

Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes

Rudimar Giordani Junior⁽¹⁾; Jucilene Cavali⁽²⁾; Marlos Oliveira Porto⁽³⁾; Elvino Ferreira⁽⁴⁾; Rosalvo Stachiw⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Unir, Câmpus de Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, CEP 76940-000, Rolim de Moura, rudimar.junior@ifro.edu.br; ⁽²⁾ Pesquisadora(orientadora), Unir, Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Câmpus de Presidente Médice, jcavali@unir.br; ⁽³⁾ Pesquisador, Unir, Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Câmpus de Presidente Médice, marlospporto@unir.br; ⁽⁴⁾ Pesquisador, Unir, Departamento de Agronomia, Câmpus de Rolim de Moura, elvino@unir.br; ⁽⁵⁾ Pesquisador, Unir, Departamento de Engenharia Florestal, Câmpus de Rolim de Moura, rosalvo_stachiw @unir.br.

RESUMO – A produção de ruminantes vem sendo desenvolvida em sistemas de produção que podem ser melhorados, principalmente em um dos principais fatores que influencia sua sustentabilidade, a alimentação. Neste contexto os ruminantes tem a capacidade, de forma geral, de aproveitar fontes alimentares não utilizáveis por monogástricos. E o caso dos resíduos das agroindústrias de alimentos que ao processarem grande quantidade de frutas tropicais geram uma grande quantidade de subprodutos, tais como bagaços, farelos, cascas, caroços os quais tem potencial de serem usado para alimentação de ruminantes deixando de ser uma fonte de lixo orgânico, que quando descartados de forma incorreta geram graves problemas ambientais. A utilização racional desses resíduos pode contribuir para redução dos custos com a alimentação o qual perfaz 70% dos custos da atividade. Assim esse artigo aborda de forma geral de alguns resíduos das agroindústrias de Rondônia de forma a contribuir com o desenvolvimento de tecnologia para sua utilização.

Palavras-chave: impacto ambiental, sustentabilidade, resíduos e subprodutos.

Agroindustrial waste and ruminantes supplementary

Abstract - The ruminant production has been developed in production systems that can be improved, especially in one of the main factors that influences sustainability, food. In this context ruminants have the ability, in general, to take advance of food sources unusable by monogastric. And the case of waste of the food agroindustrials when processing A large amount of tropical fruits they generate a large amount of by-products such as marc, bran, pell, seed which have potential to be used as food to ruminants being no longer a source of organic waste that when incorrectly disposed causes serious environmental problems. The efficient use of these wastes can contribute to reducing feeding costs which is responsible for 70% of the activity cost. Thus, this article discusses some of the wastes of Rondônia agribusinesses to contribute to the development of technology for using them.

Keywords: Environmental impact, sustainability, waste and by-products.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil conta com o maior rebanho comercial do mundo com 212 milhões de animais (IBGE, 2014) e Rondônia ocupa o 8º lugar no ranking brasileiro com 11,4 milhões de cabeças. A bovinocultura em Rondônia representa um importante negócio com a geração e distribuição de renda, a criação de novos postos de trabalho tanto no meio rural quanto no urbano. Atualmente, dos frigoríficos instalados no estado somente quatro são inspecionados e liberados para exportação (Ariquemes – Margem; Jaru – Gonçalves; Vilhena – Friboi e em Rolim de Moura – Margem), havendo também quatro curtumes, um em Colorado d’Oeste, dois em Porto Velho e um em Cacoal. Trata-se, portanto de um importante mercado, com animais de elevado padrão genético, criado a pasto em uma região livre de aftosa com a vacinação (LUSTOSA, 2011). Neste negócio o preço do petróleo também pode interferir o que influencia na economia da atividade rural. Assim o aproveitamento de insumos energéticos e agrícolas alternativos, disponíveis localmente pode contribuir para a sustentabilidade agropecuária das pequenas e médias propriedades rurais (GLIESSMAN, 2005).

