



ARTIGO 248

UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE FRUTAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Use of by-products of fruit in animal feed

Jean Sardinha de Almeida¹, Lindolfo Dorcino dos Santos Neto¹, Kassia Silva Leonel de Paiva, Rodrigo Taveira Zaiden², Osvaldo José da Silveira Neto², Cláudia Peixoto Bueno²

RESUMO - As indústrias alimentícias no beneficiamento de suas matérias primas geram subprodutos, que podem ou não, serem utilizados na alimentação animal. Entre os subprodutos mais utilizados na alimentação animal estão os das indústrias de fruticulturas, podendo ser adicionados a silagem, com o intuito de melhorar os valores nutricionais e o consumo desta. Com tudo, no Brasil, onde os índices zootécnicos são relativamente baixos, devido principalmente ao tipo de criação animal e às estratégias nutricionais de produtores patriarcais, a utilização de subprodutos de frutas adicionados a silagem torna-se uma ferramenta usual para melhorar a produtividade animal (Pereira et. al., 2009). Objetivou-se com este trabalho revisar a literatura disponível sobre a utilização de subprodutos da indústria de processamento de frutas, como aditivo na alimentação animal.

ABSTRACT - The food industries in the processing of their raw materials generate byproducts that may or may not be used in animal feed. Among the more byproducts used in animal feed are the fruticulturas of industries and can be added to silage, with the aim of improving the nutritional values and the consumption of this. With everything in Brazil, where production indices are relatively low, mainly due to the type of animal husbandry and nutritional strategies of patriarchal producers, the use of by-products of fruit added to silage becomes a common tool for improving animal productivity (Pereira et. al., 2009). The objective is to review the available literature on the use of by-products of fruit processing industry, as an additive in animal nutrition literature.

¹Alunos da Graduação em Zootecnia – UEG E-mail: lindolfodorcino@hotmail.com

²Docente do curso de Zootecnia – UEG



INTRODUÇÃO

A indústria alimentícia brasileira é uma das maiores do mundo, principalmente na produção e comercialização de fruticulturas, o qual para seu beneficiamento geram alguns subprodutos que não são utilizados para a alimentação humana.

A presença de duas estações climáticas definidas, com um período seco e outro chuvoso, pastagens degradadas, não separação de animais jovens das demais categorias do rebanho, redução significativa na capacidade de suporte da vegetação nativa e na qualidade da forragem disponível especialmente no período seco, levam a uma situação de baixa produtividade, lento desenvolvimento ponderal das crias, elevado a taxa de mortalidade de animais jovens e idade ao abate. Isso acarreta uma baixa disponibilidade de animais destinados ao abate, particularmente no período de estiagem (Nunes et. al., 2007).

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 das pastagens atendendo assim às exigências destes animais e proporcionando melhores índices de produtividade (Pereira et. al., 2009).

Uma alternativa para isso seria a silagem, através disso a adição de subprodutos, oriundos da indústria frutífera que melhoraria os teores de proteína bruta, energia, consumo de matéria seca e a digestibilidade.

A composição química e o valor nutritivo das silagens podem ser modificados por meio da utilização de aditivos no momento da ensilagem, os quais favorecem a fermentação e preservação das silagens em função do fornecimento de nutrientes em níveis adequados.

Objetivou com este trabalho revisar a literatura disponível sobre a utilização de subprodutos da indústria de processamento de frutas, como aditivo na alimentação animal.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Atualmente sabe-se que há possibilidade da utilização de resíduos industriais na alimentação animal. Ferreira et, al., (2007); Correia et. al., (2006) avaliaram a adição de subprodutos abacaxi como aditivo na silagem de capim-elefante. Santos et al. (2001) propuseram silagens alternativas de resíduos industriais usando cascas de laranja e partes aéreas da mandioca. Marques et al (2000) estudaram a substituição do milho pela mandioca e resíduos de produção com fonte de alimentação de novilhas confinadas.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE CAJU NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O cajueiro (*Anacardium occidentale*) é originário do continente americano e ocupa lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais, em face da crescente comercialização da amêndoa e do líquido de castanha de caju (Lavezzo, 1995).

