dos resíduos oriundos das atividades agrícolas é proporcional ao crescimento do agronegócio.

O acúmulo de grandes volumes de resíduos armazenados em locais inadequados tem representado um sério problema de contaminação ambiental, principalmente dos recursos hídricos e solo. Além disso, o acúmulo de resíduos pode criar um ambiente propício para proliferação de vetores transmissores de doenças, como moscas, formigas, ratos e baratas, os quais podem levar sérios riscos à saúde humana. Com o aumento da fiscalização e da possibilidade de multas, além da elevação dos custos de produção devido ao investimento com transporte e/ou pagamento de áreas para depositar os resíduos, torna-se necessário o gerenciamento completo destes para atender a legislação ambiental.

A base da alimentação dos ruminantes no Brasil é a pastagem, porém, somente em situações particulares, e por pouco tempo, esta é capaz de atender às exigências nutricionais dos animais (EUCLIDES, 2000). Isso porque a concentração e distribuição de chuvas, além de variações de temperatura e fotoperíodo, características das regiões tropicais, não permitem produção uniforme de forragem ao longo do ano. Este fato cria o fenômeno de safra e entressafra dos produtos animais (leite, carne, pele), que leva as indústrias a manterem ociosos os seus equipamentos durante parte do ano. Neste sentido, a suplementação alimentar seria um meio de aumentar o fornecimento de nutrientes, corrigindo o déficit da pastagem, atendendo assim às exigências destes animais e proporcionando melhores índices de produtividade.

Neste contexto, a busca por informações sobre a qualidade e a viabilidade do uso de resíduos da agroindústria tem aumentado no Brasil. Porém, a escassez de dados particularmente no que diz respeito à utilização destes resíduos na alimentação de ruminantes têm representado perdas econômicas referentes ao desperdício de material com potencial valor nutritivo.

Serão descritos neste trabalho, o potencial de uso, o valor nutritivo, a viabilidade econômica e o desempenho de ruminantes alimentados com coprodutos oriundos do processamento de frutas para fabricação de sucos.

Terminologia

Segundo Burgi (1986), existe uma diferença conceitual entre resíduo e subproduto e as características que os distinguem. Basicamente, ambos são substâncias ou materiais gerados secundariamente em um processo de produção. Os resíduos e subprodutos agroindustriais são os materiais secundários gerados no processo de industrialização de produtos agrícolas. O que distingue resíduo de subproduto é a existência ou não de um mercado definido para a sua comercialização. Assim, os produtos secundários de um processo agroindustrial que são demandados pelo mercado e que apresentam um valor de comercialização definido são chamados de subprodutos e aqueles que não tem potencial mercadológico ou cujo potencial não é efetivamente explorado são chamados de resíduos.

A legislação nacional, de acordo com o Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976, revogado pelo Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal, não deixa clara a distinção entre subproduto e resíduos. As duas terminologias passam a ideia de inferioridade ou mesmo a impressão de contaminante no caso de resíduos, assim o termo coproduto pode ser uma opção, já que é uma palavra que não passa a ideia de algo repugnante ou inútil, ou seja não denigre o alimento. A comunidade científica nacional e internacional vem empregando este termo, assim, esta terminologia será utilizada no presente trabalho para os resíduos e coprodutos da agroindústria processadora de frutas para suco.

Mercado de sucos, origem e disponibilidade dos coprodutos

Mercado nacional

A diversidade de produtos e a grande variedade de frutas com sabores exóticos e bastante agradáveis vêm permitindo um expressivo crescimento no comércio de suco de frutas em todo Brasil. O sucesso desse empreendimento está ligado, entre outros, a fatores como a simplicidade dos processos de produção, aliada aos aspectos de praticidade do produto além da forte demanda do mercado.

A categoria de sucos prontos para beber é a que mais cresce no setor de bebidas não alcoólicas e em 2004, registrou alta de 15,6% em volume e 20,9% em valor (FOLHAONLINE, 2005). Com base na fonte anterior, o mercado de sucos prontos foi inaugurado no Brasil por uma empresa mexicana, que chegou ao País em 1999, e já investiu US\$ 60 milhões na atividade. Com 24% das vendas no mercado interno, no ano de 2004, esta empresa faturou R\$ 212 milhões. A maior multinacional de refrigerantes, líder comercial de sucos prontos infantis, em 2005, observando o promissor mercado de sucos prontos, comprou a segunda maior empresa brasileira de sucos, a qual tem 10% do mercado, entrando no segmento adulto e, desta forma, acirrando a concorrência de sucos prontos.

Exportações de sucos e polpas

Entre os anos de 1999 e 2004, o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF) indicou crescimento de 14%/ano na produção de sucos e néctar de frutas no Brasil (IBRAF, 2009). As taxas anuais de crescimento das exportações de polpas de frutas (27% em média) foram consideradas pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) como excepcionais, o que significa que o subgrupo das polpas exportou em 1999 o equivalente a oito vezes o verificado em 1990 (Tabela 1). Já a exportação de suco de frutas é o terceiro subgrupo na pauta do complexo das frutas. Apesar de na década de 1990, o desempenho exportador destes produtos ter sido inferior à do complexo, apresentou crescimento expressivo com uma média anual de 7% (BRASIL, 2005).

Tabela 1. Exportações brasileiras do complexo de frutas (1990/1999).

Subsetor	US\$ Milhões		
Amêndoas	1.597	51,1	2,5
Doces	126	4,0	1,7
Frutas frescas	871	27,9	18,1
Pectina	72	2,3	12,5
Polpa	37	1,2	26,7
Frutas secas	22	0,7	-8,7
Sucos	400	12,8	6,7
Total	3.126l	100,0l	7,3

Fonte: Brasil (2005).

Origem dos coprodutos

As etapas iniciais de todas as formas de processamento são semelhantes para todas as frutas. Quando o caminhão que transporta as frutas chega à indústria, são retiradas amostras que são levadas ao laboratório onde são analisados determinados parâmetros de qualidade, como pH, teor de sólidos solúveis (expressos em Brix), acidez, entre outros, que irão influenciar no planejamento da produção e no controle de qualidade. Depois de comprovada a qualidade das mesmas para o processamento, as frutas são descarregadas, lavadas com água quente clorada, para sanitização das cascas e selecionadas manualmente, onde as frutas impróprias para o processamento são removidas.

Segundo Hatcher et al. (1992), a lavagem das frutas pode reduzir em até 90% o número de microrganismos presentes. Após a lavagem dos frutos para processamento de suco, é feita a seleção, separando frutos verdes, amassados, em estado fitossanitário precário ou que tenha qualquer outro tipo de defeito que torne a fruta inadequada para o processamento. A casca e as sementes de algumas frutas como manga, abacaxi e acerola são coprodutos gerados durante o processamento de suco, porque estes possuem componentes orgânicos que se incorporados ao suco alteram o sabor e aparência do produto final. Também, durante o despulpamento e acabamento final do suco, existem peneiras que retêm a parte fibrosa das frutas gerando outro tipo de coproduto.