Na bovinocultura, tanto de corte como de leite, tem-se na alimentação dos animais o principal fator que influencia diretamente a sustentabilidade dessas atividades. Nas estratégias utilizadas para tornar sua economia eficiente está o manejo alimentar e nutricional adequado, principalmente na época seca do ano, associado ao uso de sistemas intensivos e alternativos de produção com alimentos de bom valor nutritivo e baixo custo (MARTINS et al., 2000; RODRIGUES FILHO et al., 2001). A maior dificuldade está no período de estiagem em função da estacionalidade das forrageiras acarretando assim alterações que, de forma geral, não atendem a quantidade alimentar e a qualidade nutricional requerida pelo animal. Isso tem efeitos desfavoráveis na produção e composição físico-química da carne, do leite e derivados (LOURENÇO JÚNIOR et al., 2004).

Dentre as alternativas para “otimizar” a produção animal pode ser considerado o aproveitamento de resíduos agroindustriais. O rumem, pela sua microbiota, tem a capacidade de transformar resíduos vegetais em nutrientes (SILVA FILHO et al., 2001) .

Para os vários sistemas agroindustriais em que se subdivide o setor agropecuário no Brasil, o de frutas vem ganhando importância crescente, ocupando o maior espaço no mercado mundial e se consolidar junto ao exigente consumidor internacional. O país exportou 827,6 mil toneladas de frutas frescas em 2005 proporcionando receita de US\$ 440,1 milhões. Cerca de 38 milhões de toneladas anuais é consumida pelo interno (MOURA, 2007). Para

Rondônia a fruticultura vem apresentando crescimento ao longo dos anos, sendo as principais frutas produzidas o cacau, o coco, a banana, o abacaxi, o cupuaçu, o maracujá, a laranja e a melancia. Em 2005 estas culturas ocuparam uma área de 43.591 há gerando uma produção de 102.597 toneladas, exceto o côco, cuja produção foi de 12,3 milhões de frutos (EMATER-RO, 2006). A atividade no estado está relacionada a produtores familiares, o que, contando com a presença de ruminantes em sua diversificação, o emprego eficiente de subprodutos gerados na propriedade rural melhora os custos de produção de forma a representar maior sustentabilidade para esses agroecossistemas.

2 SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA

Os resíduos industriais alimentícios podem ser gasosos, líquidos ou sólidos. De forma geral os resíduos sólidos das indústrias alimentos e bebidas podem causar poluição dos rios e lagos ou resultar em focos de insetos e roedores, em função do local de seu acúmulo. Sua associação com outros materiais como plásticos, metais, vidros, latas, papéis, papelão, madeira, etc, podem agravar tal situação (MATOS, 2005). Com o aumento da industrialização há uma maior possibilidade de serem descartados os mais variados materiais o que aumenta o efeito poluidor. Tal se contrapõe a situação onde não se observa o desenvolvimento de agroindústrias, havendo basicamente restos vegetais e excrementos humanos e de animais gerados em níveis quantitativos menores e com menor impacto poluidor para o ambiente (PEAVY; ROWE; TCHOBANOGLOUS, 1987; POLPRASERT, 1996).

Outra questão versa a respeito da sazonalidade da geração dos resíduos agroindustriais uma vez que estes estão condicionados a produção de matérias primas como alimentos, fibras, couro, açúcar e álcool entre outros, o que não é o caso para a rotina de alguns sistemas produtivos como a bovinocultura e suinocultura que geram periodicamente águas residuárias pela limpeza de instalações (MATOS, 2005). O tratamento ou mesmo o aproveitamento desses resíduos podem representar investimentos em instalações e mão de obra que não se mostram atrativos para a indústria (STRAUS; MENEZES, 1993; MATOS, 2005).

3 SUBPRODUTOS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

3.1 Resíduo de cervejaria

Na fase inicial de fabricação de cerveja gera-se um resíduo caracterizado por cascas ou

farelo com 80% de umidade. Para cada 100 kg de malte de cevada obtém-se de 110 a 120 kg de resíduo úmido de cervejaria (FISCHER, 1996) ou mesmo quantidade maior (BROCHIER; CARVALHO, 2009). Esse resíduo pode ser apresentado na forma úmida, como dito, mas também prensado, seco e como levedura de cerveja (SOUZA, 2005). Nas condições brasileiras, predomina a geração do resíduo úmido, uma vez que o processo de secagem é economicamente inviável.