Segundo Ferreira et, al., (2004) a industrialização do pseudofruto do caju para produção de sucos, são gerados em torno de



40% de subproduto (bagaço do pseudofruto do caju). Os subprodutos resultantes da extração do suco do pseudofruto do caju e dos pedúnculos imprestáveis para o consumo humano podem ser utilizados na alimentação animal, ao natural, como farelo de polpa de caju, e na forma de silagem, que representa uma maneira de melhorar o valor nutritivo da polpa de caju, uma vez que o produto apresenta altos teores de umidade e fibra, que podem limitar a utilização direta na alimentação animal.

O farelo de castanha de caju apresenta valor nutricional satisfatório, podendo ser perfeitamente utilizado nas dietas para ruminantes. Neiva et al., (2002) relataram valores para este subproduto de 91.0% matéria seca (MS); 22.1% proteína bruta (PB); 35.8% extrato etéreo (EE); 18.76% fibra em detergente neutro (FDN) e 6.9% de cinza.

Do pseudofruto do caju, em média, 81% são representados pelo suco e o restante pelo bagaço úmido. O consumo pelos animais pode ser feito de forma in natura, porém não deve ser administrado puro, pois é deficiente em cálcio (0.059%), fósforo (0.037%) e cobre (0.87ppm) (Holanda et al., 1996).

Neiva et al., (2001), avaliando a adição de bagaço de caju na ensilagem de capim-elefante, observaram aumento nos teores de PB, à medida que foi adicionado subproduto do caju, e decréscimo nos teores de FDN e de fibra em detergente ácido (FDA) e concluíram que a adição do subproduto do caju proporcionou melhora na conservação e no valor nutritivo das silagens de capim-elefante, pois houve elevação nos teores de PB e diminuição nos teores de FDN e de FDA sendo melhor visualizado na Tabela 1.

Tabela 1. Teores médios de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), valores de pH para silagens de capim elefante com diferentes níveis de bagaço de caju.

Variável	Níveis de bagaço de caju					
	0	15	30	45	60	100
%						
MS	27,6	27,4	27,3	26,0	24,8	29,9
PB	3,3	4,6	6,3	7,9	8,9	13,1
FDN	73,7	77,6	76,6	76,0	75,2	73,2
FDA	45,7	43,9	42,9	43,4	41,7	34,52
pH	3,8	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9

Fonte: Adaptado de Neiva et al., (2001)

Ferreira et al., (2004) concluíram que bagaço de caju pode ser utilizado como

aditivo na ensilagem de capim-elefante, melhorando as características fermentativas



da silagem, com elevação no teor de PB e redução dos teores de FDN, sendo recomendada a adição de até 47,7% de BC para se obter o nível máximo de PB e, aproximadamente, 37,5% de adição de BC para atingir o menor nível de FDN.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE ABACAXI NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A utilização de dietas de baixo custo que permitam a obtenção de desempenhos satisfatórios se faz necessária na pecuária moderna, resíduos agrícolas e agroindustriais na alimentação de ruminantes visando contornar problemas de escassez de forragem durante as épocas críticas e reduzir os custos com alimentação animal tem sido uma preocupação constante dos nutricionistas.

Segundo Correia et al. (2006) ao utilizar resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento avaliando a digestibilidade e desempenho concluíram que a substituição do feno de *coastcross* pelo resíduo agroindustrial de abacaxi em rações completas para caprinos melhora os coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica, da fibra em detergente ácido e da celulose das rações e promove ganho de peso satisfatório em fêmeas durante a fase de crescimento.

O subproduto da agroindústria do suco do abacaxi é constituído de casca, coroa, brotos da fruta, anexos da fruta, miolo e polpa. A proporção de cada parte da fruta no resíduo da indústria, bem como sua composição química, varia

consideravelmente com a variedade da fruta, maturidade, qualidade da produção fotossintética (conteúdo de açúcar) e tecnologia empregada pela fábrica (Ferreira, et. al., 2009).

Ferreira et, al., (2007) com a adição do subproduto do abacaxi desidratado melhora o processo fermentativo da silagem de capim elefante, além de reduzir os componentes da parede celular e elevar os teores de matéria seca e proteína bruta, na Tabela 2 é evidenciado o aumento do ácido acético e queda do pH ruminal. Para Ferreira, et. al., (2009) possibilita maiores consumos de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e energia digestível.