Disponibilidade dos coprodutos

Os coprodutos gerados durante a fabricação de suco de frutas são produzidos em larga escala em determinadas épocas do ano, uma vez que a industrialização está atrelada à safra (JOBIM et al., 2006). Isso porque, neste período os preços são menores e existe a possibilidade de conservação da polpa de fruta na forma concentrada em “bag asséptico”. Para verificar as possibilidades de uso dos resíduos na alimentação dos animais, deve-se inicialmente considerar a disponibilidade regional do material ao longo do ano (ROGÉRIO et al., 2003).

Encontra-se na Tabela 2, o percentual de coprodutos em relação a fruta in natura gerados durante o processo de fabricação do suco.

Tabela 2. Total de coprodutos provenientes do beneficiamento industrial e/ou processamento secundário de produtos agrícolas.

Produto	Total de co- produtos	Referência
Suco de abacaxi (<i>Ananas comosus</i>)	30 a 40%	Ferreira et al. (2004b); Cunha et al. (2006)
	40 a 50%	Katsuyama et al. (1973)
Suco de acerola (<i>Malpighia glaba</i>)	27 a 41%	Arostegui e Pennock (1955)
Suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	40%	Ferreira et al. (2004a)
Suco de goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	13,34%	Gonçalves et al. (2004)
Suco de graviola (<i>Annona muricata</i>)	35%	Rogério (2005)
Suco de jaca (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.)	70%	Rogério (2005)
Suco de laranja (<i>Citrus sinensis</i>)	50%	Ítavo et al. (1999)
	42%	Santos et al. (1999)
Suco de maçã (<i>Pyrus malus</i>)	25 a 35%	Smock e Neubert (1950)
	20 a 25%	Ribeiro Filho et al. (2006)
Suco de manga (<i>Mangifera edulis</i> F.)	40 a 60%	Porras (1989)
	69,4%	Teles et al. (2005)
Suco de maracujá (<i>Passiflora ligularis</i>)	65 a 70%	Vieira et al. (1996); Reis et al. (2000)
Suco de melão (<i>Cucumis melo</i> L.)	45%	Rogério (2005)
	41,66%	Pompeu et al. (2006)
Suco de pêssego (<i>Prunus persica</i>)	25 a 30%	Katsuyama et al. (1973)
Suco de pitanga (<i>Eugenia uniflora</i> L.)	70%	Rogério (2005)
Suco de tamarindo (<i>Tamarindus indica</i> , L)	50 a 60%	Rogério (2005)
Suco de umbu (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda)	45%	Rogério (2005)
Suco de uva (<i>Vitis vinifera</i> L.)	20 a 30%	Nörnberg et al. (2002)

Abacaxi

O uso de coprodutos do abacaxi tem merecido atenção porque apenas 22,5% do material produzido pela planta corresponde à polpa do fruto, que é comestível e utilizado pela indústria. Segundo Ferreira et al. (2004b), cerca de 77,5% do produto é constituído das cascas, das folhas, dos caules, das coroas e dos frutos descartados, que apresentam características favoráveis para utilização na alimentação animal. Além destes, após a prensagem da parte nobre, 75% a 85% resulta em suco e 15% a 25% na torta, outro componente ou coproduto diferenciado (RODRIGUES; PEIXOTO, 1990).

Maracujá

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, com aproximadamente 90% da produção (FERRARI et al., 2004). Estes mesmos autores constataram que o maracujá in natura era composto de 51% de casca, 23% de suco e 26% de sementes e que a geração do coproduto acontece no período seco, que vai de abril a setembro em Araguari, MG.

A composição química deste coproduto sofre variação segundo os métodos e eficiência do processamento, as variedades do maracujá utilizadas e as proporções de cascas e sementes contidas no material. O coproduto pode ser formado somente por cascas ou sementes, e cascas mais sementes aderidas.

Manga

O coproduto agroindustrial (casca e caroço), que corresponde de 40% a 60% da fruta (PORRAS, 1989) é praticamente inviável para uso na alimentação de ruminantes na forma in natura, devido à resistência do endocarpo, camada interna que envolve a semente da manga. O aproveitamento só é possível após tratamento físico, que romperá a barreira existente do endocarpo, tornando a porção de maior valor nutritivo acessível às enzimas e microrganismo do trato gastrintestinal. Além disso, a moagem evita transtornos digestíveis pela não digestão do caroço no rúmen.

O coproduto de manga é gerado em curto intervalo de tempo no ano. Segundo informações de uma fábrica de suco da cidade de Ubá, em Minas Gerais, entre o período de 15 de novembro de 2005 a 15 de janeiro de 2006, foram gerados aproximadamente 600 t de coprodutos. Em áreas de fruticultura irrigada, esta produção sazonal tende a ser menos marcante.

Caju

O caju é constituído da castanha (10% do peso da fruta), e do pedúnculo (pseudofruto) do qual a maior parte é deixada no campo, sendo, desta forma, mais de 90% desperdiçado (HOLANDA et al., 1996). A safra de caju concentra-se na época seca, período quando os preços de concentrados apresentam-se bastante elevados.

Goiaba

Segundo Arraes (2000), a goiaba apresenta rendimento de suco de 75%, gerando cerca de 25% de coprodutos. Esses podem variar segundo métodos utilizados no processamento, como finalidade da produção (polpa, sucos, purês, doces, etc), os equipamentos utilizados e a eficiência destes. Os coprodutos gerados podem apresentar as seguintes composições: sementes puras, sementes mais frutos descartados, sementes mais purê, sementes mais purê mais frutos descartados.

Na maioria das agroindústrias processadoras de suco de goiaba não ocorre separação das cascas ou sementes, sendo o coproduto normalmente composto pela mistura dos componentes da fruta, já que o objetivo da empresa é a produção de suco.

Valor nutricional

Composição Química-bromatológica

A potencialidade de utilização racional dos alimentos alternativos na alimentação de animais ruminantes depende de conhecimentos sobre sua composição química-bromatológica, da disponibilidade de seus nutrientes e do seu comportamento no trato gastrointestinal, bem como da avaliação do desempenho produtivo e econômico dos animais com eles alimentados (LAVEZZO, 1995). Segundo Abrahão (1991), o valor nutritivo de um alimento deve ser considerado não como fator isolado, mas como um complexo formado por fatores que interferem na ingestão e utilização da forragem ingerida pelos ruminantes.

Os valores da composição química-bromatológica dos coprodutos de frutas são variáveis, isso é consequência de alterações nos processos de beneficiamento das indústrias, da qualidade dos frutos, da incorporação de outros resíduos, da inclusão maior ou menor de cascas em relação às sementes. Na Tabela 3 encontram-se os valores médios da composição química-bromatológica de co-produtos oriundos do processamento de frutas para fabricação de sucos.

Tabela 3. Composição química-bromatológica de coprodutos de frutas oriundos do processamento de sucos.

