



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS É UFT
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL

**Valor nutritivo da silagem de capim mombaça (*Panicum maximum*)
com níveis crescentes de adição do farelo do mesocarpo do
babaçu (*Orbignya sp*)**

Carla Regina Rocha Guimarães

ARAGUAÍNA
2010



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[*Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features*](#)

Regina Rocha Guimarães

Valor nutritivo da silagem de capim mombaça (*Panicum maximum*) com níveis crescentes de adição do farelo do mesocarpo do babaçu (*Orbignya sp*)

**Orientador: Prof. Dr^a. Ana Cristina Holanda Ferreira
Co- orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós - graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins.

Área de concentração: Produção Animal

Linha de Pesquisa: Alternativas Alimentares para Ruminantes

Araguaína

2010



DEDICO

AOS MEUS PAIS,

**MARIA EUGÊNIA ROCHA GUIMARÃES
VICENTE DE SOUZA GUIMARÃES,**

*Pelo amor, apoio incondicional, confiança,
compreensão e incentivo. Muitas vezes deixaram
seus sonhos de lado em favor dos meus...*

AOS MEUS IRMÃOS,

**FLÁVIO HENRIQUE ROCHA GUIMARÃES
FABIANE CRISTINA ROCHA GUIMARÃES**

Pelo apoio, carinho e confiança que sempre tiveram em mim.

AOS MEUS CÃES

Hucky, Maycky, Tina, Lisa e em especial a Nikita e a Preta (*in memorian*)

Pelo companheirismo, fidelidade, carinho...

AGRADECIMENTOS

A Deus pela a minha existência e por estar presente em todos os momentos da minha vida, por ter me dado forças para chegar até aqui e disposição para realização de mais uma etapa da minha vida.

A meus pais, Maria Eugênia e Vicente, meus irmãos Flávio Henrique e Fabiane Cristina, por terem confiado em mim, por terem me mostrado o certo e o errado, saibam que vocês são o meu alicerce, devo tudo a vocês.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a Ana Cristina Holanda Ferreira, pela orientação, pelos conselhos preciosos, pelo carinho, confiança, paciência, atenção e disposição que teve sempre por mim.

A todos os docentes da Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins, por ensinar-me os caminhos do conhecimento, que com certeza vão me ser úteis por toda a minha vida.

Ao Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva, pelos ensinamentos valiosos e pela sua disposição em me ajudar sempre que eu precisava.

Ao Prof. Dr. Paiva, pelos ensinamentos no laboratório de nutrição animal, pelo carinho e amizade, sou muito grata ao senhor.

A Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia, pelo auxílio na fase experimental e laboratorial.

Ao Dr. Raimundo Nonato Braga Lôbo, pela ajuda na realização das estatísticas.

Ao Prof^o- Dr^o. Luciano Fernandes, pelo apoio nas análises estatísticas.

Aos graduandos Wanderson, Patrícia, Tatiele e Rosiane, e a mestrande Nássara. Pela importante ajuda durante a realização do experimento.

Aos meus amigos da pós-graduação, pelos momentos de muita alegria e carinho, em especial: Daiene, Obede, Jean, Joana, Ernestina, Iberê, Wagner, Hebélis, Kedma, Raylon e Harry, saibam que sempre levarei vocês comigo, para onde eu for,

À Elis, Liana e Kamylla, amigas mais que queridas, por terem me ajudado sempre que precisei de vocês.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

À todos os funcionários da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia de Araguaína-TO, em especial ao pessoal da fênix, pela ajuda no experimento.

MUITO OBRIGADA!!!



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

*Quando tudo está perdido, sempre existe um caminho
Quando tudo está perdido, sempre existe uma luz (...)+*

Renato Russo

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE TABELAS.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 Características do <i>Panicum maximum</i> Jacq. cv. Mombaça.....	16
2.2 Ensilagem do capim mombaça (<i>Panicum maximum</i>).....	17
2.3 Subprodutos agroindustriais	19
2.4 Características do babaçu (<i>Orbignya</i> sp.).....	21
2.4.1 Considerações gerais.....	21
2.4.2 Farelo do mesocarpo do babaçu.....	23
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICOËBROMATOLÓGICAS E FERMENTATIVAS DO CAPIM MOMBAÇA (<i>Panicum maximum</i>) ENSILADO COM NÍVEIS CRESCENTES DE FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU (<i>Orbignya</i> sp.)..	30
RESUMO.....	30
ABSTRACT.....	31
INTRODUÇÃO.....	32
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
5. CONSUMO VOLUNTÁRIO, DIGESTIBILIDADE APARENTE E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM MOMBAÇA (<i>Panicum maximum</i>) COM NÍVEIS CRESCENTES DO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU (<i>Orbignya</i> sp.).....	55
RESUMO.....	55
ABSTRACT.....	56
INTRODUÇÃO.....	57
MATERIAL E MÉTODOS.....	59
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	76

DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARC	Agricultural Research Council
BN	Balanço de nitrogênio
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
CEB	Consumo de energia bruta
CEE	Consumo de extrato etéreo
CEL	Celulose
CFDA	Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CHEM	Consumo de hemicelulose
CHOT	Carboidratos totais
CM	Capim mombaça
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CNPGC	Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
CPB	Consumo de proteína bruta
CV	Coefficiente de variação
DCNF	Digestibilidade carboidratos não fibrosos
DEE	Digestibilidade do extrato etéreo
DFDA	Digestibilidade da fibra em detergente ácido
DFDN	Digestibilidade da fibra em detergente neutro
DHEM	Digestibilidade da hemicelulose
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DPB	Digestibilidade proteína bruta
EB	Energia bruta

FMB	Farelo do mesocarpo do babaçu
g	Gramma
ha	Hectare
HEM	Hemicelulose
Kg	Quilograma
KgPV ^{0,75}	Quilograma por unidade de tamanho metabólico
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
N fecal	Nitrogênio fecal
N ing	Nitrogênio ingerido
N retido	Nitrogênio retido
N total	Nitrogênio total
N urinário	Nitrogênio urinário
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NIDA	Nitrogênio indisponível em detergente ácido
NIDN	Nitrogênio indisponível em detergente neutro
N-NH ₃	Nitrogênio amoniacal
NRC	National Research Council
P	Nível de significância
PB	Proteína bruta
PB fecal	Proteína fecal
PB ing	Proteína bruta ingerida
PV	Peso vivo
R ²	Coefficiente de determinação



PDF Complete

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 - Cortes: transversal (a) e longitudinal (b). Componentes: epicarpo(a), mesocarpo (b), endocarpo (c) e amêndoa (c). Fonte: Emmerich, (1987).....	21
Figura 2 - Matéria prima nativa (Exploração extrativista). Fonte: HTTP: //www.tobasa.com.br/o.babaçu.html	23

LISTA DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1 - Composições química-bromatológicas expressas como percentagem da matéria seca do capim mombaça (<i>Panicum maximum</i>) (CM) e do farelo do mesocarpo do babaçu antes da ensilagem.....	34
Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), Cinzas, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra e detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), nitrogênio insolúvel em detergente neutro(NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), energia bruta (EB), nitrogênio amoniacal (N-NH ₃) e valores de pH do capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB).....	37
Tabela 3 - Consumo de matéria seca (CMS) de ovinos alimentados com capim mombaça(CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB.....)	63
Tabela 4 - Consumo de proteína bruta (CPB) de ovinos alimentados com capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB).....	65
Tabela 5 - Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CDFA), hemicelulose (CHEM) e carboidratos não fibrosos (CNF) de ovinos alimentados com capim-mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB).....	66
Tabela 6- Consumo de extrato etéreo (CEE) de ovinos alimentados com capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB).....	68
Tabela 7 - Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), hemicelulose (DHEM), carboidratos não fibrosos (DCNF) de ovinos alimentados com capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB).....	69
Tabela 8 - Valores médios do nitrogênio ingerido, nitrogênio fecal, nitrogênio excretado na urina e balanço de nitrogênio em função dos níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) em adição à silagem de capim-mombaça para ovinos.....	73

A pecuária brasileira ainda possui alguns problemas relacionados à produtividade, como por exemplo, a degradação das pastagens, a escassez de alimento volumoso, a perda do valor nutritivo desses alimentos para alimentação de ruminantes, principalmente durante o período seco do ano (LEONEL et al., 2009).

O maior custo da atividade pecuária sempre foi a alimentação dos animais, destacando-se o período seco do ano, no qual é necessário o uso de fontes alternativas que apresentem melhor custo/benefício e principalmente que não venham a concorrer diretamente com a alimentação humana.

Desta forma, o pecuarista, além da recuperação da produtividade da pastagem, precisa preocupar-se com as formas de produzir e armazenar volumoso de boa qualidade para época seca do ano (LEONEL et. al, 2009).

A conservação de forragem sob a forma de silagem tem sido bastante utilizada pelos produtores, a fim de prover alimento de boa qualidade que supra as necessidades dos animais nas épocas mais críticas do ano.

Nos últimos anos, tem ocorrido crescente interesse na utilização de gramíneas forrageiras para produção de silagens. A variação na disponibilidade de forragem durante o ano, associada à necessidade de utilização de alimentos de menor custo para ruminantes, tem contribuído para aumentar a procura por novas alternativas de plantas forrageiras para ensilagem (ÁVILA et al, 2006).

Entre os cultivares do gênero *Panicum*, o capim-mombaça destaca-se no cenário nacional, por sua alta produção de matéria seca e por apresentar boas virtudes quanto ao perfilhamento e produtividade.

Segundo Ávila et al. (2006), para obter silagem de gramíneas forrageiras perenes tropicais com excelente qualidade nutricional, o corte deve ser feito quando essas tiverem com 60 a 70 dias de idade. No entanto, neste estágio de desenvolvimento, geralmente as forrageiras apresentam baixos teores de MS, que associado aos baixos teores de carboidratos solúveis das gramíneas tropicais, podem prejudicar o processo de fermentação da silagem, comprometendo o seu resultado final.