Ao substituir a silagem de milho pela silagem de resíduos industriais de abacaxi sobre a degradabilidade ruminal em bovinos de corte, em níveis crescente de 0, 20, 40 e 60%, Lallo et. al., (2003) e Padro et. al., (2003) encontraram pouca alteração na dinâmica de fermentação ruminal. Assim, a silagem de resíduos industriais de abacaxi poderia substituir em até 60% (base da matéria seca) a silagem de milho nas rações para bovinos em confinamento, sem afetar a fermentação ruminal. Deve-se enfatizar que este resíduo é rico em pectina, o que poderia explicar o comportamento satisfatório na microflora ruminal.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE MARACUJÁ NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

No Nordeste do Brasil, como há grande insolação e baixa precipitação, as indústrias têm desidratado o subproduto do maracujá. Assim, sua utilização como



aditivo na ensilagem do capim-elefante poderá ser mais efetiva, pois permitirá reduzir a excessiva umidade dessa forragem

quando colhida com 50-60 dias de idade, ocasião em que apresenta bom valor nutritivo (Neiva, et. al., 2006).

Tabela 2. Valores de pH, nitrogênio amoniacal, como percentagem do nitrogênio total (N-NH₃/NT) e ácidos orgânicos (% da MS) do capim-elefante (CE) ensilado com níveis crescentes de subproduto do abacaxi desidratado (SABD).

Variáveis	Níveis de adição do SABD (%)				
	0	3,5	7	10,5	14
pH	5,89	3,84	3,65	3,80	3,83
N-NH ₃ /NT	4,30	4,67	5,75	6,32	7,50
Ác. Lático	3,486	4,738	6,132	6,142	6,779
Ác. Acético	0,350	0,986	1,682	1,832	2,025
Ác. Propiônico	0,0024	0,075	0,026	0,041	0,078
Ác. Butírico	0,025	0,032	0,035	0,068	0,031

Fonte: Adaptado de Ferreira et, al., (2007) Não houve significância para Ác. Butírico e Ác. Propiônico.

Estudando a composição bromatológica da silagem de capim elefante com diferentes proporções de casca de maracujá desidratada Cruz, (2009) concluiu que há uma melhora no valor nutritivo, aumentou os teores de matéria seca e proteína bruta e proporcionaram melhor fermentação influenciando o coeficiente dedigestibilidade da proteína bruta, o ganho de peso médio, o consumo de nutrientes, bem como a conversão alimentar positivamente.

Avaliando o consumo voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá e de capim-elefante cv. cameroon e suas combinações, Reis et. al., (2000) concluíram que as silagens constituídas por 75% e 50% de resíduos de fruto do maracujá apresentaram os melhores

resultados, quando avaliaram-se os parâmetros estudados.

Pesquisado os efeitos da adição de níveis do subproduto desidratado do maracujá (SDM) sobre as características fermentativas e a composição químico-bromatológica de silagens de capim elefante, Cândido et. al., (2007) obteve teor de ácido propiônico das silagens provocando um efeito linear decrescente a $P < 0,1$ sobre esta variável (Figura 1). Conforme a equação de regressão, a cada 1% de adição de SDM, houve redução de 0,0037 pontos percentual no teor de ácido propiônico das silagens. Foram estimados teores de 0,12 e de 0,07% para os níveis extremos de adição de SDM nesta pesquisa (0 e 14%, respectivamente), portanto, mesmo no menor nível de adição do SDM, o teor de ácido propiônico já era desprezível.