	ABACAXI	ACEROLA	CAJÚ	GOIABA	MAÇÃ	MANGA	MARACUJÁ	MARACUJÁ CASCA	MARACUJÁ SEMENTE	MARACUJÁ SEMENTE DESENGORDURADA	MELÃO	TAMARINDO
Matéria seca (%)	14,8	19,3	27,3	--	8,4	--	18,7	13,7	--	10,5	13,5	46,7
Proteína Bruta*	8,5	11,3	14,3	8,3	8,4	6,8	12,6	8,8	13,9	15,6	17,6	12,2
Fibra Detergente neutro*	68,0	67,7	67,8	73,2	--	33,7	56,3	41,1	55,5	59,0	59,2	46,7
Fibra Detergente Ácido*	29,0	52,9	52,0	54,7	47,7	23,1	47,2	34,0	49,5	--	47,8	32,7
NIDN ^a	0,7	0,9	--	0,7	--	--	0,8	--	--	--	1,3	--
NIDN ^b	38,4	39,3	--	35,2	--	--	24,6	--	--	--	27,3	--
NIDA ^a	0,7	0,8	2,1	0,5	--	--	0,7	--	--	--	0,6	1,3
NIDA ^b	16,3	26,5	--	21,0	--	--	20,0	--	10,4	--	14,8	--
Hemicelulose*	38,0	15,0	15,8	18,3	--	13,5	12,2	--	--	--	28,5	14,0
Celulose*	25,0	34,3	25,6	37,2	--	--	32,3	--	--	--	31,5	15,7
Lignina*	5,7	20,3	26,2	18,5	--	--	12,7	--	40,3	--	13,1	16,7
Carboidratos não fibrosos*	16,8	17,5	11,9	12,7	--	--	22,8	--	--	--	13,8	--
Carboidratos Totais*	83,7	83,6	--	82,1	--	--	76,8	--	--	12,4	64,8	--
Pectina*	13,3	16,9	--	15,6	--	--	25,0	--	--	--	31,4	--
Extrato etéreo*	1,2	3,2	4,1	6,0	--	5,8	1,0	2,4	28,9	0,7	3,3	--
Matéria Mineral*	7,9	2,8	5,4	3,4	9,5	--	8,3	7,8	--	1,8	11,3	2,6
Cálcio*	0,5	0,3	0,2	0,2	--	--	0,3	0,3	--	--	0,4	0,5
Fósforo*	0,3	0,4	0,5	0,4	--	--	0,3	0,1	--	--	1,0	0,4
Tanino*	--	13,2	4,0	--	--	--	3,4	--	--	--	3,8	21,4

* Dado em 5 da matéria secas; NIDN^a – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (% da matéria seca); NIDN^b = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (% do nitrogênio total); NIDA^a – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (% da matéria seca); NIDA^b = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (% do nitrogênio total).

Fonte: Alves et al. (2003); Arikí et al. (1977); Correia et al. (2006); Ferrari et al. (2004); Ferreira et al. (2004b); Gonçalves et al. (2004); Korndorfer et al. (1998); Lousada Júnior et al. (2005); Lousada Júnior et al. (2006); Manoel et al. (2003); Pimentel et al. (2005); Pompeu et al. (2006); Py et al. (1984); Reis et al. (2000); Ribeiro Filho et al. (2006); Rodrigues e Peixoto (1990); Rogério et al. (2003); Sá et al. (2004); Silva et al. (2005); Vasconcelos et al. (2002); Vieira et al. (1996, 1997, 1999).

O principal fator limitante na composição química-bromatológica é o alto teor de umidade. Entre os valores médios observados na literatura e que constam na Tabela 3, é possível observar que estes situam-se entre 8,4% para o coproduto da maçã, a 46,7% para o coproduto de tamarindo. Este é um problema que foi solucionado pelas empresas esmagadoras de laranja, que desenvolveram, em 1934 (CARVALHO, 1995), tecnologia para secagem e aproveitamento do bagaço de laranja. O produto final deste processo ficou conhecido como polpa cítrica peletizada. Porém, devido ao elevado custo de secagem, empresas processadoras de laranja avaliam a possibilidade de desenvolver mercados para polpa cítrica úmida. Este interesse é maior, particularmente, para pequenas empresas ou para grandes empresas esmagadoras que não pretendem investir na secagem do bagaço de laranja, já que a compra de equipamentos para este propósito pode chegar a 50% do investimento total da fábrica (CARVALHO, 1995).

Quanto aos compostos nitrogenados, alguns coprodutos apresentam valores de proteína bruta (PB) superior a 10%, como os de acerola (10,5%), maracujá (12,4%) e melão (17,3%). Quanto aos valores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), fração esta considerada como indigestível durante sua permanência no trato gastrointestinal, foram altos para os coprodutos de acerola (26,5% PB), maracujá (20,0% PB) e melão (14,8% PB) conforme Lousada Júnior et al. (2005).

O tanino, quando presente, é um dos fatores possivelmente responsáveis por aumentar a proteína insolúvel associada com a parede celular da planta. Neste caso, os valores de tanino observados para os coprodutos da acerola (13,2%) e tamarindo (21,4%) foram elevados e isto se deve provavelmente a alta porcentagem de sementes entre seus componentes, pois as sementes contêm maior concentração de tanino. Aos taninos e seus monômeros, substâncias adstringentes presentes nos vegetais, são atribuídas a indisponibilidade da fração proteica por insolubilização, depressão de consumo voluntário e inibição de crescimento bacteriano (SOEST, 1994).

A presença de semente no coproduto também interfere na fibra em detergente neutro (FDN) e no conteúdo de lignina. Isto pode ser observado para o coprodutos de goiaba que apresenta valor médio de 73,2% de FDN e 18,5% de lignina. A presença de lignina tende a aumentar a fração indigerível, reduzindo dessa forma, a fração potencialmente digerível (WILSON, 1994). O teor de lignina encontrado por Rodrigues e Peixoto (1990) no coproduto do processamento do abacaxi foi de 7,85%, valor superior ao coproduto do abacaxi avaliado por Lousada Júnior et al. (2006), que foi de 5,29%. Atribui-se essa diferença à presença da coroa, pois esse material é mais lignificado.

A maior presença de sementes no coproduto do maracujá resulta em menor digestibilidade do mesmo, já que Souza Filho (1995) encontrou na matéria seca da semente de maracujá valores de 44,93% de lignina. A presença de semente também interfere no conteúdo de extrato etéreo. O percentual de óleo na semente de maracujá, cerca de 28,9% do peso do farelo seco obtido, com elevado teor de ácidos graxos insaturados (Tabela 4), demonstra que este produto tem um bom potencial para aproveitamento tanto na alimentação humana e animal, como em uso para indústria de cosméticos.

Tabela 4. Composição em ácidos graxos do óleo de semente de maracujá.

Ácido graxo	Óleo de sementes de maracujá (%)
C14:0 (mirístico)	0,08
C16:0 (palmítico)	12,04
C18:0 (esteárico)	Tr*
C18:1 (oléico)	18,06
C18:2 (linoléico)	68,79
C18:3 (linolênico)	0,69
Σsaturados	12,46
Σinsaturados	87,54

Tr* = traços

Fonte: Ferrari et al. (2004).