O descarte do resíduo úmido de forma inadequada representa impacto negativo ao ambiente uma vez que ele pode ser caracterizado por pH 4,6; DBO 659 mg O₂ L⁻¹ e DQO 10.770 mg O₂ L⁻¹. Contudo, em função de suas características há a possibilidade de seu emprego para alimentação de cordeiros para a qual não se deve ultrapassar 31% de substituição da ração a fim de que não ocorra redução no ganho de peso vivo pelo aumento do consumo de fibra na dieta (BROCHIER; CARVALHO, 2009). Já para cabras no final de lactação ou em manutenção, cuja alimentação volumoso: concentrado possua a relação 40:60, a utilização de resíduo úmido de cervejaria pode ser feita em até 25% em substituição do concentrado (SILVA et al., 2010). Nível semelhante (24%) é citado para bovinos, mas em relação ao resíduo úmido fermentado, por não alterar a digestão de nutrientes, a fermentação ruminal e a eficiência na síntese microbiana, em dietas com relação volumoso: concentrado de 70: 30 (GERON et al., 2008). Na literatura também há relatos de que a inclusão de resíduo úmido de cervejaria reduz o ganho de peso vivo para ovinos em crescimento não devendo este, portanto, ser incluído em sua dieta (SUSIN et al., 2011).

3.2 Resíduos do abacaxi

O abacaxi é um produto importante para o estado que já conta com a sede da cooperativa de produtores (GLOBO RURAL, 2011). Deste produto apenas 22,5% do material produzido pela planta correspondem à polpa do fruto, que é comestível. O restante, cerca de 77,5%, é constituído das cascas, folhas, caules, coroas e mesmo frutos descartados (FERREIRA et al., 2004b).

Os resíduos de abacaxi podem ser utilizados na alimentação de ruminantes seja in natura ou ensilados e pode apresentar elevada digestibilidade para FDA e FDN de 73,6 e 81,3%, respectivamente (RODRIGUES; PEIXOTO, 1990) ou mesmo com o objetivo de elevação da matéria seca da silagem (OLIVEIRA FILHO et al., 2002). Em relação às suas características bromatológicas esse resíduo pode substituir parcialmente o concentrado energético em dietas de ruminantes sem prejudicar o consumo, a digestibilidade, a eficiência

microbiana e a retenção de nitrogênio em bovinos (AZEVEDO et al., 2011). Contudo, registra-se na literatura que, em função dos teores de lignina (5,3%) e de proteína bruta (8,4%) pode haver limitação na digestibilidade de nutrientes por deficiência de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais (LOUSADA JÚNIOR et al., 2005). Também há registro de que o uso de resíduo de abacaxi desidratado melhora a digestibilidade da matéria orgânica, da celulose e da fibra em detergente ácido promovendo ganhos de peso vivo satisfatórios para cabras em crescimento (CORREIA et al., 2006). Para bovinos em confinamento a substituição entre 20 a 60% de silagem de resíduos industriais de abacaxi em relação a silagem de milho, não altera o desempenho, a conversão alimentar e o rendimento de carcaça desses animais. Comenta os autores que sua maior desvantagem está no elevado teor de água (PRADO et al., 2003).

3.3 Resíduos de maracujá

O maracujá apresenta elevada importância econômica devido ao intenso uso de mão de obra, de seu valor comercial e nutricional e pela geração de emprego e renda na propriedade rural (CUNHA, 2013). O maracujá in natura é composto de 51% de casca, 23% de suco e 26% de sementes. Sua produção acontece no período seco, que vai de abril a setembro (FERRARI et al., 2004). A produtividade nacional é considerada baixa (14,8 t ha⁻¹), mas em 2010 a área plantada foi de 62.000 hectares gerando a produção de 920.000 toneladas, sendo que, nos últimos quatro anos a produção da área plantada praticamente dobrou (CUNHA, 2013).

Seus resíduos sofrem variação na composição bromatológica segundo os métodos de processamento, das variedades do maracujá utilizadas e as proporções de cascas e sementes contidas no material. Nesse resíduo pode ser destacada a presença de pectina na casca e a elevada concentração de lipídios nas sementes o que contribuem com sua fração energética nas dietas. Em contrapartida, o excesso de gordura pode prejudicar o aproveitamento da fibra dietética (DEVENDRA; LEWIS, 1974). O resíduo de maracujá tem potencial de substituir parcialmente volumosos desde que observado que o limite para o extrato etéreo não ultrapasse níveis de 6 ou 7% da MS a fim de não interferir na fermentação ruminal, digestibilidade da fibra e na taxa de passagem da dieta (AZEVEDO et al., 2011). Ressalta-se que subprodutos que contenham elevado teor de sementes em sua constituição podem contribuir com a elevação dos níveis de tanino na dieta e com isso reduzir a digestibilidade aparente da proteína bruta em ruminantes (LOUSADA et al., 2005).