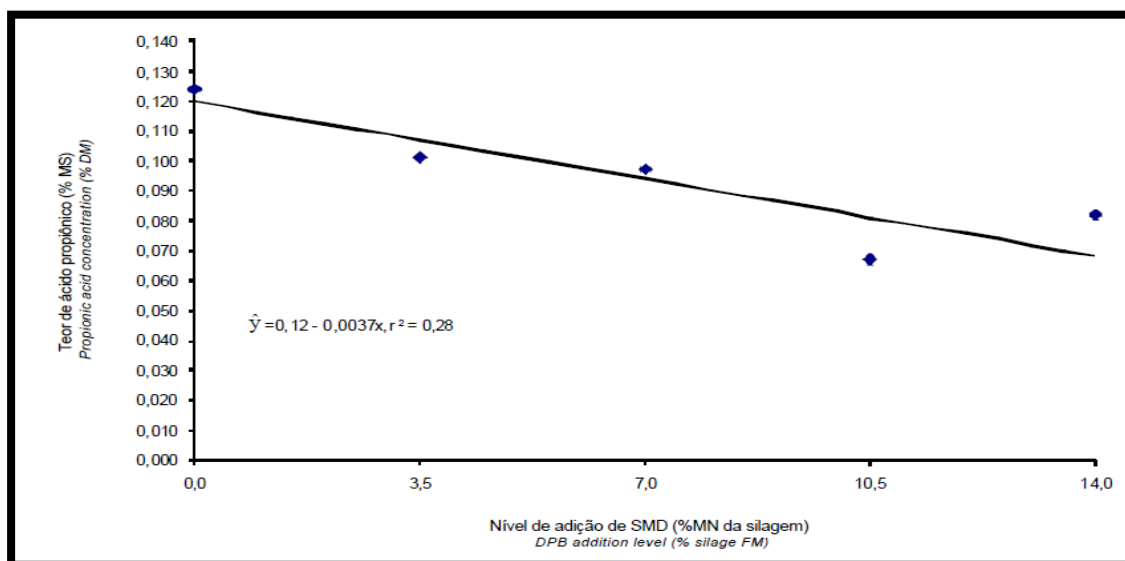


Figura 1. Teor de ácido propiônico (AP) de silagens de capim-elefante produzidas com subproduto desidratado de maracujá (SDM). Fonte: Cândido et. al., (2007)

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE ACEROLA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O rendimento médio da produção de resíduo com o processamento da acerola para produção de suco é 13,3% do total processado. Como a acerola produz de três a quatro safras por ano, podendo chegar até a seis, a oferta de resíduos é praticamente constante durante todo o ano, sendo esse constituído, principalmente, pela semente, polpa macerada e frutos refugados (Ferreira et. al., 2010).

Ao avaliar o valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de diferentes níveis dos subprodutos do processamento de acerola (*Malpighia glabra* L.) e de goiaba (*Psidium guajava* L.) Gonçalves et. al., (2004) concluíram que a

adição do subproduto do processamento da acerola em silagens de capim elefante melhora os níveis de matéria seca e proteína bruta, e a cada 1% de adição de subproduto da acerola foram proporcionados aumentos de 0,22 pontos percentuais nos teores de PB das silagens proporcionando a ocorrência de um bom processo fermentativo. Contudo as elevações dos níveis de FDA podem vir a comprometer a digestibilidade da MS diminuindo assim o valor nutritivo das silagens sendo visualizado na Tabela 3.

Na adição dos subprodutos de acerola a um problema do aumento dos teores de lignina das silagens (Ferreira et. al., 2010). Dietas com alto teor de lignina podem limitar o potencial de digestão dos carboidratos fibrosos. Segundo Jung & Deetz (1993) apud, Ferreira et. al., (2010), este composto pode atuar de três maneiras sobre a redução da digestibilidade da parede celular: 1) reduzindo a população de microrganismos, pelo efeito tóxico de alguns



componentes da lignina (ácido cumárico) que são liberados durante a digestão da parede celular; 2) provocando impedimento físico pela ligação lignina-polissacarídeos, que limita o acesso das enzimas fibrolíticas;

e 3) pela ação hidrofóbica decorrente dos polímeros de lignina, limitando a ação das enzimas hidrofílicas, cuja atividade faz-se em ambiente aquoso.

Tabela 3. Teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Hemicelulose (HC), valores de pH das silagens de capim elefante contendo diferentes níveis de subproduto do processamento da acerola.

Variáveis	Níveis				
	0%	5%	10%	15%	20%
MS	23,39	26,38	28,56	32,32	34,74
PB	5,67	6,48	7,20	7,67	7,52
FDN	73,80	74,41	74,94	74,24	73,93
FDA	44,69	45,69	47,70	48,76	49,72
HC	29,10	28,72	27,24	25,48	24,70
pH	4,17	4,11	4,02	3,94	3,93

Fonte: Adaptado de Gonçalves et. al., (2004)

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE GOIABA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Aviando as características físico-químicas de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal, Lousada Júnior et. al., (2006), concluíram que os teores de carboidratos não fibrosos, são de 12,70% na goiaba mostram pode ser utilizada como fonte importante CNF, pois apresentam teores semelhantes aos alimentos tradicionais como farelo de algodão (19,21%), glúten de milho (19,98) e casca de soja (17,65%).