A pectina é um carboidrato encontrado na lamela média, entre as paredes das células vegetais. Ela é um tipo de fibra solúvel em detergente neutro, rapidamente fermentada pelos microrganismos ruminais (HALL, 2000). Baseado nessas características é importante ressaltar que o coproduto do melão, mesmo possuindo o maior teor de pectina (31,4%), apresentou reduzido percentual de carboidratos não fibrosos (CNF). Isso mostra que a maior parte de pectina ficou retida na FDN, ou seja, não foi solubilizada pelo detergente neutro.

Existe um mercado potencial para co-produtos de frutas despectinados (SARTURI et al., 2006). Isto porque, as indústrias de alimentos e farmacológica extraem a pectina, por observar benefícios do seu uso na redução de patologias como o diabetes, justificando que esta substância, em contato com o organismo, se transforma em um gel o qual dificulta a absorção de carboidratos, e conseqüentemente, de açúcares.

Digestibilidade

Os resultados sobre a digestibilidade in vivo e in situ dos nutrientes de vários coprodutos de frutas encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5. Valores médios de digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), fibra detergente neutro (DFDN) e fibra detergente ácido (DFDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e parâmetros de degradabilidade da MS* e PB* de vários coprodutos de frutas.

	ABACAXI	ACEROLA	CAJU	GOIABA	MANGA	MARACUJÁ	MELÃO
DMS	54,4	31,4	--	31,5	--	61,1	51,5
DMO	48,8	30,1	--	30,9	--	58,2	45,9
DPB	29,0	33,2	--	39,5	--	54,4	64,8
DFDN	50,8	16,8	--	17,7	--	56,2	38,7
DFDA	51,0	8,2	--	13,0	--	65,4	38,7
NDT	46,3	32,2	--	35,7	--	52,9	42,0
MS - a	47,9	11,9	46,3	20,1	80,3	33,9	33,8
MS - b	57,4	48,2	27,0	11,8	26,3	51,5	38,2
MS - c	0,05	0,05	0,03	0,08	0,06	0,09	0,06
DP	78,3	60,1	46,3	31,9	80,3	78,9	72,1
DE (5%/h)	48,7	31,9	25,0	27,2	61,1	56,0	54,4
MS - S	56,1	--	15,5	--	47,3	36,4	--
PB - a	--	--	--	--	--	49,3	--
PB - b	--	--	--	--	--	42,3	--
PB - c	--	--	--	--	--	0,07	--
PB - DE 5%	--	--	--	--	--	74,5	--

* "a" fração solúvel, "b" fração potencialmente degradável no rúmen, "c" taxa constante de desaparecimento, "DP" degradabilidade potencial, "DE" degradabilidade efetiva para taxa de passagem igual a 0,05 e "MS-S" matéria seca solúvel.

Fonte: Gonçalves et al. (2004); Korndorfer et al. (1998); Lousada Júnior et al. (2005, 2006); Manoel et al. (2003); Pimentel et al. (2005); Rogério et al. (2003); Vasconcelos et al. (2002); Vieira et al. (1997).

Digestibilidade da Matéria Seca (DMS)

Nos resultados de digestibilidade aparente observados em ovinos por Lousada Júnior. et al. (2005), o coproduto de maracujá foi o que apresentou maior DMS ($P < 0,01$) que os de abacaxi, acerola, goiaba e melão, enquanto os de acerola e goiaba apresentaram as menores DMS ($P < 0,01$), não diferindo ($P > 0,05$) entre si.

Estes autores justificaram a maior DMS do coproduto de maracujá por apresentar baixo teor de lignina (9,5%) associado ao teor de proteína bruta (PB) (12,4%) em relação aos demais. Observaram também, que apesar do teor de lignina do abacaxi (5,3%) ser inferior ao do coproduto de melão (16,6%), estes apresentaram DMS semelhantes ($P > 0,05$). Possivelmente, os teores mais elevados de PB, encontrados no coproduto de melão, (17,3%) justifiquem a maior DMS do mesmo, pois, no caso do coproduto de abacaxi, o teor de PB foi de apenas 8,4%, o que pode ter limitado a digestão dos nutrientes por deficiência de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais.

Digestibilidade da Proteína Bruta (DPB)

Lousada Júnior. et al. (2005), observaram que os coprodutos de maracujá e melão apresentaram DPB semelhantes ($P > 0,05$), porém superiores ($P < 0,01$) às dos coprodutos de abacaxi, acerola e goiaba, que não diferiram entre si ($P > 0,05$). De modo geral, os valores de DPB são baixos em comparação aos altos teores de PB contidos nos coprodutos.

Os coprodutos que apresentaram DPB mais elevada (maracujá e melão) são os que possuem maiores teores de PB, de 12,4% e 17,3%, respectivamente, enquanto os coprodutos de abacaxi, acerola e goiaba, que possuem as menores DPB, apresentam teores de PB inferiores aos demais, de 8,4%; 10,5% e 8,5%, respectivamente.

Segundo Soest (1994), os teores de NIDA dos alimentos interferem na DPB. Considerando-se os teores de NIDA (Tabela 3), verifica-se que, nem sempre, coprodutos com NIDA mais elevado apresentaram menor DPB. É o caso dos coprodutos de goiaba e maracujá, que possuem teores de NIDA semelhantes, de 21,0% e 20,0%, respectivamente. Porém, o coproduto de maracujá apresenta DPB (54,4%) superior ao de goiaba (39,5%), em razão do maior teor de PB (12,4%) em relação ao de goiaba (8,5%). Percebe-se então que, para DPB dos coprodutos, os teores de PB exerceram maior influência que os teores de NIDA.

Os coprodutos que apresentam alta porcentagem de sementes em sua constituição podem conter elevados teores de taninos. Portanto, pode-se relacionar a presença de sementes, que possuem elevada quantidade de tanino, como um dos fatores responsáveis pela baixa digestibilidade da PB dos coprodutos de acerola e goiaba. Entretanto, os dados obtidos com o coproduto de abacaxi contrariam essa explicação, pois este não possui sementes e apresenta teores de NIDA, NIDN e lignina baixos, mas apresentou baixa DPB (29,0%).

Digestibilidade da FDN e FDA

Para a digestibilidade da FDN (DFDN), Lousada Júnior. et al. (2005) não observaram diferença ($P > 0,05$) entre os coprodutos de abacaxi e maracujá, que foram superiores ($P < 0,01$) aos de acerola, goiaba e melão. Os coprodutos de acerola e goiaba apresentaram a mais baixa ($P < 0,01$) DFDN, não diferindo ($P > 0,05$) entre si.

A DFDN pode ser influenciada pelos conteúdos dos componentes da parede celular, além da própria estrutura e forma de organização. Dessa forma, os valores mais elevados de DFDN foram obtidos para os coprodutos de abacaxi e maracujá, que apresentaram menores percentuais de lignina (5,3% e 9,5%, respectivamente).