Em termos de aproveitamento há pesquisa que registra o uso de resíduo de maracujá em até 30% na dieta de ovinos (ROGERIO, 2005) e que também esse resíduo atente 88,4% dos requisitos nutricionais em relação a proteína bruta considerando o ganho de peso vivo por dia de 250 e 169g para ovinos com 20 e 30 kg de peso vivo, respectivamente (LUZTOSA et al., 2005).

3.4 Resíduos da manga

Com a fabricação do suco de manga gera-se o equivalente a 28 ou 60% de subprodutos (casca e caroço) sendo praticamente inviável seu uso na alimentação de ruminantes na forma in natura, devido à resistência do endocarpo (COUTO FILHO, et. al., 2007; AZEVEDO et al., 2011). Tal problema pode ser resolvido com a aplicação de tratamento físico, usando-se, por exemplo, a desintegração com o uso de picadeira, seguido de desidratação ao sol por 48 horas e moagem em partículas de 5mm para a produção do farelo. Seu uso pode permitir um maior consumo de carboidratos não fibrosos em relação ao uso de outros resíduos (de abacaxi, p. ex.) e apresentar boa digestibilidade para a fibra em detergente neutro estimada em 67,95% (AZEVEDO et al., 2011). Esse produto pode substituir o milho em até 100% em dietas para ovinos confinados, sem interferir no consumo e no ganho de peso (PEREIRA et al., 2013). Contudo sua inclusão a silagem de capim elefante (16%) não influencia o consumo de matéria seca, proteína bruta, carboidratos totais, entre outros, mas reduz o consumo de fibra em detergente neutro, a digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta, da fibra como também interfere no balanço de nitrogênio para ovinos, não devendo portanto esse alimento ser usado de forma única para esses animais (RÊGO et al., 2010). Cabe ressaltar que, para o processo de silagem do resíduo in natura podem ser adicionados outros resíduos como milho desintegrado com palha e sabugo, palha de feijão e casca de café em níveis de adição entre 20 e 30% a fim de agirem como absorventes de umidade e melhoria do processo fermentativo, uma vez que contribuem para alterar o poder tamponante (2,46; 3,35 e 12,15 eg.mg NaOH 100g MS-1, respectivamente) em relação aos resíduos de manga (29,74 eg.mg NaOH 100g MS-1) (COUTO FILHO, et al., 2007).

3.5 Resíduos do caju

O caju é constituído da castanha (10% do peso da fruta), e do pedúnculo ou pseudofruto do qual a maior parte é deixada no campo, sendo, desta forma, mais de 90% desperdiçado

(HOLANDA et al., 1996). Há também o descarte de castanhas impróprias para o consumo humano com as quais pode ser feito o farelo de castanha. Esse farelo pode gerar melhoria na produtividade em ovinos, mas também pode limitar a ingestão de matéria seca, observado com níveis de inclusão na dieta de 36%, sendo também necessário observar os teores de extrato etéreo (RODRIGUES et al., 2003).

O bagaço úmido de caju pode ser consumido pelos animais de forma *in natura*, porém não deve ser oferecido como única fonte alimentar, pois é deficiente em cálcio (0,059%), fósforo (0,037%) e cobre (0,87 ppm) (HOLANDA et al., 1996). Em relação ao seu elevado nível de umidade existe a possibilidade de o bagaço ser ensilado juntamente com capim elefante. Níveis de inclusão de 48% melhoram as características fermentativas do processo de ensilagem. Se for desejado se atingir um nível máximo de proteína bruta na silagem seus níveis de inclusão devem ser de 47,7% e de 37,5% se for desejado o nível mínimo de fibra em detergente neutro (FERREIRA et al., 2004).

3.6 Resíduos da goiaba

A goiaba apresenta rendimento de suco de 75%, gerando cerca de 25% de resíduos como sementes, sementes mais frutos descartados, sementes mais purê, entre outros. Na maioria das agroindústrias processadoras de suco de goiaba não ocorre separação das cascas ou sementes (ARRAES, 2000).