Gonçalves et. al., (2004) ao avaliar o valor nutritivo de silagens de capim elefante contendo diferentes níveis dos subprodutos da acerola e da goiaba observaram que embora o subproduto da goiaba apresentasse 7,8% de PB, o mesmo não foi capaz de elevar os teores de PB das silagens para níveis ideais, alcançando no máximo 6,2% de PB no maior nível de este valor encontrado foi superior em 1,6 unidades percentuais ao tratamento testemunha (0% de subproduto da goiaba).

DEMAIS FRUTAS

A adição de 15,11% do subproduto do melão, segundo estimativa, promoveu aumento na MS ultrapassando 30% para



ocorrência de adequado processo fermentativa, caracterizada pela predominância da fermentação láctica, inibindo o possível desenvolvimento de bactérias clostrídicas e redução de perdas de nutrientes por efluentes Pompeu et al (2006).

Pompeu et al (2002) avaliaram a composição químico-bromatológica e fermentativas de silagens contendo 0, 5,10, 15 e 20% de subproduto da produção de polpa de melão e observaram elevações nos teores de matéria seca o que permitiria uma boa condição para o processo fermentativo. Entretanto os autores observaram que o processo fermentativo não ocorreu de forma satisfatória, pois com a adição do subproduto os valores de pH se elevaram e atingiram níveis que caracterizam silagens de baixa qualidade. Os autores observaram ainda que a adição do subproduto elevou os teores de proteína bruta das silagens.

Estudando a Inclusão de resíduo de goiaba em rações para frangos de corte Lira et. al., (2009) concluíram que a inclusão de resíduo de goiaba na ração promove desempenho e rendimento de carcaça semelhante ao obtido com ração à base de milho e farelo de soja, portanto esse subproduto agroindustrial pode ser utilizado em níveis de até 12% em rações para frangos de corte.

Sendo o subproduto da agroindústria produtora de goiaba utilizado para varias espécies carece mais estudos para determinar seu real valor nutritivo.

A manga pode ser consumida in natura ou industrializada para fabricação de polpas e sucos, sendo que os subprodutos (casca, caroço e frutos refugos) apresentam

potencial de uso na alimentação animal. Após a extração da polpa de manga, 69,4% são resíduos. Segundo Teles (2006), o subproduto da manga após desidratado apresenta MS 94,60%, e com base na MS, MO 94,34%; PB 6,09%; FDN 61,20%; FDA 35,15%; EE 5,76%; CHOT 82,49%; CNF 21,29%; NIDN 55,87% do N total e NIDA 20,66% do N total.

Rêgo et. al., (2008) ao avaliar a degradabilidade ruminal *In Situ* de silagens de capim elefante com adição de subproduto da manga verificou um aumento na degradabilidade das silagens, sendo recomendado incluir 12% ou mais deste subproduto, como aditivo para melhorar a degradabilidade da fibra da silagem em ruminantes.

DESEMPENHO UTILIZANDO ALTERNATIVOS

ANIMAL ALIMENTOS

O desempenho animal depende da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo que 60 a 90% das diferenças de desempenho são causadas pelo aumento de ingestão e 10 a 40% às diferenças de digestibilidade (Nunes et. al., 2007).

Pires et al., (2002) avaliando níveis de farelo de cacau na alimentação de ovinos, verificaram valores de ganho de peso de 83.0 g e conversão alimentar de 12.41% com o nível de 30%. Os autores ressaltaram uma redução de 17.55% no custo do concentrado em comparação com o farelo de soja e milho.

Avaliando níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduo industrial de abacaxi sobre o desempenho de



bovinos confinados, Prado et. al., (2003) observou que peso de carcaça quente foi de 255,92 kg, não apresentando diferença ($P>0,05$) entre os quatro níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduos industriais de abacaxi. Da mesma forma, para o rendimento de carcaça, não foi observada diferença entre os quatro níveis de substituição. Os resultados obtidos foram da ordem de 55%, podendo ser considerados satisfatórios.

Segundo Santos Junior, (1999), o farelo de castanha de caju (FCC), utilizado na alimentação de frangos de corte, não compromete o desempenho nas diferentes fases de criação. E a inclusão do farelo na ração para frangos de corte, a partir de 10%, melhora o ganho de peso e a conversão alimentar. Entretanto, os resultados obtidos no seu trabalho demonstraram que a

inclusão do FCC, até 25%, nas rações de frangos de corte, é economicamente viável para as diferentes fases de criação, sem comprometer o desempenho e as características de carcaça.