Embora o coproduto do melão tenha porcentagem de lignina (16,6%) próxima à do coproduto de acerola (20,1%) e goiaba (18,5%), sua DFDN foi maior. Esse fato pode ser justificado pelo maior teor de PB, que pode ter permitido uma relação carboidrato/proteína mais favorável, melhorando a digestão da fibra (FDN); ou, talvez, seja resultante das características peculiares à parede celular do melão. Observou-se que as DFDN seguiram o mesmo comportamento dos valores de lignina presentes nos coprodutos.

Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)

Segundo Lousada Júnior. et al. (2005), o coproduto do maracujá apresentou o maior valor de NDT ($P < 0,01$). Numa faixa intermediária, situaram-se os coprodutos de abacaxi e de melão, que não diferiram entre si ($P > 0,05$). Os coprodutos de acerola e goiaba apresentaram NDT semelhantes ($P > 0,05$), porém com valores inferiores ($P < 0,01$) aos demais.

Viabilidade econômica

Além da disponibilidade regional e do valor nutricional, o custo do coproduto e/ou transporte até o local de consumo pelos ruminantes é um fator importante a se observar.

De um modo geral, os coprodutos do processamento de frutas para fabricação de suco apresentam alta porcentagem de água, são perecíveis e devem ser utilizados ou conservados rapidamente para não perder seu valor nutritivo. O uso de coprodutos úmidos (80% a 85% de umidade) pode ser inviável devido ao alto custo de transporte até o local de consumo pelos animais. Isto porque, na maioria das fazendas que empregam a utilização destes co-produtos, são adotadas técnicas de manejo envolvendo a utilização rápida pelos animais, implicando constantes aquisições, geralmente a cada 15 dias, o que certamente eleva ainda mais os custos relacionados com transporte.

A indústria citrícola é um exemplo no que diz respeito à produção de coprodutos (polpa cítrica peletizada). No entanto, o processo de secagem onera o custo da utilização deste material (CHAPMAN JÚNIOR et al., 2000), embora ainda seja uma boa alternativa. Segundo Grasser et al. (1995), a maior parte de co-produtos úmidos devem ser utilizados dentro de um raio de 160 km da indústria de processamento.

Um importante benefício da alimentação com coprodutos agroindustriais é seu baixo custo. Já que para o sucesso produtivo, a redução do custo da alimentação com manutenção da produtividade é uma importante estratégia, os coprodutos da fruticultura podem ser uma alternativa importante.

Consumo e desempenho animal

O desempenho animal depende da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo que de 60% a 90% das diferenças de desempenho são causadas pelo aumento de ingestão e 10% a 40% às diferenças de digestibilidade (MERTENS; ELY, 1982).

A maioria dos resultados de desempenho com o uso de coprodutos de frutas foi utilizando materiais desidratados inclusos na ensilagem de capim elefante.

Consumo de Matéria Seca (CMS)

Lousada Júnior et al. (2005), avaliando o valor nutritivo de coprodutos do processamento de frutas desidratado, observaram o consumo de matéria seca (CMS) exclusivo do coproduto de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão em ovinos. Os resultados encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Consumo de matéria seca (CMS) dos resíduos do abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.

Resíduos	CMS		
	g/animal/dia	%PV	g/UTM
Abacaxi	924,2b	2,7b	65,0b
Acerola	500,3c	1,4c	34,2c
Goiaba	1527,4a	4,4a	106,8a
Maracujá	1200,9ab	3,5ab	84,0ab
Melão	1157,5ab	3,5ab	83,3ab
CV	2,2	12,0	3,1

*% do peso vivo; ** Unidade de tamanho metabólico.

Fonte: Lousada Júnior et al. (2005).

O consumo de matéria seca (CMS) do coproduto de goiaba, em g/animal/dia, em % do peso vivo (PV) e g/ por unidade de tamanho metabólico (UTM), foi superior ($P < 0,01$) ao dos coprodutos de abacaxi e acerola, porém, não diferiu ($P > 0,05$) do CMS dos co-produtos de maracujá e melão, que foram semelhantes ($P > 0,05$) ao do abacaxi (Tabela 6).

O menor CMS foi observado nos animais alimentados com o coproduto da acerola, provavelmente em virtude do elevado teor de lignina (20,1%), uma vez que este é composto basicamente de sementes lignificadas. Entretanto, apesar do coproduto de goiaba possuir teores de FDN e lignina próximos aos do coproduto da acerola, os animais alimentados com o coproduto de goiaba apresentaram o maior CMS, o que pode ser decorrente da presença de sementes de maior densidade específica e menor tamanho de partícula, aumentando a taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal e reduzindo a digestibilidade dos nutrientes, porém, permitindo maior consumo em razão do rápido esvaziamento ruminal.

O CMS médio dos animais alimentados com os coprodutos testados, expressos em % PV, variaram de 1,4% (acerola) a 4,4 % PV (goiaba) em ensaio realizado com ovinos. Vieira et al. (1999) alimentaram novilhos com farelo de casca de maracujá e observaram CMS médio de 3,3% PV pelos animais, enquanto Siqueira et al. (1999), utilizando coproduto de maracujá ensilado na terminação de bovinos de corte, verificaram ingestão diária de matéria seca de 2,03% do peso vivo. Estas diferenças podem ser atribuídas às distintas espécies de animais utilizados nos experimentos,

formas de fornecimento e variação na composição bromatológica dos coprodutos testados.

Ferreira et al. (2003), trabalhando com carneiros, observaram que a adição de 10% a 14% de coproduto de caju desidratado na ensilagem de capim-elefante promoveu aumento ($P < 0,05$) no CMS (g/dia e % PV). Oliveira et al. (2004) observaram efeito de tratamento ($P < 0,05$) para CMS em g /UTM testando níveis de inclusão de coproduto de caju na ensilagem do capim-elefante. Níveis de 10%, 20%, 30 e 40% de inclusão resultou em maior CMS, no entanto, a digestibilidade da MS e da PB tiveram efeito linear decrescente ($P < 0,01$).

Cavalcante et al. (2006) avaliaram o CMS em ovinos recebendo dietas contendo cinco níveis (0%, 20%, 40%, 60% e 80%) de coproduto da manga desidratado. Observaram que o CMS (g/dia) variou ($P < 0,01$) de forma quadrática à inclusão, estimando que o consumo máximo ocorreu quando a adição foi de 36,11%. Relataram ainda que a redução no CMS ocorreu a partir da utilização de 40% do coproduto de manga na dieta e atribuíram este efeito depressivo à presença dos taninos.

Telles et al. (2005) não verificaram variação no CMS, ao adicionar o coproduto da manga na ensilagem de capim-elefante em dietas para ovinos, obtendo-se valor médio de 376,24 g/animal, no entanto, o consumo de PB de todas os tratamentos estavam abaixo do nível de manutenção, segundo as exigências do National Research Council (NRC) (1985).