Em relação ao aproveitamento dos resíduos da goiaba o baixo teor de proteína bruta e ou elevados níveis de fibra em detergente neutro geram limitações quanto empregados *in natura* para dietas em bovinos. Níveis de inclusão de 10% já é suficiente para limitar o consumo quando associado a silagem de milho. A dificuldade de homogeneização é um dos fatores envolvidos (AZEVEDO et al., 2011).

3.7 Resíduos de cupuaçu

O cupuaçu apresenta em média 36 sementes por fruto, onde as amêndoas frescas representam 17,08% do peso do fruto e 45,5%, quando seco (VENTURIERI, 1993). O uso desse resíduo para alimentação de ruminantes pode se dar por meio de torta, que, oferecida de forma única, tem baixa aceitabilidade em bovinos. Contudo, sua inclusão em até 5% em substituição ao farelo de soja e milho não interfere no consumo e na digestibilidade de nutrientes pelos animais. Níveis maiores podem reduzir o consumo, mas sem afetar o

coeficiente de digestibilidade dos nutrientes possivelmente por seu elevado teor de carboidratos não fibrosos (MOTA et al., 2014). Há também registros que níveis elevados de torta de cupuaçu afetam a degradabilidade in vitro causando prejuízo a fermentação ruminal (PEREIRA, 2009).

Quando se opta pelo uso do farelo de resíduos de cupuaçu verifica-se que níveis de até 40% em relação a substituição de milho em concentrados para vacas produzindo 11 litros de leite não provocam mudanças significativas na produção nem afeta o consumo total da dieta como também não altera a densidade do leite e seu teor de proteínas (SANTOS et al., 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O potencial de utilização para a alimentação de ruminantes dos diferentes resíduos tanto de agricultura como da agroindústria é de interesse para sustentabilidade dos sistemas produtivos. Com o aproveitamento desses resíduos busca-se mitigar os impactos ambientais por eles gerados em condições inadequadas de descarte como também visa compor dietas para ruminantes no sentido de diminuir seu custo produtivo.

Questões associadas a disponibilidade ao longo do ano, ao valor nutricional, a fase de criação a ser melhor empregada, transporte, armazenamento, interferências nas características organolépticas, bem estar animal, bioética entre outros, devem ser estudados com o intuito de desenvolvimento de tecnologia para o setor. Ainda são poucas as informações disponíveis para a maioria destes subprodutos, especialmente aqueles que se insere quase que exclusivamente na região Amazônica o que gera uma importante demanda em pesquisa que gere resultados condizentes com as políticas e pressões internacional para a preservação do ambiente natural e do produtivo.

5 REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16. ed. Washington: Worwitz, W., 1997.
- 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.
- BERGAMASCHINE, A. F., J. F. P.
- AZEVEDO, J. A. G., VALADARES FILHO, S. C., PINA, D. S., DETMANN, E., VALADARES, R. F. D., PEREIRA, L. G. R., SOUZA, N. K. P., SILVA, L. F. C. Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 5, 2011, p. 1052-1060.