De acordo com Rodrigues, (2003), a adição de farelo de castanha de caju em dietas para ovinos pode limitar a ingestão de matéria seca das dietas, portanto, ao ser utilizado, deve-se monitorar o nível de lipídeos da dieta total. Em sua pesquisa, foram testados quatro tipos de concentrados isoprotéicos contendo 0, 12, 24 e 36% de FCC, sendo que o ganho de peso e a conversão alimentar foram semelhantes para as quatro dietas fornecidas. Concluiu que, o FCC deve ser utilizado com um nível de inclusão de 24% do concentrado, não ultrapassando 6% de lipídios na dieta total.

Tabela 4. Consumo de matéria seca (CMS) por ovinos dos subprodutos do abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.

Subproduto	Consumo diário de matéria seca	
	g/animal	Peso vivo (%)
Abacaci	924.5b	2.7b
Acerola	500.3c	1.4c
Goiaba	1527.4a	4.4a
Maracujá	1200.9ab	3.5ab
Melão	1157.5a	3.5ab

Médias com a mesma letras nas colunas não diferem significativamente a 1% pelo teste tukey.

Fonte: Lousada Júnior *et al.*, (2005).

Marin et. al., (2002) revisado dados e informações para a elaboração de experimentos a fim de testar a viabilidade de uso das diferentes partes da planta e fruta do abacaxi para alimentação animais descreveu

um experimento o qual foram comparados farelo da planta do abacaxi pós-colheita com feno da planta do abacaxi peletizado, e sendo observado os resultados de ganho de peso diário de 1,46 kg e 1,08 kg por animal



e o tempo para atingir o peso de abate de 124 e 187 dias, respectivamente. Os diferentes tratamentos não mostraram diferença significativa quanto aos escores de qualidade de carcaça e espessura de gordura nas costelas. Quando os resíduos foram fornecidos com suplementação de forragem verde proporcionaram um ganho de peso médio de 1,031kg/animal/dia.

Siqueira et. al., (1999) ao avaliar a utilização da silagem do resíduo do maracujá, comparado com a silagem do híbrido de milho capineira e silagem de milho granífero, para a alimentação de bovinos, através da ingestão de matéria seca, do ganho de peso e da conversão alimentar, obteve médias de rendimento de carcaça, quando comparadas entre si, não diferiram ($P>0,05$) para os tratamentos, apresentando valores de 57,0%, 56,14% e 56,63%, respectivamente

CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DOS SUBPRODUTOS DA INDUSTRIA FRUTÍFERA

Os dados referentes aos consumos médios diários na Tabela 5, teores médios de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), extrato etéreo (EE), material mineral (MM), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) na base seca dos subprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão. Se compararmos os teores de umidade encontrados nos pós alimentícios obtidos

das cascas e dos bagaços de abacaxi com o valor observado para a polpa *in natura* desta mesma fruta, que é de 86,46%, verificaremos uma redução no teor de umidade, após o processo de secagem, na ordem média de 76,54% e 78,41% respectivamente para os pós obtidos da casca e do bagaço de abacaxi respectivamente. Pode-se verificar ainda que, o pó obtido dos bagaços de abacaxi apresentou umidade inferior ao encontrado para o pó obtido das cascas, apesar de na casca encontrarmos uma maior concentração de constituintes sólidos como, por exemplo, minerais, fibras, proteínas, lipídeos. Este fato pode estar relacionado com o processamento, pois o bagaço de abacaxi ao ser esmagado para a retirada da polpa perde umidade e as cascas do fruto não passam por nenhum outro processamento a não ser a sua própria remoção do fruto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de subprodutos na alimentação de ruminantes visando contornar problemas de escassez de forragem durante as épocas críticas e reduzir os custos torna cada dia mais importante na atual conjuntura nacional, devido à necessidade de maior produção em menor espaço de tem físico. A utilização destes subprodutos na alimentação animal deve levar em conta a disponibilidade regional e a real necessidade da sua adição na dieta, bem com o uma alternativa para períodos críticos do ano.