Desta forma, com o intuito de reduzir as perdas de forragem ocorridas devido a grande produtividade durante o ano dessa gramínea, uma alternativa seria conservar a forragem por meio da ensilagem do material.

orar o processo de fermentação e a qualidade da silagem de gramíneas, vários aditivos têm sido testados. Os subprodutos agroindustriais consistem em alternativas viáveis tanto do ponto de vista nutricional como no ponto de vista econômico, pois servem como alternativas alimentares para ruminantes, minimizando desta forma os custos com alimentação, preocupação freqüente dos produtores.

No Brasil, existem muitos resíduos e subprodutos agroindustriais que podem ser utilizados como alternativa alimentar ou como aditivo em silagens de capim, abrindo espaço para a utilização dos subprodutos do babaçu, fruto bastante presente na região Norte do Brasil, em especial no estado do Tocantins.

O babaçu possui no seu coco em média 62% de óleo, mas a amêndoa representa apenas 7% do peso da fruta. Desta forma, esse vegetal não é considerado uma espécie oleaginosa, pois possui somente 4% de óleo no total. No entanto, a existência de 17 milhões de hectares de floresta no Brasil, onde predominam a palmeira do babaçu, e a possibilidade de aproveitamento de forma economicamente viável, torna-o bastante útil para a fabricação do biodiesel (CHIARANDA; ANDRADE JÚNIOR; OLIVEIRA, 2005).

Sendo assim os subprodutos do babaçu resultantes do processo de extração do óleo, como o farelo do babaçu, a torta do babaçu e a farelo do mesocarpo do babaçu, tem sido utilizados na alimentação animal, tanto para animais ruminantes como para animais monogástricos. Entretanto, são necessários mais estudos sobre as formas de utilização e aproveitamento de cada um desses subprodutos, sobretudo na produção animal.

O farelo do mesocarpo do babaçu mostra-se como uma boa alternativa no processo de ensilagem do capim-mombaça, por apresentar em sua composição características bromatológicas que tendem a diminuir as perdas que ocorrem dentro do silo após processo de ensilagem desse material sem nenhum aditivo.

Este estudo foi desenvolvido objetivando avaliar o valor nutritivo de silagens de capim-mombaça (*Panicum maximum*) com diferentes níveis de adição do farelo do mesocarpo do babaçu.

2.1 Características do *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça

O *Panicum maximum* (Jacq.) é uma espécie que apresenta grande variabilidade genética e inúmeros ecótipos distintos, ocorrendo especialmente no leste da África, com mais de uma dúzia de variedades botânicas já descritas. As gramíneas do gênero *Panicum* são nativas da África Tropical, estendendo-se até as áreas subtropicais da África do Sul (HERLING et al., 2000).

As gramíneas do gênero *Panicum* se adaptam com facilidade aos tipos de solo e ao clima brasileiro, utilizam eficientemente altas intensidades de luz, apresentam desenvolvimento rápido e grande produção de sementes (DIAS FILHO, 1995). São consideradas uma das mais importantes para a produção pecuária nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (SOUZA et al., 1999; HERLING et al., 2000), ocupando proporções significativas das áreas de pastagens cultivadas dessas regiões e desempenhando assim papel importante na produção de carne e leite a pasto (HERLING et al., 2000). Possuem alta produção de massa seca, tolerância a pragas e enfermidades, além de apresentar alto valor nutritivo (VALLEJOS et al., 1989).

O *Panicum maximum* possui uma coleção africana de 426 tipos de espécies, destacando entre essas espécies o cultivar Mombaça (JANK, 1995). Segundo Herling et al. (2000), a espécie *Panicum maximum*, quando submetida a adubação correta, pode alcançar produções acima de 50 t MS/ha/ano.

De acordo com Lavres Junior (2001), o cultivar mombaça possui poucas informações atuais, porém sabe-se que sua utilização vem crescendo em áreas de exploração intensificada de pastagens, como na modalidade de pastejo rotacionado.

O capim-mombaça, caracteriza-se por ser uma planta ereta e cespitosa com altura média de 1,65 m. As folhas são quebradiças, com largura média de 3,0 cm e sem cerosidade. As lâminas apresentam poucos pêlos (duros e curtos), principalmente na face superior. Os colmos são levemente arroxeados. A inflorescência é uma panícula com ramificações primárias longas e secundárias, sendo longas apenas na base. Apresenta alta produtividade de forragem com 165,3 t ha⁻¹ ano⁻¹ de massa verde e 32,9 t ha⁻¹ ano⁻¹ de massa foliar seca. Com baixo nível de fertilização pode produzir até 75% da produção obtida com uso de fertilizantes.

As folhas e colmos giram em torno de 13 e 10%, respectivamente (SAVIDAN, 1990).

Considera-se o capim-mombaça como sendo uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição dos pecuaristas, podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 t/ha (JANK, 1995).

Jank et al. (1994) e Jank (1995), comparando as diferenças agronômicas entre os cultivares tanzânia-1 e mombaça e as testemunhas colonião e tobiatã, em avaliação no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte . EMBRAPA, observaram que os cultivares tanzânia-1 e mombaça foram respectivamente 86 e 136% mais produtivos que o cultivar colonião. Além disso, apresentaram, respectivamente, 29 e 32% maior percentagem de folhas, sendo que a distribuição durante o ano da produção dos capins mombaça e tanzânia-1 também foi melhor em relação ao colonião e ao tobiatã.

Avaliando o capim-mombaça, com 28 dias de intervalo entre os cortes e adubado com 280 kg N/ha, Freitas et al. (2005) obtiveram produção de massa seca, de novembro a abril, de 2.644 kg/ha. Para o mesmo cultivar, Santos et al. (1999) obtiveram produção, de novembro a maio, de 5.731 kg/ha de massa seca de forragem, com 28 dias de intervalo entre os cortes e adubação a 400 kg de N/ha/ano.

Embora o capim-mombaça apresente elevado valor nutritivo e alta produtividade, seu manejo inadequado e a perda da fertilidade dos solos, promovem rápida degradação das pastagens (GONÇALVES, 2006).

Lavezzo (1993) ressalta a importância de se adequar a produção de matéria seca com o valor nutritivo em gramíneas tropicais, pois essas espécies tendem a sofrer declínio acentuado no seu valor nutritivo a medida que vão envelhecendo. Resultado este da menor relação haste/folha combinada com a crescente lignificação da parede celular. Tal fator pode ser controlado por meio do momento adequado do pastejo e do momento do corte da forragem para conservação.

2.2 Ensilagem do capim mombaça (*Panicum maximum*)

Existem várias alternativas para armazenamento de forragens, dentre elas destaca-se a confecção de silagens, uma alternativa simples e acessível aos criadores (FERRARI JUNIOR; LAVEZZO, 2001).

ferrageiras que podem ser ensiladas, entre as mais usadas no Brasil destacam-se o milho, o sorgo, o capim-elefante, e atualmente, gramíneas tropicais utilizadas tradicionalmente para pastejo direto, como as dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon* (NEIVA; NEIVA, 2006).

Os capins tanzânia e mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) vem sendo bastante utilizados como recurso para conservação de forragem na forma de silagem (COAN et al., 2005).

A ensilagem de gramíneas gera perdas durante as várias fases do processo, de forma que nem todo o potencial produtivo da planta consegue ser convertido em silagem de qualidade satisfatória e que seja disponível para os animais (BALSALOBRE et al., 2001)

As produções de silagens de capins tropicais apresentam uma série de desvantagens, como por exemplo, o alto teor de umidade, baixo teor de carboidratos solúveis e alto poder tampão, resultando em uma silagem de baixa qualidade, pois esses fatores interferem no processo fermentativo, impedindo que ocorra decréscimo rápido do pH e favorecendo a ocorrência de fermentações indesejáveis (WOOLFORD, 1984; MCDONALD et al., 1991; RAMMER, 1996; ZANINE et al., 2006).

Entretanto, apresentam vantagens estrategicamente interessantes, dentre elas destacam-se a elevada produção, perenidade, menor custo por quilograma de matéria seca, baixo risco de perda e maior flexibilidade na colheita (CORREA; POTT, 2001).

Segundo Zanine et al. (2006), a ensilagem de capim pode acarretar perdas por gases e efluentes, que estão ligados ao teor de umidade. Dentre as bactérias que se desenvolvem no interior do silo, as bactérias do gênero *Clostridium* são as mais favorecidas em ambientes muito úmidos, que com elevado pH e alta temperatura, elevam as perdas por gases, pois estas, produzem CO₂ e ácido butírico, ao invés de ácido láctico, principal ácido responsável pela modificação bioquímica para se obter silagens de boa qualidade (MARTIN, 1997). Além disto, o elevado poder tampão das silagens de capim favorece o crescimento de enterobactérias, que são produtoras de gases, tais como CO₂, além de etanol, ácido acético e amônia.

De acordo com Woolford (1984), o potencial de uma planta para ensilagem é dependente do teor original de umidade, que deve ser de 66 a 72% do conteúdo de carboidratos solúveis (acima de 8,0% na matéria seca) e do baixo poder tampão,

ncia à redução do pH para valores de 3,8 a 4,0. Já McDonald (1991) afirma que a silagem para ser considerada de boa qualidade, deve apresentar pH igual ou inferior a 4,2; ácido butírico igual ou inferior a 0,2% e N-NH₃ como porcentagem do N total, igual ou inferior a 12%.

Vale salientar, que para uma silagem ser considerada de boa qualidade, tem que se avaliar os seguintes parâmetros: teores de ácidos orgânicos, valor de pH e o teor de nitrogênio amoniacal, uma vez que esses parâmetros indicam as transformações relacionadas com as perdas no interior dos silos (FERREIRA, 2002).

Além desses fatores, McCullough (1977) diz que o conteúdo de matéria seca entre 28 a 34 % torna-se ideal para que ocorra uma boa fermentação no silo.

Ávila et al. (2003), estudando o perfil de fermentação das silagens de capim tanzânia com diferentes aditivos, observaram que com as adições de polpa cítrica, farelo de trigo e fubá de milho, os valores de pH e de nitrogênio amoniacal foram baixos, resultando em silagens de boa qualidade. Adicionalmente, Zanine et al. (2006) analisaram diferentes níveis de inclusão do farelo de trigo em silagens de capim-mombaça, constatando que até 20% de inclusão do produto é suficiente para atingir melhorias consideráveis na qualidade da silagem.