- BASTOS, A. S. GUATURA E H. T. OKUDA. 1999. Digestibilidade e degradação *in situ* da silagem de girassol confeccionada com diferentes teores de matéria seca e aditivo bacteriano. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, Porto Alegre, RS. **Anais...** 48, CD-ROM.
- BROCHIER, M. A., CARVALHO S. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciência Agrotécnica**, v.33, n. 9. 2009, p. 1392-1399.
- CALZAVARA, B. B. G.; MÜLLER, C. H.; KAHAWAGE, O. de N. da C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro**; cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA / CPATU, 1984. 101p.
- CARVALHO, L. de A.; NOVAES, L.P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J.E.C. de; RIBEIRO, A.C.C. de L. **Sistemas de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica)**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. (Embrapa Gado de Leite. Sistema de Produção. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemas.deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/autores.html>>. Acesso em: 01 julho. 2013.
- CORREIA, M. X. C., COSTA, R. G., SILVA, J. H. V., CARVALHO, F. F. R., MEEIROS, N. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1822-1828, supl. Aug. 2006.
- COSTA, H.H.A.; ROGÉRIO, M.C.P.; CAVALCANTE, A.C.R. et al. Avaliação do pH do líquido ruminal de cordeiros de diferentes grupos genéticos alimentados com dietas contendo ou não farelo de castanha de caju. In: ZOOTEC 2007: **A Zootecnia frente a novos desafios**, 2007, Londrina, PR. **Anais...** Londrina,PR: UEL, ABZ, 2007. Disponível em: <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/>.
- COUTO FILHO, C. C. C., SILVA FILHO, J. C., NEIVA JÚNIOR, A. P., FREITAS, R. T. F., SOUZA, R. M., NUNES, J. A. R. Qualidade da silagem de resíduo de manga com diferentes aditivos. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1537-1544, 2007.
- CUNHA, M. **Produtividade e características de frutas de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS gigante amarelo**. Brasília, 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia). UnB/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.
- DEVENDRA, C.; LEWIS, D.; The interaction between dietary lipids and fibre in the sheep. 2. **Digestibility studies**. **Animal Production**, v.19, p.67-76, 1974.
- 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. CD-ROM.
- GERON, L. J. V., ZEUOLA, L. M., ERKEL, J. A., PRADO, I. N., JONKER, R. C., GUIMARAES, K. C. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 9, 2008, p. 1685-1695.
- GLIESSMAN S. R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005
- GLOBO RURAL, **Produtores de abacaxi em Rondônia fazem mutirão para construir sede**. Grãos/cooperativa. Globo Rural de 14.10.2011. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI272882-18077,00PRODUTORES+DE+ABACAXI+DE+RONDONIA+FAZEM+MUTIRAO+PARA+CONSTRUIR+S EDE.html>>. Acesso em: 28.01.2015.
- 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.
- HOLANDA, J. S., I. F. FURUSHO E G. F. C. LIMA. Perspectivas do uso do pedúnculo de caju na alimentação animal. Em: Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 6, Natal. **Anais...** SNPA, p. 155-161 1996.
- INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 18 ago 2014.
- LOUSADA Jr, J.E.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.N.M. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando a seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista. Ciências. Agronômicas**, v.37, p.70-76, 2006.
- LOUSADA JÚNIOR., J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista. Brasileira Zootecnia.**, v.34, p.659-669, 2005.
- LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; DANTAS, J.A.S.; SILVA, A.V.; MONTEIRO, E.M.M. Potencial nutritivo da silagem de sorgo. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO DE SILAGEM NA AMAZÔNIA, 1., 2004, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004. v. 1,p. 83-100, 2004.
- LUSTOZA, J. Rondônia tem o oitavo rebanho bovino do país. **Ponto E**, 2011. Disponível em: http://www.blocoterremoto.com.br/content_view.php?id=1167.
- MATOS, A.T. **Tratamento de resíduos agroindustriais: curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2005.
- MARTINS, A.S. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 269-277, 2000.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. **Soil Science of America**, v.69, n.45, p.450-493. 1994.
- MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 1463-1481, 1997.
- MINSON, D. J.; MILFORD, R. Intake and crude protein content of mature *Digitaria decumbens* and *Medicago sativa*. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, n. 5, v. 7, p. 546-551, 1967.