Contudo a optar por esta alternativa os custo ou a rentabilidade do sistema de exploração, deve estar liga ao desempenho ou até mesmo a sobrevivência do animal,



visto que nem sempre o mais barato e o mais rentável, já que tratamos de desempenho de

seres controlados biologicamente onde suas exigências são variadas.

Tabela 5. Teores médios de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), extrato etéreo (EE), material mineral (MM), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) na base seca dos subprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.

Nutrientes (%)	Abacaxi	Acerola	Goiaba	Maracujá	Melão
MS	84.7	85.1	86.3	83.3	84.6
MO	93.2	97.3	96.6	90.2	85.4
PB	8.4	10.5	8.5	12.4	17.3
FDN	71.4	71.9	73.5	56.2	59.1
FDA	30.7	54.7	54.7	49.0	49.2
CEL	25.9	35.1	37.2	39.3	32.6
HEM	40.7	17.2	18.8	10.3	9.9
LIG	5.3	20.1	18.5	9.5	16.6
EE	1.2	3.2	6.0	1.0	3.3
MM	6.8	2.7	3.4	9.8	14.6
NIDA (% del N total)	16.3	26.5	21.0	20.0	14.8
NIDN (% del N total)	38.4	39.3	35.2	24.6	27.3

Fonte: Lousada Júnior *et al.*, (2005).

Tabela 6 - Parâmetros químicos dos pós alimentícios obtidos de casca e bagaço de abacaxi.

Parâmetros (% em base seca)	Pós alimentícios	
	Obtido da casca de abacaxi (+ desvio padrão)	Obtido do bagaço de abacaxi (+ desvio padrão)
Umidade (%)	9,92a + 0,54	8,05a + 0,25
Proteína (%N x 6,25)	3,27a + 0,13	3,18a + 0,25
Lipídeos (%)	1,60 ^a + 0,47	0,72b + 0,16
Fibras (%)	7,52 ^a + 0,89	5,89b + 1,00
Cinzas (%)	2,03 ^a + 0,32	2,15 ^a + 0,06

Valores médios numa mesma linha com letras minúsculas iguais, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Fonte: Costa *et al.*, (2007)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂNDIDO, M. J. D; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; FERREIRA, A. C.H. Características fermentativas e composição química de silagens de capimelefante contendo subproduto desidratado do maracujá. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.5, p.1489-1494, 2007 (supl.)

COSTA, J. M. C; FELIPE, E. F; MAIA, G. A; BRASIL, I. M; HERNANDEZ, F. F. H. Comparação dos parâmetros físico-químicos e químicos de pós alimentícios obtidos de resíduos de abacaxi, **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.228-232, 2007

CORREIA, M. X. C; ROBERTO GERMANO COSTA, R. G; SILVA, J. H. V; CARVALHO, F. F. R; MEDEIROS, A. N. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1822-1828, 2006 (supl.)

CRUZ, B.C.C. **Silagem de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá em dietas de cordeiros Santa Inês**. Itapetinga: UESB, 2009. 46p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção em Ruminantes).

FERREIRA, A. C. H; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; LÔBO, R. N. B. VÂNIA, R. V. Valor Nutritivo das Silagens de Capim-Elefante com Diferentes Níveis de Subprodutos da Indústria do Suco de Caju, **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004

FERREIRA, A. C. H; RODRIGUEZ, N. M; NEIVA, J. N. M; CAMPOS, W. E. BORGES, I. Características químico-bromatológicas e fermentativas do capim-elefante ensilado com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do abacaxi. **Revista Ceres**, 54(312): 98-106, 2007

FERREIRA, A. C. H; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; CAMPOS, W. E; BORGES, I. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante, **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.2, p.223-229, 2009

FERREIRA, A. C. H; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; LOPE, F. C. F; LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p. 693-701, 2010



GONÇALVES, J. S; NEIVA, J. N. M; VIEIRA, N. F; OLIVEIRA FILHO, G. S. E RAIMUNDO LÔBO, N. B. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de diferentes níveis dos subprodutos do processamento de acerola (*Malpighia glabra* L.) e de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.1, p.131 – 137, 2004

HOLANDA, J. S; FURUSHO, I. F; LIMA, G. F. C. Perspectivas do uso do pedúnculo de caju na alimentação animal. Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 6, Natal. **Anais...** p. 155-161. 1996