Coan et al. (2005), trabalhando com ensilagem de capim tanzânia e mombaça com o efeito ou não de inoculante - enzimático bacteriano, constataram que as silagens de capim tanzânia e mombaça, sem o efeito do inoculante, apresentaram condições favoráveis à ensilagem nas diferentes idades (45 e 60 dias), no que se refere aos conteúdos de matéria seca, carboidratos solúveis e ao poder tampão.

2.3 Subprodutos agroindustriais

No Brasil, o processamento de produtos agrícolas para extração de sucos, óleos e molhos para o consumo humano geram grande quantidade de subprodutos oriundos do tratamento industrial, tais como sementes, polpas e cascas (CARVALHO, 1992).

A utilização de subprodutos e de resíduos agroindustriais na alimentação animal se coloca como alternativa eficiente para a melhoria da produtividade, devendo atender adequadamente às exigências nutricionais do animal, contribuindo para adequado consumo de nutrientes (SILVA, 2006).

os subprodutos da agroindústria são fontes valiosas de proteína, energia e fibra para indústria de produção animal e, tradicionalmente, estes subprodutos têm sido utilizados para substituir concentrados energéticos ou protéicos.

Subproduto pode ser definido como sendo aquele material que possui valor como alimento para animais, obtido ao final da colheita de algum produto ou após o processamento agroindustrial de alguma *commodity*, destinado à alimentação humana (FADEL, 1999).

A nutrição animal representa aproximadamente 60% dos custos totais da produção, sendo que o milho e a soja são tidos como principais ingredientes utilizados nas rações. Com isso, tem se buscado formas que possam diminuir os custos com a nutrição, sendo que as alternativas alimentares geralmente representam melhores oportunidades (NEIVA JUNIOR et al., 2007).

Os maiores impedimentos encontrados para utilização destes subprodutos, são devido à dificuldade de padronização das suas características nutricionais, podendo apresentar grande variação na sua composição química, por se tratar de resíduos agroindustriais, na maioria das vezes não recebendo atenção quanto à sua qualidade (GARCIA et al., 2005).

Segundo Ulloa et al. (2004) e Martin (1997), o uso de resíduos e subprodutos agroindustriais como ingredientes na alimentação animal pode ser restringindo por aspectos nutricionais (níveis de proteína baixo e fibra alto) e pela presença de fatores antinutricionais (polifenóis, taninos e cafeína), os quais podem limitar sua inclusão em altos níveis na dieta animal, por oferecerem baixos coeficientes de digestibilidade e baixo consumo voluntário, uma vez que apresentam elevado teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

Martin (1997) ressalta ainda que os alimentos fibrosos (subprodutos) são fontes de fibra e energia, que propiciam taxas moderadas de ganho, e atendem à necessidade fundamental da fibra na dieta. Estes materiais são pobres em proteína, em lipídios e em minerais.

Vários são os tipos de subprodutos e de resíduos agroindustriais que podem ser utilizados como alternativas alimentares para ruminantes e que podem servir como aditivos para ensilagem de gramíneas, dentre eles, destaca-se o babaçu, um fruto bastante fibroso, que tem-se observado grande utilização dos seus subprodutos na região Norte do país, principalmente no estado do Tocantins.

2.4.1 Considerações Gerais

O Babaçu é uma planta da família das palmáceas *Arecaceae*. É uma palmeira brasileira de grande porte, pode atingir até 20 m de comprimento, de tronco cilíndrico e copa em formato de taça. O fruto é uma drupa com elevado número de frutos por cacho, sendo estes em número de 4 (habitat natural), que varia de 15 a 25. Os frutos são em formato elipsoidal, mais ou menos cilíndricos, pesando de 90 a 280 g. Este fruto apresenta: epicarpo (camada mais externa e bastante rija), mesocarpo (com 0,5 a 1,0 cm e rico em amido), endocarpo (rijo, de 2 a 3 cm) e amêndoas (de 3 a 4 por fruto, com 2,5 a 6 cm de comprimento e 1 a 2cm de largura) (VIVACQUA FILHO, 1968).

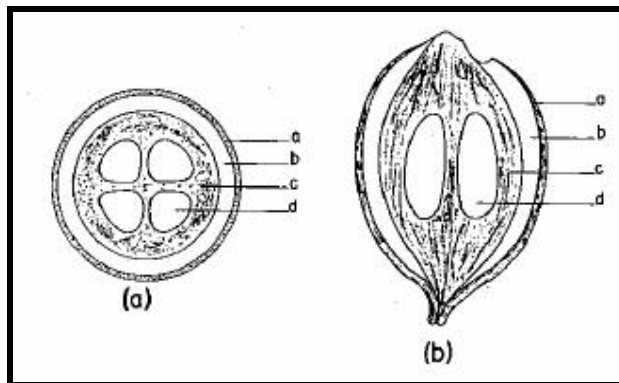


Figura 1 É Cortes: transversal (a) e longitudinal (b).
Componentes: epicarpo (a), mesocarpo (b), endocarpo (c) e amêndoa (c). Fonte: Emmerich (1987).

Do broto, se extrai palmito de boa qualidade, o fruto, enquanto verde, serve para defumar a borracha. Quando o fruto está maduro, a parte externa é comestível. Das folhas e espatas se fabricam esteiras, cestos, chapéus, etc. Os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins concentram as maiores extensões de matas onde predominam os babaçus, formando, muitas vezes e espontaneamente, agrupamentos homogêneos, bastante densos e escuros, tal a proximidade entre os grandes coqueiros (WIKIPÉDIA, 2010).

O babaçu possui produção média de 2000 frutos anualmente, porém não suporta longos períodos e multiplica-se por sementes. Pesquisadores acreditam que

ódicos acompanhados por queimadas sucessivas, os principais causadores do grande aumento dos babaçuais, especialmente na região Nordeste do Brasil.

Estas práticas, relacionadas à agricultura itinerante, são freqüentemente utilizadas com o objetivo de eliminar os próprios babaçuais tendo, porém, um efeito contrário. Pois, logo após uma grande queimada, são justamente as "pindovas" de babaçu - palmeirinhas novas - as primeiras a despontar. Isto porque, sabe-se hoje, que o babaçu é extremamente resistente, imune aos predadores de sementes e tem grande capacidade e velocidade de regeneração. Com a queima do babaçual e da vegetação ao seu redor, seus principais competidores vegetais são eliminados, abrindo maior espaço para o seu desenvolvimento subsequente.

Os principais produtos comerciais extraídos do Babaçu são o óleo (extraído da castanha) e a torta (resultante do processo de extração do óleo) (EMBRAPA, 1984).

Entretanto, a principal utilidade do babaçu, atualmente, consiste na produção de óleo para fins culinários e industriais a partir das amêndoas, que representam 6 a 7% do peso total do fruto, sendo o ácido láurico ($C_{12}H_{24}O_2$) o principal ácido graxo presente. O óleo de babaçu constitui cerca de 65% do peso da amêndoa e, um dos subprodutos deste processamento é a torta de babaçu, fornecida na ração animal. Sob o ponto de vista pragmático, não pode ser considerado uma espécie oleaginosa, pois possui somente 4% de óleo (FRAZÃO, 2001; PARENTE, 2003).

Com o esgotamento das fontes de energia, sobretudo a sua impossibilidade de renovação, pesquisas têm sido desenvolvidas na tentativa de achar tecnologias que permitam utilizar fontes renováveis de energia. Entre as várias alternativas que existem de combustíveis que podem ser obtidos de biomassa, a alternativa mais viável é o biodiesel (SANTOS et al., 2006).

O coco babaçu destaca-se ainda como fonte alternativa de energia renovável; o mesocarpo para produção do álcool, o endocarpo para produção de carvão e gases, a amêndoa como produção de óleo com possível aplicação em motores biodiesel e o epicarpo para utilização direta como combustível primário (TEIXEIRA, 2000; NASCIMENTO, 2004).

Com isso, levando em consideração os milhões de hectares de florestas onde predominam a palmeira do babaçu e as suas possibilidades de aproveitamento integral do coco, o babaçu constitui potencialmente uma extraordinária matéria prima

desde que sejam aproveitados os seus constituintes (PARENTE, 2003).

Apesar de tantas e tão variadas utilidades, por sua ocorrência não controlada do ponto de vista econômico e agrícola, o babaçu continua a ser tratado como um recurso marginal, permanecendo apenas como parte integrante dos sistemas tradicionais e de subsistência.

2.4.2 Farelo do mesocarpo do babaçu

Na industrialização do coco do babaçu para produção de óleo comestível, farelo de babaçu, carvão ativado e outros, são originados vários subprodutos, dentre os quais destaca-se a farinha amilácea fina do babaçu (farinha do mesocarpo).

O mesocarpo ao ser moído dará origem a três tipos de farinha: farinha orgânica, farinha média e farelo do mesocarpo, as quais diferem entre si pela sua textura e granulometria. A farinha orgânica tem características mais grosseiras e a farinha amilácea fina é um resíduo mais pulverulento (SANTOS NETA, 2010).

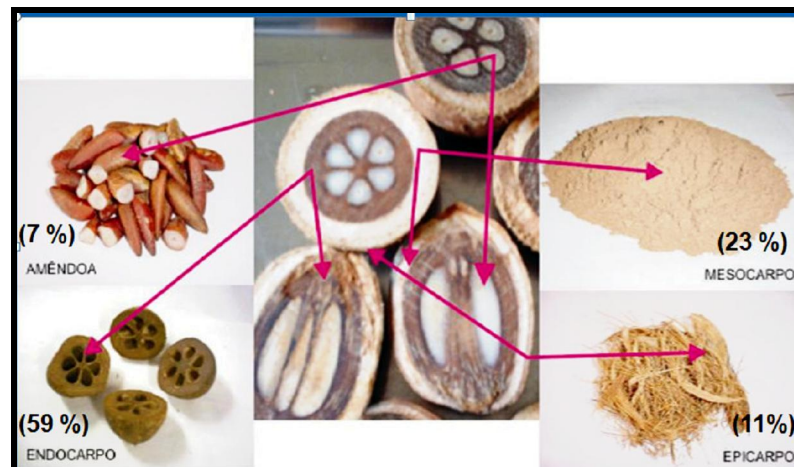


Figura 2 É Matéria prima nativa (exploração extrativista).