Rogério et al. (2003) avaliaram a influência da inclusão do coproduto de acerola sobre o CMS de dietas experimentais isoprotéicas. Observaram que o nível de 49% de inclusão apresentou menor consumo, sendo os demais níveis (0%, 18% e 34%) semelhantes ($P > 0,05$).

Vieira et al. (1999) observaram em dietas exclusivas com coproduto de maracujá CMS médio de 19,90 kg/dia, o que representou 3,27% do PV dos animais, refletindo grande aceitação do material.

A semente de maracujá, por possuir alto teor de extrato etéreo (EE) (32%), deve ser utilizada em até 8,8% nas rações para ruminantes, pois níveis maiores promoveram depressão na DMS e dos componentes fibrosos da dieta, neutralizando o aumento da densidade energética através do óleo da semente (STARLING et al. 1997).

Albuquerque et al. (2005) avaliaram a inclusão do coproduto de maracujá desidratado sobre o CMS em ovinos e concluíram que a inclusão acima de 18% na dieta reduz o consumo de nutrientes.

Desempenho

Teixeira et al. (2003) avaliaram o desempenho de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo 12% de coproduto de caju desidratado, suplementadas com dois níveis de concentrado, 1,5% e 2,5% PV, observaram ganhos de peso de 110 g/dia e 176 g/dia, respectivamente.

Ao avaliarem o desempenho de ovinos em terminação recebendo dietas contendo cinco níveis de coproduto de caju desidratado (0%, 10%, 20%, 30% e 40%), Lopes et al. (2004) observaram que os níveis não interferiram no CMS e na conversão alimentar, no entanto, o ganho de peso decresceu proporcionalmente com o aumento do coproduto de caju.

Alves et al. (2003) avaliaram o consumo de matéria seca (CMS) e o desempenho de novilhos alimentados com o coproduto de maracujá in natura, fornecido como alimento exclusivo ou suplementado com concentrado na proporção de 0,5 kg/100 kg de PV e contrastaram com os observados em novilhos alimentados com silagem de sorgo, como alimento exclusivo ou suplementado com o mesmo concentrado, em idêntica proporção. Concluíram que o coproduto de maracujá in natura foi superior à silagem de sorgo, para bovinos em crescimento, proporcionando elevado CMS (3,67% e 3,28% PV, para dietas com e sem concentrado, respectivamente) e ganho de peso de 1,45 kg/dia e 1,38 kg/dia, para dietas com e sem concentrado, respectivamente.

Lallo et al. (2003) e Prado et al. (2003), trabalhando com diferentes níveis de substituição (0%, 20%, 40% e 60%) da silagem de milho pela silagem de coproduto de abacaxi, concluíram que a silagem deste coproduto pode substituir em até 60% (base da matéria seca) a silagem de milho nas rações para bovinos em confinamento, sem afetar a fermentação ruminal, desempenho animal (GMD de 1,4 kg/dia), a conversão alimentar (6,7 kg/kg PV) e o rendimento de carcaça (55,0%).

Rogério et al. (2004b) estudando a influência da inclusão de níveis crescentes de coproduto de abacaxi em dietas experimentais isofibras e isoprotéicas, concluíram que o nível de até 28% não representou riscos de diminuição do pH ruminal que comprometessem a função ruminal. A inclusão de 20% a 28% do coproduto em dietas para ovinos em

terminação seria a mais indicada conforme os parâmetros avaliados. Em outro trabalho, Rogério et al. (2004a) observaram que inclusão de coproduto de abacaxi em níveis compreendidos entre 10% e 28% resultam nos maiores coeficientes de digestibilidade dos nutrientes.

Ribeiro Filho et al. (2006) avaliaram a substituição do milho pelo coproduto de maçã como suplemento energético para bovinos recebendo azevém anual verde. Concluíram que a substituição de 50% da MS do milho (0,5% PV) é capaz de sustentar elevados níveis de produção.

Trabalhos com caprinos, conduzidos por Correia et al. (2002) e Correia et al. (2006) indicaram que o coproduto de abacaxi pode substituir o feno de capim-coast-cross até 100% em rações peletizadas, sem comprometer o ganho (203 g/dia) em peso vivo dos animais, além de comprovar que o tratamento com 100% de substituição apresentou maior retorno financeiro (R\$ 2,11/ R\$ aplicado na alimentação).

Considerações finais

A utilização de coprodutos de frutas, oriundos do processamento para fabricação de sucos, surge como uma alternativa promissora na alimentação de animais ruminantes. Considerando a disponibilidade regional destes, seu aproveitamento pode diminuir a dependência dos ruminantes por alimentos concentrados convencionais, contribuir com a melhoria do desempenho animal, possibilitar a formulação de misturas alimentares mais econômicas, solucionar possíveis problemas de poluição ambiental e gerar receitas extras para as agroindústrias a partir da venda de coprodutos.

No planejamento para seu aproveitamento deve-se considerar que a composição química e disponibilidade ao longo do ano são variáveis. Além disso, o excesso de umidade, a presença de tanino e níveis elevados de inclusão na dieta são fatores que podem interferir no consumo e desempenho dos ruminantes.

Referências

- ABRAHÃO, J. J. S. Valor nutritivo das plantas forrageiras. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM PASTAGEM, 1991, Cascável. **Anais...** Cascável: Organização das Cooperativas do Estado do Paraná, 2005. p. 209-225.
- ALBUQUERQUE, F. H.; ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; SALIBA, E. de O. S.; SILVA, A. G. M.; MACEDO JUNIOR, G. de L.; FERREIRA, M. I. C.; RODRIGUEZ, N. M.; NEIVA, J. N.; CARMO, M. P. do. Consumo de nutrientes em função da inclusão do subproduto do maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.
- ALVES, G. R.; FONTES, C. A. A.; RIBEIRO, E. G.; AGUIAR, R. S.; SIQUEIRA, J. G. Consumo alimentar e ganho de peso de novilhos alimentados com subproduto in natura de maracujá ou silagem de sorgo, suplementados, ou não, com concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.
- ARIKI, J.; TOLEDO, P. R.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* J. Flavicarpa Deg.) na alimentação de frangos de corte. **Científica**, [São Paulo], v. 3, n. 3, p. 340-343, 1977.
- AROSTEGUI, F.; PENNOCK, W. **La acerola**. Rio Piedras: Universidad de Puerto Rico, 1955. 9 p. (University of Puerto Rico. EUA. Publicación Miscelánea, 15).
- ARRAES, G. M. Production and processing of tropical fruit juices from Brazil. In: SYMPOSIUM IFM, 2nd, 2000, Havana. **Annals...** Havana: [s.n.], 2000. p. 316-327.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Exportações brasileiras do complexo de frutas (1990/1999)**. Disponível em: <<http://www.portaldoexportador.gov.br>>. Acesso em: 23 abr. 2005.
- _____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **O setor produtivo da fruticultura**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,3472028&_dad=portal&_schema=PORTAL>. Acesso em: 19 jan. 2009.
- BURGI, R. Utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 101-117.
- CARVALHO, M. P. Citros. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba. **Utilização de resíduos culturais e de beneficiamento na alimentação de bovinos: anais**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 171-214.
- CAVALCANTE, M. A.; CLEMENTINO, R. H.; NEIVA, J. N.; CÂNDIDO, M. J. D.; ROGÉRIO, M. C. P.; AQUINO, D. C. de.; LIMA D. M. de. Consumo e digestibilidade da matéria seca de dietas contendo diferentes níveis de subproduto da manga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB do garonegócio**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

CHAPMAN JÚNIOR, H. L.; AMMERMAN, C. B.; BAKER JÚNIOR, F. S.; HAYES, B. W.; CUNHA, T. J. **Citrus feed for beef cattle**. Gainesville: University of Florida, 2000. (Florida Agricultural Experiment Station. Bull.; 751).