LALLO, F. H; PRADO, I. N; NASCIMENTO, W. G; ZEOULA, L. M; MOREIRA, F. B; WADA, F. Y. Níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduos industriais de abacaxi sobre a degradabilidade ruminal em bovinos de corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, n.3, p.719-726, 2003

LAVEZZO, O. E. N. M. Abacaxi, banana, caju, uva, maçã. Em: Simpósio sobre Nutrição de Bovinos, 6, Piracicaba-SP. **Anais...** FEALQ, 1995

LIRA, R. C; RABELLO, C. B; FERREIRA, P. V; LANA, G. R. Q; LÜDKE, J. V; DUTRA, JUNIOR, W. M. Inclusion of guava wastes in feed for broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2401-2407, 2009

LOUSADA JUNIOR, J. E; NEIVA, J. N. M; RODRIGUEZ, N. M; PIMENTEL, J. C. M; LÔBO, R.N. B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.2, p659-669, 2005.

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**, v.37, n.1, p.70-76, 2006

MARIN, C. M; SUTTINI, P. A; SANCHES, J. P. F; BERGAMASCHINE, A. F. Potencial produtivo e econômico da cultura do abacaxi e o aproveitamento de seus subprodutos na alimentação animal, **Ciê. Agr. Saúde**, v. 2, n. 1, p 79 - 82 2002,

MARQUES, J. A; PRADO, I. N; ZEOULA, L, M; ALCADE, C. R. Avaliação da mandioca e suas resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p. 1528-1536. 2000



NUNES, H; ZANINE, A.M; MACHADO, T. M. M; CARVALHO, F. C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos: Uma revisão. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. v15, n.4, 147-158, 2007

NEIVA, J. N. M; TEIXEIRA, M. C; LÔBO, R. N. B. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) com diferentes níveis de subproduto de pseudo fruto do caju (*Anacardium occidentale*) Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.38º, Piracicaba. **Anais...** p. 147-148. 2001.

NEIVA, J. N. M; OLIVEIRA FILHO, G. S; LÔBO, R. N. B. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife. **Anais...** 2002

NEIVA, J. N. M; NUNES, F. C. S; CÂNDIDO, M. J. D; RODRIGUEZ, N. M; LÔBO, R. N. B. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1845-1851, 2006 (supl.)

PEREIRA, L. G. R; AZEVEDO, J. A. G; PINA, D. S; BRANDÃO, L. G. N; ARAÚJO, G. G. L; VOLTOLINI, T. V. Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, **Documento 220**, 30p 2009

PIRES, A. J. A; CARVALHO JÚNIOR, J. N.; SILVA, F. F; VELOSO, C. M; CARVALHO, G. G; PEIXOTO, C. A. M. Farelo de cacau na alimentação de ovinos. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, vº39, 2002 **Anais...**

POMPEU, R.C.F.F.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) contendo diferentes níveis de subproduto de melão (*Cucumis melo*) In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, Recife vº39, 2002, **Anais...**

POMPEU, R. C. F. F; NEIVA, J. N. M; CÂNDIDO, M. J. D; OLIVEIRA FILHO, G. S; 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**, v.37, n.1, p.77-83, 2006



PRADO, I. N; LALLO, F. H; ZEOULA, L. M; CALDAS NETO, S. F; NASCIMENTO, W. G. N; 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 Zootecnia**, v.32, n.3, p.737-744, 2003

SANTOS, G.T; ÍTAVO, L. C. V; MODESTO, E. C; JOBIM C. C; DAMASCENO, J. C. Silagem alternativa de resíduos agroindustriais. Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas **Anais...** UEM/CCADZO, p. 262-285, 2001

REIS, J; PAIVA, P. C. A; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. V; REZENDE, C. A. P. 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 Agrotecnica**, v.24, n.1, p.213-224, 2000

RÊGO, A. C; CÂNDIDO, M. J. D; PEREIRA, E. S; CAVALCANTE, M. A. B; FEITOSA, J. V; GOMES, F. H. T; NEIVA, J. N. M; RÊGO, M. M. T. Degradabilidade ruminal *in situ* de silagens de capim-elefante com adição de subproduto da manga. **Revista Científica Produção Animal**, v.10, n.1, 28-36 2008

TELES, M.M. **Características Fermentativas e Valor Nutritivo de Silagens de Capim-elefante Contendo Subprodutos do Urucum, Manga e Caju**. 2006. 130 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006