Fonte: http://www.tobasa.com.br/o_babacu.html.

O farelo do mesocarpo do babaçu é extraído do mesocarpo, após o processo de filtragem por sucção em que é extraída a farinha amilácea e o restante da farinha é selecionada em peneiras retirando-se a farinha amilácea fina, concluindo assim o processamento do mesocarpo.

um alimento com baixo teor protéico, quando comparada as demais farinhas de sementes oleaginosas. Com relação à concentração de minerais, apresenta baixos teores de cálcio e fósforo, porém, seu teor de ferro é elevado, revelando-se como boa fonte quantitativa desse mineral (DOMINGOS, 2003).

Para Domingos (2003) a digestibilidade dos princípios nutritivos da farinha amilácea é elevada, salvo a da fibra bruta, que é baixa. Contudo, a relação nutritiva e os altos valores dos nutrientes digestíveis totais, do valor calórico, colocam a farinha em um bom conceito.

O farelo do mesocarpo do babaçu pode se tornar alternativa alimentar para ruminantes, tanto na forma de ração para sistema intensivo ou para suplementação a pasto. Entretanto, mais estudos sobre o aproveitamento deste subproduto na alimentação de ruminantes são necessários (SILVA, 2008).

AVILA, A.L.S.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; MORAIS, A.R.; FIGUEIREDO, H.C.P.; TAVARES, V.B. Perfil de fermentação das silagens de capim-Tanzânia com aditivos . Teores de nitrogênio amoniacal e pH. **Ciência agrotécnica.**, Lavras. V.27, n.5, p.1144-1151, set./out., 2003.

AVILA, C.L da S.; PINTO, J.C.; TAVARES, V.B; SANTOS, I.P.A. Avaliação dos conteúdos solúveis do capim tanzânia ensilado com aditivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.3, p. 648-654, 2006.

BALSALOBRE, M.A.A., NUSSIO, L.G., SANTOS, P.M., et al. Dry matter losses in Tanzania Grass (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) silage. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001b. São Pedro. **Proceedings**. São Pedro: FEALQ, P 789-790, 2001.

CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, São Carlos, 1992. **Anais**. São Carlos: Embrapa UEPAE São Carlos, p.7-27, 1992.

CHIARANDA, M.; ANDRADE JÚNIOR, A. M.; OLIVEIRA, G. T. **A produção de biodiesel no Brasil e aspectos do PNPB**. Relatório de Pesquisa: 2005.

COAN, R.M.; VIEIRA, P. de F.; SILVEIRA, R.N. da; REIS, R.A.; MALHEIROS, E.B.; PEDREIRA, M. dos S. Inoculante enzimático bacteriano, composição química e parâmetros fermentativos das silagens dos capim Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p. 416-424, 2005.

CORRÊA, L.A., POTT, E.B. Silagem de capim. In: Simpósio de forragicultura e pastagens: Temas em evidência, Lavras, 2001. **Anais**...Lavras: UFLA, p.255-272,2001.

DIAS FILHO, M.B. Colonião como planta pioneira. In. SIMPOSIO DE MANEJO DE PASTAGEM - O CAPIM COLONIÃO 12., 1995, Piracicaba, **Anais**, Piracicaba: FEALQ, p.305-314, 1995.

DOMINGOS, R.N. **Fermentação da farinha do mesocarpo do coco do babaçu (*Orbignya sp*), pela ação de *Rhizopus microsporus var. oligosporus***. Tese / Doutorado Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro SP. 2003.

EMMERICH, F.G. **Modelo granular, percolação resistividade, RSE e módulo de elasticidade da materiais carbonosos: aplicação ao endocarpo de babaçu tratado termicamente até 2200°C.** Campinas: Instituto de Física "Gleb Wataghin", tese de Doutorado 1987.

FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurcheado ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.

FERREIRA, A.C.H., **Valor nutritivo das silagens de capim elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2002. Dissertação (Zootecnia). Universidade Federal do Ceará, 2002.

FRAZÃO, J.M.F. **Alternativas econômicas para agricultura familiar assentadas em áreas de ecossistemas de babaçuais.** Relatório técnico. Governo do Estado do Maranhão, São Luís, 120. pp. 2001

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L do; HEINEMAM, A.B.; FERREIRA, P.H.; MACEDO, R. Avaliação do capim submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Acta Acientiarum Agronomy**. Maringá, v.27, n.1, p.83-89, jan-marc, 2005.

GARCIA, P.R.H.; PENHA, W.F. ; PASSINI, R. Levantamento de subprodutos agroindustriais disponíveis para uso na alimentação animal no município de Anápolis. In: **II Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Goiás**. Goiás, 2005. Disponível em:
http://www.prp.ueg.br/06v1/ctd/pesq/inic_cien/eventos/sic2005/arquivos/agrarias/levantamento_subprodutos.pdf> Acesso em : 20/05/2010.

GONÇALVES, J.S. **Composição química e fracionamento dos carboidratos da biomassa de *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob três períodos de descanso.** Dissertação (mestrado) . Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

HERLING, V.R.; BRAGA, G.J.; LUZ, P.H.C.; OTANI, L. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 17, Piracicaba, 2000. A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba, **Anais** Piracicaba: FEALQ, p. 21-64, 2000.

JZA, M.T. Avaliação de germoplasma de *Panicum maximum* introduzido na África. 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, p. 433-440, 1994.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 21-58, 1995.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.169-275.1993.

LAVRES JUNIOR, J. **Combinações de doses de nitrogênio e potássio para o capim-mombaça**. Dissertação (mestrado) . Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, 2001.

LEONEL, F.P.; PEREIRA, J.C.; COSTA, M.G.; MARCO JUNIOR, P.; SILVA, C.J.; LARA, L.A. Consórcio capim-braquiária e milho: comportamento produtivo da culturas e características nutricionais e qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.166-176, 2009.

MARTIN, L.C.T., **Bovinos: volumosos suplementares**. São Paulo: Nobel, 1997.

McCULLOUGH, M.E. Silage and silage fermentation. **Feedstuffs**, v.49, n.13, p. 49-52. 1977.

McDONALD, P.; HENDERSON, N.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. Marlow Bucks. Chalcombe Publications, 340p, 1991.

NASCIMENTO, U. S. **Carvão de babaçu como fonte térmica para sistema de refrigeração por absorção no Estado do Maranhão**. Campinas, 2004, 82f. Dissertação de mestrado. Unicamp, Campinas, SP.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**, 6 ed. Washington, National Academy of Science, 157p. 1989.

NEIVA JUNIOR, A.P.; VAN CLEEF, E.H.; PARDO, R.M.P.; SILVA FILHO, J.C.; CASTRO NETO, P.; FRAGA, A.C. **Subprodutos Agroindustriais do Biodiesel na Alimentação de Ruminantes**. 2007.

<<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/coproduto/21.pdf>. Acessado em 18/05/2010>.

.M. **Do campus para o campo: tecnologias para a**
Expressão Gráfica e Editora Ltda, 2006.97 e 98p.

PARENTE, E. J. S.; Biodiesel . *Uma Aventura Tecnológica*, Ed. Unigráfica, 2003.
<<http://www.biodieselbr.com/plantas/babacu/babacu.htm>>. Acessado em:
20/05/2010.

RAMMER, C. Manure in grass silage production. Doctoral Thesis. **Agraria**, 2.
Uppsala. Swedish University of Agricultural Sciences. 1996.

SANTO NETA, E.R. **Avaliação de subprodutos do babaçu (*Palmae orbignya
martiana*) na alimentação de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Ciência
Animal Tropical) - Universidade Federal do Tocantins, 2010.

SANTOS, M. P. *et al.* Efeito da frequência de pastejo sobre a produção e a qualidade
em *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça **Revista Brasileira de Zootecnia.**,
Viçosa, v. 28, n. 2, p. 244-249, 1999.

SANTOS, N.A., Lima, A. E. A., Conceição, M. M., Santos, I.M. G. e SOUZA, A. G.
**Estudo térmico do biodiesel babaçu e avaliação dos parâmetros físico
químicos do biodiesel e misturas**. 2006.
<www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/.../EstudoTermico4.pdf>. Acessado
em: 20/05/2010.

SAVIDAN, Y.H.; JANK, L.; COSTA, J.C.G. **Registro de 25 acessos selecionados
de *Panicum maximum***. Campo Grande: Embrapa, CNPGC, 1990. 68p. (Embrapa
CNPGC, Documento, 44).

SILVA, N.R. da. **Desempenho produtivo de Bovinos de Corte alimentados com
dietas contendo diferentes níveis de farinha amilácea do babaçu**, 2008, p. 78.
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) _ Universidade Federal do
Tocantins.

SILVA, T.C. da P. **Substituição do farelo de trigo pela torta de babaçu na
alimentação de vacas mestiças em lactação**. Dissertação (Mestrado em
Zootecnia) _ Universidade Federal Rural de Pernambuco , p. 41, 2006.

SOUZA, F.H.D.; LOCK, D.S.; FERRUGSON, J.E. *Panicum maximum* in Brazil.
Forage seed production and subtropical species New York: EABI, v.2, p.363-
370, 1999.

potencial energético na indústria do óleo de babaçu
ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000. Campinas

Proceedings online Available from:

http://proceedings.scielo.br/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=MSC000000022000000200045&lng=en&nrm=abn. Acesso em: 02 set . 2010.

ULLOA, J.B.; VAN WEERD, J.H.; HUISMAN, E.A. et al. Tropical agricultural residues and their potential uses in fish feeds: The Costa Rican Situation. **Waste management**, v.24, p.87-97, 2004.

VALLEJOS, A.; PIZARRO, E.A; CHAVES. C. Evaluación agronômica de gramíneas em Gualipies, Costa Rica. 2. Ecótipos de *Panicum maximum*. **Pastures Tropicales**, v.11, n.2, p. 10-15, 1989.