CORREIA, M. X. C.; COSTA, R. G.; SILVA, J. H. V.; CARVALHO, F. F. R.; MEDEIROS, A. N. Desempenho de caprinos alimentados com níveis crescentes de subproduto agroindustrial de abacaxi em substituição ao feno de capim-coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.

_____. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1822-1828, 2006. Suplemento.

CUNHA, M. G. G.; SOUZA, W. H.; RAMOS, J. L., OLIVEIRA, E. Digestibilidade aparente e eficiência alimentar de ovinos alimentados com dietas contendo resíduo agroindustrial do abacaxi. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

EMBRAPA. **Fruticultura**. Disponível em: <http://www21.sede.embrapa.br/linhas_de_acao/alimentos/fruticultura>. Acesso em: 20 abr. 2005.

EUCLIDES, V. P. B. Intensificação da produção de carne bovina em pastagem. In: CURSO SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO E CONFINAMENTO DE BOVINOS. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/cursosuplementacao/manejo/index.html>>. Acesso em: 17 jun. 2001.

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

FERREIRA, A. C. H.; RODRIGUEZ, N. M.; NEIVA, J. N. M.; LOBO, R. N. B.; TEIXEIRA, G. L.; MORAES, S. A. Consumo voluntário e digestibilidade aparente da matéria seca das silagens de capim elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; LOBO, R. N. B.; VASCONCELOS, V. R. Valor nutritivo das silagens de capim elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 1380-1385, 2004a.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; LÔBO, R. N. B.; NUNES, F. C. S.; CARVALHO, R. F. Valor nutritivo de silagens de capim elefante com níveis crescentes de subprodutos da indústria do suco do abacaxi. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004b. 1 CD-ROM.

FOLHAONLINE. **Coca-Cola confirma compra da Sucos Mais e acirra disputa com Del Valle**. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/economia/ultnot/valor>>. Acesso em: 1 ago. 2005.

- GONÇALVES, J. S.; FEITOSA, J. V.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA, B. C. M. de; AQUINO, D. C. de; ALVES, A. A. Degradabilidade ruminal dos subprodutos agroindustriais do caju (*Anacardium occidentale* L.), graviola (*Anona muricata* L.), manga (*Mangifera indica* L.) e urucum (*Bixa orellana* L.) em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.
- GRASSER, L. A.; FADEL, J. G.; GARNETT, I.; DEPETERS, E. J. Quantity and economic importance of nine selected by-products used in California dairy rations. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 78, p. 962-971, 1995.
- HALL, M. B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates: nutritional relevance and analysis.** [Tallahassee]: University of Flórida, 2000. (Bulletin, 339).
- HATCHER, W. S.; WEIHE, J. L.; SPLITTSTOESSER, D. F. Fruit beverages. In VANDERZAN, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods.** 3rd ed. Washington: American Public Health Association, 1992. p. 953-960.
- HOLANDA, J. S.; FURUSHO, I. F.; LIMA, G. F. C.; NOBRE, F. V. Perspectiva do uso do pedúnculo de caju na alimentação animal. SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6., 1996, Natal. **Anais...** Natal: SNPA, 1996. p. 155-161.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Exportação de sucos de frutas tropicais.** Disponível em: <<http://www.alcufood.org/online/files/contenidos/ftp3/SP012.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2009.
- ÍTAVO, L. C. V.; SANTOS, G. T.; JOBIM, C. C. Consumo e parâmetros de fermentação ruminal de vacas fistulas alimentadas com silagem de bagaço de laranja em níveis de substituição à silagem de milho. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. 1 CD-ROM.
- JOBIM, C. C.; CECATO, U.; BRANCO, A. F.; BUMBIERIS JÚNIOR, V. H. Subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV: DZO, 2006. p 329-358.
- KATSUYAMA, A. M.; OLSON N. A; QUIRK, R. L.; MARCER, W. A. **Solid waste management in the food processing industry.** [S.l]: National Cannery Association, 1973.
- KORNDORFER, C. M.; BUENO, I. C. S.; CROSSARA, E. Armazenamento e composição química do resíduo da indústria de suco de maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. 1 CD-ROM.
- LALLO, F. H.; PRADO, I. N.; NASCIMENTO, W.G.; ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; MARQUES, J. de A. Níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduos industriais de abacaxi sobre a degradabilidade ruminal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 3., p. 719-726, 2003.
- LAVEZZO, O. E .N. M. Abacaxi, banana, caju, uva, maçã. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 1995. p. 7-46.

LOPES, J. B.; DANTAS FILHO, L. A.; VASCONCELOS, V. R.; OLIVEIRA, M. E.; CAVALCANTE, R. R.; COSTA JUNIOR, G. S.; ARAUJO, D. L. C.; NASCIMENTO, I. M. R.; UCHOA, L. M. Desempenho de ovinos mestiços da raça Santa Inês recebendo dietas com diferentes níveis de inclusão de polpa de caju desidratada (*Anacardium occidentale*, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n.1, p. 70-76, 2006.

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

MANOEL, A. O., BANYNS, V. L., PEREIRA, R. C.; LOUSADA JÚNIOR, J. E.; CASTRO, A. L. A. Degradabilidade da matéria seca dos subprodutos de polpa de frutas e soja extrusada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.

MERTENS, D. R.; ELY, L. O. Relationship of rate and extent of digestion to forage utilization: a dynamic model evaluation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 54, n.3/4, p. 895-905, 1982.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. 6nd ed. Washington: National Academy Press, 1985. 99 p.

NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; FOGAÇA, A.; DUTRA, L. C.; MEDEIROS, F. S. Características química-bromatológicas de silagens de bagaço de uva. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

OLIVEIRA, M. E.; DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R.; CAVALCANTE, R. R.; MARANHÃO, M. A. A.; TRINDADE JUNIOR, A. S.; CAMPOS FILHO, D.; SILVA, M. C. B. P. Consumo e digestibilidade da matéria seca e proteína bruta de dietas com diferentes níveis de inclusão de polpa de caju desidratada (*Anacardium occidentale* L.) em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

PIMENTEL, P. G.; MORAES, S. A.; SILVA, A. G. M.; BENEVIDES, Y. I.; NEIVA, J. N. M.; BORGES, I.; GIRÃO, A. J.; AQUINO, D. C. Degradabilidade in situ da matéria seca de subprodutos do abacaxi, castanha de caju, coco e maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.