- MOTA, D.A., FRAGATA, N. P., BRITO, E. P., CASAGRANDE, D. R., ROSA, B. L., BORGES, C. R. A.,
Torta de cupuaçu na alimentação de tourinhos nelore em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, v. 71, n. 4, p. 309-316, 2014.
- MOURA, M. S. B. **Cenário agrícola futuro para fruteiras temperadas e tropicais**. Embrapa/Semi-árido: Macroprograma 1. 2007, 20 p. Disponível em: www.SCAF_PC5_Fruteiras_doc.pdf. Acesso em 26.01.2015.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. Washington, D.C., 1996.
- NETO, C. R., ALMEIDA C. O., **O sistema agroindustrial de frutas em Rondônia: um diagnóstico**. EMBRAPA RONDÔNIA, PORTO VELHO, RO, BRASIL; EMBRAPA mandioca e fruticultura, CRUZ DAS ALMAS, BA, BRASIL.
- OLIVEIRA FILHO, G. S., J. N. CARVALHO JÚNIOR, F. F. SILVA, C. M. VELOSO. 2002. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto do abacaxi (*Ananas comosus* L., Merr.). Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, **Anais...** Recife. CD-ROM.
- PEAVY, H.S.; ROWE, D.R; TCHOBANOGLOVS, G, **environmental e.gineering**. 2. ed. New York, 1987 699p
- PEREIRA, E. M. O. **Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) na alimentação de ovinos**. 2009. vi, 119 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009.
- PEREIRA, L.G.R., ARAGÃO, A.L.S., SANTOS, R.D., AZEVÊDO, J.A.G., NEVES, A.L.A., FERREIRA, A.L., CHIZZOTTI, M.L.; Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga, **Arquivo Brasileiro Medicina. Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.3, p.675-680, 2013.
- PRADO, I. N., LALLO, F. H., ZEOLA, L. M., CALDAS NETO, S. F., NASCIMENTO, W. G., MARQUES, J. 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, v. 32, n. 3, p. 737-744, 2003.
- REGO, M. M. T., NEIVA, J. N. M., REGO, A. C., CANDIDO, M. J. D., ALVES, A. A., LOBO, R. N. B. Intake, nutrients digestibility and nitrogen balance of elephant grass silages with mango by-product addition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p.74-80, 2010.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; RESENDE, K.T. et al. Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de fenos de gramíneas tropicais. 2. Compostos nitrogenados. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, p.682-686, 2001.
- RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; AZEVEDO, G.P.C. **Utilização da torta de amêndoa de dendê na alimentação de ruminantes**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001 24p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 111).
- 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.
- RODRIGUES, R. C; PEIXOTO, R.R. 1990. Composição bromatológica, digestibilidade e balanço de nitrogênio de resíduos da indústria de abacaxi ensilado. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27. Campinas. **Anais...** p. 93.

- RODRIGUES, L. S., **Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) proveniente da agroindústria cosmética.** Dissertação apresentada Universidade Federal Rural do Para, Mestre em Ciência Animal, Belém-PA 2012.
- ROGÉRIO, M.C.P. **Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos.** 2005. 318f. Tese (Doutorado em Ciência Animal, Nutrição Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG.
- SANTANA, A.C. **Descrição e análise da cadeia produtiva de leite no estado de Rondônia.** Movendo Ideas, v.8, n.14, p.24 - 36, 2003.
- SANTOS, M. G. R., VLAXIO, B. U. F. S., SALMAN, A. K., SANTOS, L. O., SOUZA, J. P., TOWNSEND, C. R. Consumo voluntário, produção e composição do leite de vacas leiteiras suplementadas com concentrado a base de cupuaçu. In: XII Congresso Internacional do Leite. **Anais...** Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96380/1/777.pdf>. Acesso em 29.01.2015.
- SILVA FILHO, J.C.; ARMELIN, M.J.A.; SILVA, A.G. Determinação da composição mineral de subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação animal pela técnica de ativação neutrônica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p.235-241, 2001.
- SILVA, V. B.; FONSECA, C. E. M., MORENZ, M. J. F., PEIXOTO, E. L. T., MOURA, E. S., CARVALHO, I. N. O. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, 2010, p. 1595-1599.
- SOUZA, M. de. Ações do governo para o desenvolvimento da pecuária rondoniense. In: SEMINÁRIO REGIONAL DO AGRONEGÓCIO DO LEITE, 1, 2001, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2002. p. 15-21. (Embrapa Rondônia. Documentos, 59).
- SOUZA, A. DAS G.C. DE. et al. **A cultura do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.).** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 2).
- SOUZA, A. A.; **Resíduos de cervejaria na nutrição de bovinos de corte.** Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>. Acesso em: 15 set. 2014.
- STRAUS, E.L.; MENEZES L.V.T. Minimização de resíduos. In: Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental, 17. 1993, Natal. **Anais...** Natal: ABES, 1993. p. 212-225.
- SUSIN, S. G. I., PIRES, A. V., FERREIRA, E. M., MENDES, C. Q., GENTIL, R. S., BIEHL, M. V., RODRIGUES, G. H. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, 2011, p. 639-647.
- VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E.R.; ROGÉRIO, M.C.P. et al. **Utilização de subproduto da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos.** Sobral, CE: EMBRAPA/CNPC, 2002a. 36p. (Documentos, 42).
- VASCONCELOS, V.R.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. IN: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 6., Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2002b. p.83-99.
- VENTURIERI, G. A. **Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento.** Belém: Clube do Cupu. 1993. 108 p.