VIVACQUA FILHO, Antônio. Petróleo e Coque Metalúrgico do Babaçu e Macauba. **Anais Encontro do Babaçu**. Teresina: SPC, p. 83 - 92, 1961.

WIKIPÉDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Babacu>>. Acessado em: 20/05/2010.

WOOLFORD, M.K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker, 1984. 350p.

ZANINE, A.de M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D. de J.; PEREIRA, O.G.; ALMEIDA, J.C.C. de. Efeito do farelo de trigo sobre as perdas, recuperação da matéria seca e composição bromatológica de silagem de capim mombaça. **Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 43, n.6, p. 803-809, 2006.

<http://www.tobasa.com.br/o_babacu.html>. Acessado em:20/05/2010.

COËBROMATOLÓGICAS E FERMENTATIVAS DO CAPIM-MOMBAÇA (*Panicum maximum*) ENSILADO COM NÍVEIS CRESCENTES DO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU (*Orbignya* sp.)

RESUMO

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar as características químico-bromatológicas e fermentativas das silagens de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) contendo níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. O capim-mombaça utilizado foi colhido manualmente aos 50 dias de idade e após processamento em picadeira de forragem foi ensilado com adição de 0, 4, 8, 12 ou 16% de farinha amilácea fina de babaçu, na base da matéria natural. Após 33 dias os silos foram abertos e as amostras colhidas foram analisadas para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), lignina (LIG), extrato etéreo (EE), energia bruta (EB), pH e nitrogênio amoniacal (N-NH₃). A adição de FMB elevou linearmente os teores MS, MO, CNF, CHOT, EB, NIDN, NIDA, LIG, das silagens. Para os teores de PB, cinzas, EE, FDN, FDA, CEL observou-se redução linear à medida que o FMB foi adicionado, sem, no entanto alterar os teores de HEM. Para as características fermentativas houve redução nos valores de pH e de N-NH₃. O farelo do mesocarpo do babaçu adicionada em até 16% da matéria natural na ensilagem de capim-mombaça melhora as características bromatológicas das silagens sem comprometer o processo fermentativo, porém deve se atentar para os níveis protéicos das silagens que são diminuídos com a adição

Palavras-chave: nutrição animal, ruminantes subprodutos, silagem

CHEMICAL AND FERMENTATIVES CHARACTERISTICS OF MOMBAÇA GRASS (*Panicum maximum* Jacq.) ENSILED WITH INCREASING LEVELS OF BABASSU BRAN MESOCARP (*Orbignya sp.*)

ABSTRACT

The objective of this trial was to evaluate the chemical-bromatological and fermentatives characteristics of mombaça grass (*Panicum maximum* Jacq.) ensiled with increasing levels of babassu starch fine meal (BSFM). A completely randomized experimental design was used with five treatments and four replicates. The mombaça grass was manually harvested with 50 days and after machine processing was ensiled with 0, 4, 8, 12 or 16% of babassu starch fine meal addition, on wet basis. After weighing and homogenization of grass with BSFM the material was packed in plastic silos with capacity of 210L. After 33 days silos were opened and samples were analyzed to determine the levels of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ash, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HEM), cellulose (CEL), neutral detergent insoluble nitrogen (NDIN), acid detergent insoluble nitrogen (ADIN), water soluble carbohydrates (WSC), total carbohydrates (TCH), lignin (LIG), ether extract (EE), gross energy (GE), pH and ammonia nitrogen (NH₃-N). Were observed linear increase for DM, OM, LIG, NDF, NDIN, ADIN, GE, NFC and TCH contents with BSFM addition on the silages. In the other hand, CP, ash, EE, NDF, ADF and CEL contents decreased with BSFM addition. There was no difference for HEM contents. In respect to the fermentative characteristics, was observed that pH and NH₃-N reduced linearly. Babassu starch fine meal can be used in mombaça Grass silage up to 16% wet basis with no detrimental effect on the fermentative process. However, protein supplementation is required.

Keywords: animal nutrition, by-products, ruminants, silage

A atividade agropecuária no Brasil, tem-se tornado muito competitiva, com redução de custos e aumento da produtividade, por isso, a silagem de capim vem ocupando espaço crescente na preferência dos produtores.

A variação na disponibilidade de forragem durante o ano, associada à necessidade de utilização de alimentos de menor custo para ruminantes, tem contribuído para aumentar a procura por novas alternativas de plantas forrageiras para serem ensiladas (ÁVILA et al., 2003).

Segundo Martin (1997), a ensilagem é o processo de conservação de forrageiras sob condições anaeróbicas controladas, em recipientes específicos, em que o produto final, a silagem propriamente dita, guarda os princípios nutritivos do material original.

A ensilagem de gramíneas favorece a ocorrência de perdas nas várias fases do processo de fermentação, pois tais gramíneas apresentam alto teor de umidade, baixo teor de carboidratos solúveis e alto poder tampão. A quantificação dessas perdas e a busca por técnicas que as minimizem devem ser priorizadas em gramíneas tropicais, uma vez que as perdas que ocorrem no campo são freqüentemente subestimadas e pouco estudadas (BALSALOBRE et al. 2001).

O capim-mombaça (*Panicum maximum*) vem sendo utilizado como recurso para conservação de forragem na forma de silagem, pois apresenta atributos como elevadas taxas de crescimento, capacidade de suportar períodos de seca e por possuir bom valor nutritivo, como bom teor de MS, PB e apresentando assim uma boa digestibilidade pelo animal (MORENO, 2004; COAN et al., 2005).

Segundo Ávila et al. (2003), os teores de carboidratos solúveis das plantas forrageiras é de extrema importância no processo de ensilagem, pois estes, são os principais substratos utilizados pelas bactérias ácido-láticas para a produção de ácido lático e a conservação da forragem.

De acordo com McDonald et al. (1991), as maiores perdas da silagem por fermentação, tanto com relação ao teor de MS como com relação a energia, são originadas pela ação dos microrganismos do gênero *Clostridium*. Os principais produtos desta fermentação são o ácido butírico, a água e o dióxido de carbono (CO₂), sendo que a formação de tais produtos podem resultar em perdas de 50 e 18% para MS e energia, respectivamente.

Para ensilagem, as gramíneas tropicais apresentam baixos teores de MS e carboidratos solúveis, desta forma, recomenda-se a adoção de técnicas que reduzam a atividade de água, como por exemplo, o pré-emurchecimento ou então o uso de aditivos, que podem beneficiar o processo, promovendo assim a absorção de água livre e a elevação do teor de açúcares na massa ensilada, reduzindo as perdas resultantes de fermentações indesejáveis (VILELA, 1998).

Existem aditivos que podem ser utilizados para melhorar a qualidade das silagens de gramíneas tropicais, sendo que cada aditivo atua de diferentes formas no controle da água livre do material ensilado.

Os subprodutos do babaçu, fruto bastante comum na região Norte e Nordeste do país, podem ser utilizados como aditivos na ensilagem.

O babaçu (*Orbignya* sp.) destaca-se como fonte alternativa de energia renovável e suas partes podem ser usadas em vários processos distintos. O mesocarpo serve para produção do álcool, o endocarpo para produção de carvão e gases, a amêndoa para produção de óleo com possível aplicação em motores biodiesel e o epicarpo para utilização direta como combustível primário (TEIXEIRA, 2000; NASCIMENTO, 2004).

Destas partes, originam-se também vários tipos de subprodutos do babaçu, sendo estes, a torta de babaçu, farelo de babaçu e as farinhas do babaçu, sendo que o farelo do mesocarpo do babaçu origina-se do mesocarpo.

Oliveira et al. (2007) e Alencar et al. (2010), estudaram subprodutos do babaçu como aditivos em silagens de gramíneas, onde trabalharam com a farinha amilácea do babaçu e farinha orgânica I do babaçu, respectivamente, e constataram que os subprodutos do babaçu melhoraram as características fermentativas das silagens.

Objetivou-se com este experimento avaliar os efeitos da adição de diferentes níveis do farelo do mesocarpo do babaçu sobre a composição química-bromatológica e perfil fermentativo das silagens de capim-mombaça.

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins no município de Araguaína-TO.

Foram avaliados cinco níveis de adição da farinha amilácea fina do babaçu (0,0; 4,0; 8,0; 12,0 ou 16,0%), com base na matéria natural, na ensilagem de capim-mombaça em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

Na confecção das silagens experimentais foi utilizado o capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) proveniente de capineira estabelecida na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, em Araguaína-TO. O capim foi cortado manualmente, com aproximadamente 50 dias de idade, em seguida foi processado em picadeira de forragem e, posteriormente, misturado o farelo do mesocarpo do babaçu (*Orbignya* sp.).

O farelo do mesocarpo do babaçu utilizado no experimento foi obtida na Tobasa Bioindústria de Processamento de Coco Babaçu S.A., situada no município de Tocantinópolis . TO. A empresa processa o coco do babaçu para a obtenção de produtos como, o óleo vegetal de babaçu, carvão ativado e torta de babaçu. O farelo é extraído no processo de pelagem do coco, onde é retirado o epicarpo e em seguida o mesocarpo que é moído e transportado ate um sistema de filtros de mangas que funciona por sucção.

A composição química-bromatológica do capim-mombaça (CM) e do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB), antes da ensilagem, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição química-bromatológica expressa como percentagem da matéria seca do capim mombaça (*Panicum maximum*) (CM) e do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) antes da ensilagem.

Item	FMB	CM
MS(%)	85,7	25,9
MO ¹	96,3	88,1
PB ¹	3,2	6,1
EE ¹	0,5	1,6
FDN ¹	45,1	74,2
FDA1	32,0	48,4
HEM ¹	13,1	25,8
CEL ¹	18,8	38,9

	13,2	9,2
	41,1	21,5
NIDA2	35,0	12,5
CNF ¹	47,3	6,0
CHOT ¹	92,4	80,3
EB ³	3,8	3,6
CINZAS ¹	3,6	11,8

MS - matéria seca; MO . matéria orgânica; Cinzas; PB - proteína bruta; EE . extrato etéreo; FDN - fibra em detergente neutro; FDA - fibra em detergente ácido; HEM . hemicelulose; CEL . celulose; LIG . lignina; NIDN - nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA - nitrogênio insolúvel em detergente ácido; CNF . carboidratos não fibrosos; CHOT . carboidratos totais EB - energia bruta

1 Porcentagem da matéria seca

2 Porcentagem do nitrogênio total

3 Mcal/kg de MS

Como silos experimentais foram utilizados tambores plásticos de 210L. Em cada silo foram colocados 126 kg de forragem, de forma que se atingisse densidade de 600 kg/m³. Após a pesagem e homogeneização do capim-mombaça com a FAFB, o material foi compactado no interior do silo, por pisoteamento. Completado o enchimento, os silos foram fechados com lonas plásticas, presas com ligas de borracha.