POMPEU, R. C. F. F.; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; FILHO, G. S. O.; AQUINO, D. C.; LÔBO, R. N. B. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de subprodutos do processamento de frutas tropicais. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 77-83, 2006.

- PORRAS, F. J. Z. **Conservação do resíduo de manga (*Mangifera indica*) e seu aproveitamento na ensilagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum).** 1989. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- PRADO, I. N.; LALLO, F. H.; ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; NASCIMENTO, W. G.; MARQUES, J. DE A. Níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduo industrial de abacaxi sobre o desempenho de bovinos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p. 737-744, 2003.
- PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **L'ananas: as culture, sés produits.** Paris: G. P. Maisonneuve er Larose, 1984. 562 p.
- REIS, J. dos.; PAIVA, P. C. de A.; TIESENHAUSEN, I. M. E. V. V.; REZENDE, C. A. de. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) e de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon e suas combinações. **Ciência e Agroecologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 213-224, jan./mar., 2000.
- RIBEIRO FILHO, H. M. N.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. C. S. de ; GIACOMET, C. D.; KAUFER, L.; PETRY, T.; RAFAEL, L.; BENEDET, J. P.; THALER NETO, A. Uso da polpa da maçã como suplementação energética para bovinos ingerindo azevém anual (*Lolium multiflorum Lam.*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.
- RODRIGUES, R. O agronegócio. **Manchete**, São Paulo, n. 2531, p. 8, 2004.
- RODRIGUES, R. C.; PEIXOTO, R. R. Avaliação de alimentos: composição de alimentos, digestibilidade e balanço de nitrogênio de subproduto da indústria de abacaxi ensilado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990. Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990, p. 95.
- ROGÉRIO, M. C. P. **Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos.** 2005. 318 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; ALVES, A. A.; BARROS, N. N. de; LEITE, E. R.; MARTINS, G. A. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e matéria orgânica de dietas contendo diferentes níveis de subprodutos do processamento de abacaxi (*Ananás comosus* L.) em ovinos. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, MS. **Anais...** Santa Maria, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.
- ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; SALIBA, E. de O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; NUNES, F. C. de S.; CARVALHO, R. F. Valor nutritivo do subproduto da indústria processadora de abacaxi (*Ananás comosus*) em dietas para ovinos. 2. digestibilidade dos nutrientes e balanços energético e nitrogenado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004a. CD-ROM.

ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; NUNES, F. C. de S.; CARVALHO, R. F. Valor nutritivo do subproduto da indústria processadora de abacaxi (*Ananás comosus*) em dietas para ovinos. 3. parâmetros ruminais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004b. 1 CD-ROM.

SÁ, C. R. L.; NEIVA, J. N. M.; GONÇALVES, J. de S.; MESQUITA, T. A.; MORAES, S. A. de; SANTORIS, E. S. U.; LÔBO, R. N. B. Valor nutritivo de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes do subproduto da manga (*Mangifera indica* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

SANTOS G. T.; ITAVO, L. C. V.; JOBIM, C. C.; SILVA, E. C.; VOLTOLINI, T. V.; FARIA, K. P. Digestibilidade in vitro da silagem de bagaço de laranja pelo método Ankom[®] - avaliação da qualidade de material utilizado. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. 1 CD-ROM.

SARTURI, J. O.; NUSSIO, L. G.; ZOPOLLATO, M.; MALDONADO-MUÑOZ, J. G.; MARI, L. J.; RIBEIRO, J. L. Desempenho de bovinos de corte alimentados com resíduos da indústria citrícola em substituição parcial a polpa cítrica peletizada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

SILVA, A. G. M. e; ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. de O. S.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; CARMO, M. P. do. Cinética sanguínea em ovinos recebendo níveis crescentes de subproduto da indústria processadora de maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.

SIQUEIRA, G. B. de.; ALCÁDE, C. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; ANDRADE, P. de. Utilização do resíduo de maracujá e silagens de híbridos de milho na terminação de bovinos de cortes em confinamento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 21, n. 3, p. 749-753, 1999.

SMOCK, R. M.; NEUBERT, A. M. **Apples and apple products**. New York: Interscience, 1950.

SOEST, P. J. van. **Nutritional ecology of the ruminant**. Washington: Cornell University Press, 1994. 476 p.

SOUZA FILHO, A. **Dinâmica da fermentação ruminal da semente de maracujá (*Platycodon grandiflorus*) em ovinos**. 1995. 107 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SOUZA, O. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos agropecuários pelos ruminantes**. Disponível em: <<http://www.veterinariainfoco.com.br/residuos.html>>. Acesso em: 25 abr. 2005.

- STARLING, J. M. C.; RODRIGUEZ, N. M.; MOURÃO, G. B. Avaliação da semente de maracujá (*Passiflora edulis*) em ensaio de digestibilidade da matéria seca, fibra em detergente ácido, hemicelulose e celulose. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 49, n. 1, p. 63-74, 1997.
- TEIXEIRA, M. C.; NEIVA, J. N. M.; MORAES, S. A.; CAVALCANTE, A. C. R.; LÔBO, R. N. B.; CARIOCA, J. O. B. Desempenho de ovinos alimentados com dietas à base de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) contendo ou não bagaço de caju (*Anacardium occidentale*, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.
- TELES, M. M.; NEIVA, J. N. M.; RÊGO, A. C.; CAVALCANTE, M. A. B.; PAULA, R. C. M. de; CÂNDIDO, M. J. D.; CLEMENTINO, R. H. Consumo de nutrientes de silagens de capim-elefante contendo níveis crescentes de adição do subproduto da manga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.
- VASCONCELOS, V. R. de. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6.; SEMANA DA CAPRINO-OVINOCULTURA BRASILEIRA, 3.; FEIRA DE PRODUTOS E DE SERVIÇOS AGROPECUÁRIOS, 6., 2002, Fortaleza. **Palestras técnicas**. Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2002. p. 83-99.
- VIEIRA, C. V.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C.; DORIGO, D. M.; FERNANDES, A. M. Composição químico-brotoalógica da matéria seca de resíduos (casca) de três espécies de maracujá (*Passiflora* spp). REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. 1 CD-ROM.
- VIEIRA, C. V.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C.; FERNANDES, A. M. Degradabilidade in situ da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e taxa de passagem de três variedades de maracujá (*Passiflora* spp). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 202-204.
- VIEIRA, C. V.; VASQUES, H. M.; SILVA, J. F. C. da. Composição químico-bromatológica e degradabilidade in situ da matéria seca, proteína-bruta e fibra em detergente neutro da casca do fruto de três variedades de maracujá (*Passiflora* spp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 5, p.1148-1158, 1999.
- WILSON, J. R. Cell wall characteristics in relation to forage digestion by ruminants: review. **Journal Agriculture Science**, [Cambridge], v. 122, n. 2, p. 173-182, 1994.



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 8054