Após 33 dias os silos foram abertos e foram retiradas amostras homogêneas de 500g das silagens de cada silo, que permaneceram armazenadas em congelador a -10°C até a época das análises químico-bromatológicas. Nas amostras das silagens foram analisados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL), celulose (CEL), lignina (LIG), extrato etéreo (EE), energia bruta (EB), cinzas, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA). Foram analisados também o pH e o nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total (N_{NH₃}/N total) no Laboratório de Nutrição Animal Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína-TO, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) e os carboidratos totais (CHOT) foram estimados conforme Sniffen et al. (1992), em que CNF (%) = 100 . (%PB + %EE+ %MM+ %FDN) e CHOT (%) = 100 - (%PB + %EE + %Cinzas).



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

adadas foram avaliadas por meio da análise de regressão, para avaliar o efeito dos níveis crescentes de adição do FMB ao nível de 1 e 5% de probabilidade, por intermédio do programa SAS (1990).

Antes da realização destas análises, foi feito estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas. As variáveis que não atenderam estas pressuposições foram transformadas para se prosseguir com as análises estatísticas. A transformação utilizada foi à logarítmica para o EE, FDA, NIDA e inversa para o pH.

Os dados referentes às composições químico-bromatológicas e as equações de regressão em função dos níveis crescentes de adição do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) na ensilagem do capim mombaça estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), energia bruta (EB), cinzas, nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e valores de pH do capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB)

Item	Níveis de inclusão do FMB (%)					Equação	R ²	CV %
	0	4	8	12	16			
MS (%)	22,21	25,86	27,30	30,27	32,34	$y = 22,66 + 0,61x$	0,98	5,68
MO ¹	88,39	88,20	87,75	90,19	91,47	$y = 87,57 + 0,20x$	0,67	1,02
PB ¹	5,43	5,06	4,82	4,91	4,43	$y = 5,36 - 0,05x$	0,86	2,98
FDN ¹	72,08	70,49	68,51	66,72	66,05	$y = 71,941 - 0,39x$	0,97	1,77
FDA ¹	46,31	45,15	43,04	41,07	40,37	$\text{Log}_{10} = 1,67 - 0,003x$	0,97	0,58
HEM ¹	25,77	25,34	25,47	25,58	25,67	ns	0,00	6,17
CEL ¹	32,27	34,71	30,90	28,40	27,24	$y = 33,97 - 0,40x$	0,74	4,72
LIG ¹	6,93	8,07	10,77	11,85	12,17	$y = 7,10 + 0,35x$	0,93	4,64
NIDN ²	21,94	25,04	26,87	27,36	32,18	$y = 22,12 + 0,56x$	0,92	3,66
NIDA ²	11,01	13,85	15,83	17,18	19,50	$\text{Log}_{10} = 1,06 + 0,01x$	0,96	2,01
EE ¹	1,25	1,07	0,89	0,79	0,67	$\text{Log}_{10} = 0,09 - 0,01x$	0,99	1,36
EB ³	3,57	3,61	3,65	3,79	3,79	$y = 3,56 + 0,01x$	0,91	1,38
CNF ¹	9,62	11,58	13,52	17,76	20,31	$y = 99,4 + 0,68x$	0,97	11,5
CHOT ¹	81,70	82,07	82,04	84,49	86,36	$y = 80,98 + 0,29x$	0,83	1,13

	2,25	9,81	8,53	$y = 12,42 - 0,20x$	0,91	4,6		
pH	5,49	4,64	4,79	4,85	4,29	$1/pH = 0,19 - 0,002x$	0,63	7,04
N- NH ₃ /NT ²	9,61	7,59	7,47	5,96	6,52	$y = 8,99 - 0,19x$	0,78	10,5

1 Porcentagem da matéria seca

2 Porcentagem do nitrogênio total

3 Mcal/kg de MS

ns . não significativo

1% de probabilidade

Pela análise de regressão observou-se que a adição da FMB proporcionou aumento linear ($P < 0,01$) nos teores de MS das silagens (Tabela 2). As silagens com 12 % e 16% da FAFB ficaram dentro da faixa considerada como ideal para o teor de MS, que seria de 28-34% segundo McCullough (1977), para que ocorra adequado processo fermentativo da silagem, ou seja, que ocorra a fermentação láctica e conseqüentemente, a inibição da fermentação butírica (McDONALD, 1981).

Este aumento nos teores de MS nas silagens deve-se ao fato do FMB apresentar elevado teor de MS na sua composição (Tabela 1).

A ensilagem de qualquer forrageira com teor de MS adequado é importante para o controle de fermentações indesejáveis, evitando a produção de componentes que afetam a palatabilidade das silagens e conseqüentemente a ingestão, prejudicando a resposta animal.

As características fermentativas das silagens podem ser mais determinantes na quantidade de MS que será consumida pelo animal, do que o conteúdo de MS propriamente dito. Desta forma, a MS determina parcialmente o grau de fermentação durante o processo de ensilagem, por conseguinte, o consumo de silagem pelos animais ruminantes (THOMAS et al., 1961 apud FERREIRA, 2005).

Vieira et al. (2007) estudando outro subproduto da indústria do babaçu, o farelo de babaçu, adicionado ao capim-elefante ensilado com diferentes níveis (0, 5, 10,15 e 20%) de adição, tiveram resultados semelhantes ao presente trabalho, observando aumento linear a medida que foi adicionando o subproduto, atingindo no nível de 15% de adição um teor de MS de 34,58%.

Alencar et al. (2010) trabalhando com níveis crescentes de adição (0; 4; 8; 12 e 16%) da farinha orgânica I do babaçu na ensilagem do capim-mombaça, observaram elevações nos teores de MS das silagens, chegando a obter nos níveis de 12 e 16% de adição um teor de MS de 32,32 e 35,39%, respectivamente.

produtos do babaçu, apresentam elevados teores de MS em sua composição, sendo bastante útil para melhorar os teores de MS das gramíneas tropicais usadas para ensilagem. As silagens com adição do FMB apresentaram cheiro característico de forragem bem fermentada e conservada.

Oliveira et al. (2007), comprovam esses resultados, quando ensilaram capim-marandu com níveis crescentes de adição (0; 5; 10; 15 e 20%) da farinha amilácea grossa do babaçu, no qual encontraram aumento nos teores de MS das silagens, a medida que era adicionada a farinha amilácea do babaçu.

Gonçalves et al. (2004a) obtiveram teores de MS semelhantes quando adicionaram 15% do subproduto da acerola ou 20% do subproduto da goiaba em silagens de capim elefante (32,3 e 32,7%, respectivamente).

Trabalhando com diferentes níveis (20, 40 e 60%) de adição do farelo de trigo em silagens de capim-mombaça, Zanine et al. (2006), constataram aumento linear no teor de MS, sendo que no nível de 20% de adição, obtiveram um teor de MS de 31,17%, semelhantes aos observados na presente pesquisa.

Pires et al. (2009), observaram também teores de MS superiores ao do presente trabalho, quando ensilaram capim-elefante com casca de café, farelo de cacau e farelo de mandioca, obtendo teores de MS de 43,6; 41,6 e 43,6 %, respectivamente. Além dos níveis de MS encontrados nos subprodutos (89,8; 86,0 e 88,8%), o elevado teor de MS no capim elefante pode ter contribuído para este aumento.

Segundo McDonald (1981), em silagens com maiores teores de MS, quantidade pequena de ácido láctico é necessária para que ocorra a redução do pH, fazendo com que ocorra boa conservação do material ensilado. Com a presença de uma boa fermentação láctica, ocorrerá inibição da fermentação clostrídica, a qual é provocada pela presença de bactérias do gênero *Clostridium*, que são produtoras de ácido butírico e de outros produtos, que tendem a depreciar o material ensilado.

Rezende et al. (2008), Maciel et al. (2008), Ferreira et al. (2007b), e Souza et al. (2003a), trabalhando com níveis de adição da raspa da batata, subproduto da mandioca, subproduto do abacaxi, e a casca de café, respectivamente, na ensilagem de capim-elefante, observaram aumento nos teores de MS das silagens com a inclusão desses aditivos.

ressão pôde-se verificar que os níveis de inclusão da FMB, proporcionaram decréscimo linear ($P < 0,01$) nos teores de PB das silagens (Tabela 2).

Este resultado já era o esperado, pelo fato da concentração de PB do FMB ser menor (3,29%) em relação ao capim mombaça (6,14%), conforme dados apresentados na Tabela 1.

Os teores de PB permaneceram abaixo da faixa de 7%, que é o teor mínimo para que haja uma boa fermentação microbiana no rúmen (VAN SOEST, 1994). Por isso, julga-se necessário uma suplementação protéica quando essa dieta for fornecida para os animais.

Os alimentos fornecidos aos animais ruminantes devem prover proteína suficiente e carboidratos prontamente fermentáveis para garantir que os que os microrganismos ruminais tenham aminoácidos adequados, amônia e esqueletos de carbono que satisfaçam os requerimentos da síntese microbiana de proteínas para a manutenção do número populacional de microrganismos no rúmen (DUKES, 1993).

Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho para teores de PB, foram observados por Alencar et al. (2010) e Oliveira et al. (2007), avaliando níveis crescentes (0; 4; 8; 12 e 16%) de adição da farinha orgânica I do babaçu na ensilagem de capim-mombaça e níveis crescentes (0; 5; 10; 15 e 20%) de adição da farinha amilácea do babaçu na ensilagem do capim-marandu, respectivamente. Ambos verificaram reduções nos teores de PB a medida que era adicionado a farinha orgânica I do babaçu e a farinha amilácea grossa do babaçu na ensilagem das gramíneas.

Segundo os autores, esses valores são resultados do baixo teor protéico desses subprodutos (3,15% para a farinha orgânica I do babaçu e 3,72% para farinha amilácea do babaçu) em relação as gramíneas (5,36% para o capim-mombaça e 10,84% para o capim-marandu) utilizadas antes da ensilagem.

Maciel et al. (2008), encontraram teores de PB inferiores ao do presente trabalho, ao ensilarem capim-elefante com níveis crescentes de adição do subproduto da mandioca. Os autores observaram decréscimos lineares a medida que era adicionado o subproduto no capim, obtendo os seguintes teores de PB: 4,60; 4,00; 3,42; 3,48 e 3,20%, para os respectivos níveis de adição 0; 5; 10; 15 e 20%. Essa diminuição nos teores protéicos é justificada pelos baixos teores de PB

produto da mandioca (1,04%), como também, pelo capim-eierante (4,84%) no momento da ensilagem.

Pelo estudo de regressão, observa-se redução ($P < 0,01$) linear nos teores de FDN com a adição do FMB sendo que para cada 1% de adição da FMB obteve-se redução de 0,32 pontos percentuais, nos teores de FDN das silagens.

Jung e Allen (1995), afirmaram que com a redução na concentração de FDN nas silagens, o consumo de MS pode vir a aumentar e a densidade energética da dieta de ruminantes também. Isso se explica pelo fato, da fibra representar a fração de carboidratos de digestão lenta ou indigestível, e dependendo de sua concentração e digestibilidade, impõe limitações no consumo de matéria seca e de energia pelo animal (NUSSIO et al., 2006).

Rezende et al. (1994), afirmaram que alimentos com elevados teores de FDN, implicam em reduções na ingestão de MS pelo animal, em virtude do efeito físico de enchimento do rúmen pelo material excessivamente fibroso, o que possibilita numa redução da taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo do animal.

Dados semelhantes aos encontrados pelo presente trabalho foram encontrados por Pompeu et al. (2006), que obtiveram decréscimos nos teores de FDN de 0,35 pontos percentual para cada 1% de adição de subproduto do abacaxi na ensilagem de capim-elefante.

Oliveira et al. (2007) observaram também reduções nos teores de FDN nas silagens, ao trabalharem na ensilagem do capim-marandu com níveis crescentes (0; 5; 10 e 15%) de farinha amilácea grossa do babaçu. Porém, os teores de FDN encontrados pelos autores, foram inferiores aos encontrados no presente trabalho (65,54; 56,81; 48,71; 40,61 e 32,51%). Isso se deu ao fato da farinha amilácea utilizada no experimento de Oliveira et al. (2007), possuir antes da ensilagem, teores de FDN inferiores (36,19%) ao do capim-marandu (67,08%).

Os teores de FDN observados nas silagens com 12 ou 16% de adição de FMB foram próximos aos encontrados por Ferreira (2005), que observou valores de FDN de 66,41%, em silagens de capim elefante com até 14% de adição do subproduto do abacaxi desidratado.

Para os teores de FDA, pela análise de regressão observou-se reduções ($P < 0,01$) de 0,003 pontos percentuais no teor de FDA para cada 1% de adição da FMB.

et al. (1994), tais resultados são considerados benéficos, pois reduções nos teores de FDA estão correlacionadas com um aumento da digestibilidade da MS, haja vista que a FDA é composta por componentes menos digestíveis pelas bactérias ruminais (celulose e lignina). Se o alimento contiver um elevado teor de FDA, isso limitará seu consumo pelo animal e conseqüentemente, reduzirá a digestibilidade da MS.

Este comportamento também foi relatado por Oliveira et al. (2007), que trabalhando com a farinha amilácea, observaram que a medida que a farinha era adicionada ao capim-marandu, os teores de FDA eram reduzidos.

Teores de FDA semelhantes aos encontrados nas silagens com 12 ou 16% de FMB foram registrados em silagens de capim-elefante com adição de jaca desidratada no nível de 10% (41,2%) por Santos et al. (2008).

Pires et al., (2009), trabalhando com capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau e farelo de mandioca, observaram teor de FDA, semelhantes ao do presente trabalho nas silagens com a adição do farelo de cacau (42,4%).

Alencar et al. (2010), trabalhando com um outro tipo de subproduto do babaçu, a farinha orgânica I do babaçu, em silagens de capim-mombaça com diferentes níveis de adição (0; 4; 8; 12 e 16%), encontraram resultados superiores ao encontrados no presente trabalho. A medida que era adicionado a farinha orgânica I do babaçu, os teores de FDA aumentavam (53,58; 55,5; 55,27; 55,53 e 56,36% respectivamente). Isso se deve ao fato da farinha orgânica I do babaçu possuir elevado teor de FDA (56,84%) em relação ao do capim-mombaça (53,94%) no momento da ensilagem.

Os níveis de adição da FMB na ensilagem do capim-mombaça não influenciaram os teores de HEM ($P>0,01$), apresentando valor médio de 25,57 % MS.

Os resultados encontrados no presente trabalho, contrariam aos obtidos por Oliveira et al. (2007), que observaram diminuição linear nos níveis de HEM com adição da farinha amilácea na ensilagem do capim-marandu.

Pela análise de regressão, observou-se que os teores de CEL das silagens reduziram linearmente ($P>0,01$) com a adição do FMB, com reduções de 0,33 pontos percentuais nos teores de CEL para cada 1% de adição da FAFB adicionado.

De acordo com Van Soest (1994), a importância na redução dos teores de CEL deve-se ao fato desta fração ser um dos componentes da parede celular que

le, podendo desta forma contribuir para redução da qualidade da mesma.

Maciel et al. (2008), também verificaram comportamento semelhantes ao do presente trabalho, onde observaram reduções nos teores de CEL, a medida que era adicionado o subproduto da mandioca na ensilagem com capim-elefante. O subproduto da mandioca apresentou um valor inferior de CEL (19,26% na MS) em relação ao do capim-elefante utilizado (35,88% na MS), o que possivelmente foi a causa da redução no teor de CEL nas silagens.

Carvalho et al. (2007a), trabalhando com adição de níveis crescentes de farelo de cacau sobre silagens de capim-elefante, também constataram redução linear nos teores de CEL, à medida que o farelo de cacau foi adicionado, chegando a atingir no nível de 28% de adição teor de 32,8% de CEL.

As frações fibrosas (FDN, FDA e CEL) reduziram devido a concentração destes componentes na FMB serem menores que os encontrados no capim-mombaça (Tabela 1).

Com relação aos teores de lignina, estes foram influenciados pelos níveis de adição da FMB (Tabela 2). O estudo de regressão mostrou que os teores de lignina aumentaram linearmente ($P < 0,01$) com a adição do FMB, com incremento de 0,28 pontos percentuais nos teores de lignina para cada 1% de inclusão da FMB.

Esse resultado já esperado, haja vista que o FMB apresentava um teor de lignina superior (13,2%) ao encontrado pelo capim mombaça (9,2%) antes da ensilagem (Tabela 1).

Desta forma, esse aumento nos teores de lignina com a adição do FMB na ensilagem de capim-mombaça pode se tornar um fator limitante para utilização desse subproduto na alimentação animal, pois a lignina fica presa na parede celular e se encontra firmemente ligada aos polissacarídeos das plantas, reduzindo a digestibilidade da fibra pelos microrganismos do rúmen. A lignina acaba-se tornando o principal componente redutor da qualidade das plantas forrageiras, pois diminui a digestibilidade dos nutrientes (VAN SOEST, 1994).

Esses resultados estão de acordo com Oliveira et al. (2007), que observaram também um aumento nos teores de lignina, ao trabalharem com silagens de capim-marandu com adição da farinha amilácea do babaçu.

Os teores de NIDN, em relação ao nitrogênio total das silagens, foram influenciados pelos níveis de adição do FMB. A análise de regressão mostrou que a

forma linear ($P < 0,01$) os teores de NIDN nas silagens.

Para os teores de NIDA, como percentagem de nitrogênio total, também verificou-se efeito ($P < 0,01$) da adição da FMB.

Van Soest (1994) relata que o nitrogênio insolúvel em detergente neutro parece apresentar uma digestibilidade considerável e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido pode apresentar taxas de digestão muito lenta, em relação a fração solúvel em detergente neutro.

Regô et al. (2010) e Ferreira et al. (2007a), ambos trabalhando com subprodutos da indústria do caju em silagens de capim-elefante, observaram que suas silagens apresentaram aumento linear nos teores de NIDN e NIDA, pois tais subprodutos mostraram teores superiores de NIDN e NIDA em relação ao do capim-elefante.

No que diz respeito ao NIDA, este corresponde as proteínas associadas à lignina, complexos tanino - proteína e produtos oriundos da reação de Maillard, fazendo com que desta forma o NIDA seja altamente resistente às enzimas microbianas e indigestível ao longo do trato gastrointestinal (LICITRA et al., 1996).

As reações de Maillard podem ocorrer quando a temperatura da forragem conservada ultrapassa 40° C, resultando na polimerização da hemicelulose e de açúcares com os grupos amino dos aminoácidos. Fazendo com que ocorra um aumento do conteúdo de N ligado à fração indigestível da forragem, causando decréscimo no valor nutritivo e consumo de forragem (REIS; SILVA, 2006).

Carvalho et al. (2007b), observaram que o teor de NIDA nas silagens de capim-elefante com a inclusão de diferentes níveis (0; 6; 12; 18 e 24%) de casca de café aumentou (9,6; 11,4; 13,3; 15,1 e 17,9%). Devido ao fato do elevado teor de NIDA na casca de café (40,5% de N total) em relação ao capim elefante no momento da ensilagem (9,5% de N total).

Pela análise de regressão, ocorreu redução linear nos teores de EE com a adição do FMB, sendo que para cada 1% de adição do FMB, houve decréscimo de 0,01 pontos percentuais nos teores de EE.

O resultado encontrando no trabalho, quanto ao valor de EE já era esperado, haja vista que o FMB apresenta teor de EE inferior (0,55%) ao do capim-mombaça (1,65).

uta, a equação de regressão mostrou que a adição do FMB na ensilagem com o capim mombaça, aumentou de forma linear ($P < 0,01$) os valores de EB.

Ferreira (2005), trabalhando com silagens de capim elefante com adição dos subprodutos do abacaxi, da acerola e do caju, observou que medida que era adicionado tais subprodutos na ensilagem do capim, o teor de EB aumentava. Isso é explicado, pelo fato dos subprodutos, apresentarem teores de EB superiores, quando comparados ao do capim elefante antes da ensilagem.

A análise de regressão mostrou que os teores de CNF aumentaram linearmente ($P < 0,01$) com a inclusão do FMB.

Silva et al. (2007) observaram que adicionando níveis crescentes do bagaço de mandioca na ensilagem do capim elefante, aumentava-se linearmente os teores de CNF, de forma semelhante ao ocorrido no presente trabalho.

Com o aumento na adição do FMB ensilagem de capim-mombaça, ocorreu uma queda nos valores de FDN e FDA, e maiores teores de CNF. Isso se deu ao fato do FMB apresentar menores teores de fibra e maior teor de CNF que o capim mombaça.

Os carboidratos não fibrosos são considerados a fração mais digestível dos carboidratos, seus componentes são: açúcares, amido, pectina e outros menos importantes de reserva. Esses componentes são rapidamente convertidos em glicose pelos microrganismos do rúmen, os quais os utilizam para o seu crescimento, gerando ácidos graxos voláteis, principalmente ácidos propiônico, acético e butírico, alterando assim o pH ruminal e supostamente a digestibilidade da fibra dependendo da sua concentração (SILVA et al., 2009).

De uma forma geral, o farelo do mesocarpo do babaçu pode ser considerado como fonte importante de CNF, pois apresenta altos valores de CNF.

Com relação aos carboidratos totais, o estudo de regressão detectou que a FAFB agiu de forma a aumentar os teores de CHOT das silagens com incremento de 0,23 pontos percentuais, para cada 1% de adição do FMB.

Souza et al. (2003b) trabalhando com silagens de sorgo, apresentaram teores de CHOT variando entre 87,0 a 88,5%, valores semelhantes aos encontrados no nível de 16% de FMB.

Através da análise de regressão, observou-se que os valores de pH foram influenciados ($P > 0,01$) pelos níveis de adição do FMB. As silagens com 16% de

apresentaram menores valores de pH (4,29), só que essas silagens com adição da FAFB não permaneceram na faixa de 3,8-4,2, tida como indicadora de silagens bem fermentadas (McDONALD, 1981).

De acordo com Bernardino et al. (2005), o valor de pH da silagem não é considerado (isoladamente), um bom critério para a avaliação da fermentação de uma silagem, pois seu efeito de inibição sobre as bactérias, irá depender da velocidade de redução da umidade do meio. A adição de FAFB, contribuiu para o decréscimo dos valores de pH.

Segundo Woolford (1972), quanto mais rápido for a redução do pH ou for estabelecido um ambiente ácido na massa ensilada, mais eficiente será a preservação do material ensilado, pois mais rapidamente será estabelecido o ambiente anaeróbico no silo, e conseqüentemente, será menor a extensão da degradação aeróbia das proteínas e carboidratos, bem como a ação das bactérias do gênero *Clostridium*.

Acredita-se que as reduções de pH nas silagens, também estão relacionadas ao teor de MS, o que proporcionou redução no teor de umidade das silagens, como foi discutido anteriormente. A adição da FMB possibilitou aumento nos teores de MS das silagens, evitando o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*. Segundo Lavezzo (1985), essas bactérias, quando ficam em pH favorável, conduzem ao desdobramento de aminoácidos com produção de ácido butírico, ácidos voláteis, aminas, amônia e gases, o que prejudica a qualidade do produto preservado.

McDonald (1981) relata que o gênero *Clostridium* é mais sensível à falta de umidade do que a acidez do meio, devido ao fato desses microrganismos tolerarem altas concentrações de ácidos e íons de hidrogênio em meio úmido e sendo que sua resistência é diretamente proporcional ao teor de umidade.

Oliveira et al. (2007), ao trabalhar com a farinha amilácea grossa do babaçu em observaram também diminuição nos valores de pH das silagens (4,63; 4,3; 4,4; 4,4 e 4,3, respectivamente), porém, apresentaram valores superiores ao limite máximo de pH nas silagens.

Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho para valores de pH, foram observados por Ferreira et al. (2007a) avaliando níveis crescentes (0; 3,5; 7; 10,5 e 14%) de adição do subproduto do pseudofruto do caju desidratado, que encontraram

veis de adição de 10,5 e 14% do subproduto do pseudoiruto do caju desidratado.

Souza et al. (2003a), avaliando os efeitos de diferentes níveis de adição da casca de café (0; 8,7; 17,4; 26,1 e 34,8%) na ensilagem do capim elefante, observaram que os valores de pH para as silagens com adição da casca de café foram menores, sendo que no nível de adição de 26,1% de casca de café, as silagens atingiram um valor mínimo de 3,78%.

Quanto ao nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) a análise de regressão evidenciou decréscimo de 0,16 pontos percentuais no teor de $N-NH_3$ a cada 1% de adição do FMB. Portanto, todas as silagens apresentaram teores de $N-NH_3$ dentro do limite indicativo de boa fermentação (< 12%) (McDONALD, 1981), evidenciando desta forma que não houve degradação excessiva de aminoácidos.

Apesar das silagens apresentarem valores de pH acima da faixa tida como ideal, pode-se afirmar que essas apresentaram características fermentativas satisfatórias, por causa dos baixos teores de $N-NH_3$ encontrados nas silagens.

Os resultados do presente trabalho confirmam a importância do FMB como importante fonte de carboidratos, podendo contribuir para obtenção de silagens de gramíneas tropicais com melhores características fermentativas.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

O farelo do mesocarpo do babaçu pode ser utilizado na ensilagem do capim-mombaça, melhorando as características fermentativas e bromatológicas das silagens. Porém, o aumento nos teores de NIDA e lignina, mais as reduções nos teores de PB podem comprometer o valor nutricional do ensilado final.

ALENCAR, W.M.; FERREIRA, A.C.H.; DUARTE, T.D.; BRITO, R.F.; GUIMARÃES, C.R.R. Avaliação da composição química-bromatológica de silagens do capim mombaça contendo diferente níveis da farinha orgânica I do babaçu. In: XX Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2010, Palmas, **Anais...** 2010.

AVILA, A.L.S.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; MORAIS, A.R.; FIGUEIREDO, H.C.P.; TAVARES, V.B. Perfil de fermentação das silagens de capim-Tanzânia com aditivos . Teores de nitrogênio amoniacal e pH. **Ciência agrotécnica.**, Lavras. V.27, n.5, p.1144-1151, set./out., 2003.

BALSALOBRE, M.A.A.; NUSSIO, L.G.; MARTHA JR.; G.B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas tropicais. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.890-911.

CARVALHO, G.G.P de.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O.G.; AZEVÊDO, J. A.G.; CARVALHO, B.M.A. de.; CAVALI, J. Valor nutritivo de silagens de capim elefante emurcheado ou com adição de farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.36, n.5, p, 1485-1501, 2007a.

CARVALHO, G.G.P. de; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; AZÊVEDO, J.A.G.; FERNANDES, F.É.P.; PEREIRA, O.G. Valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim elefante com adição de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p. 1875-1881, 2007b.

COAN, R.M.; VIEIRA, P. de F.; SILVEIRA, R.N. da; REIS, R.A.; MALHEIROS, E.B.; PEDREIRA, M. dos S. Inoculante enzimático bacteriano, composição química e parâmetros fermentativos das silagens dos capim Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p. 416-424, 2005.

DUKES, H.H. Fisiologia dos Animais Domésticos. 11^o- ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 855p.

ELIZALDE, H.F. El valor nutritivo de los ensilajes. **Revista Argentina Producción Animal**, v.15, n.1, p.103-121, 1995.

FERREIRA, A. C. H. **Valor nutritivo de silagens à base de capim-elefante com níveis crescentes de subproduto de subprodutos agroindustriais do abacaxi,**

ese (Doutorado em Ciência Animal) . Universidade
Horizonte.

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 do capim elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.38, n.2, p.223-229, 2009.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, R.M.; CAMPOS, W.E., BORGES, I. Características químico-bromatológicas e fermentativas do capim elefante ensilado com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do caju. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v.8, n. 4, p.723-731, out/dez. 2007.

GONÇALVES, J. de S.; NEIVA, J.N.M.; VIEIRA, N.F.; OLIVEIRA FILHO, G.S.; LÔBO, R.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**, vol. 35, n.1, jan-jun, 131-137: 2004a.

GONÇALVES, J. S; NEIVA, J.N.M; OLIVEIRA FILHO, G.S. et al. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) cv. Roxo com diferentes níveis do subproduto da semente do urucum (*Bixa orellana* L.) desidratado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004b.

JUNG, H.C.; ALLEN, S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forage by ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 73, n.9, p. 2774-90, 1995.

LAVEZZO, W. Silagem de capim elefante. **Informe Agropecuário**, v.11, n. 132, p. 50-59, 1985.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**. V57, n.4, p.347-358, 1996.

MACIEL, R.P.; NEIVA, J.N.M.; OLIVEIRA, R.G.; ARAÚJO, V.L.; LÔBO, R.N.B. Características fermentativas e químicas de silagens de capim mombaça contendo subprodutos da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n.01, p. 142-147, jan - mar, 2008.

MARTIN, L.C.T., **Bovinos: volumosos suplementares**. São Paulo: Nobel, 1997.

McCULLOUGH, M.E. Silage and silage fermentation. **Feedstuffs**, v.49, n.13, p. 49-52. 1977.

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey & Sons.1981.226p.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2 ed. Aberystwyth: Chalcombe Publications, 1991, 340 p.

MORENO, L.S.B. **Produção de forragem de capins do gênero Panicum e modelagem de repostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas**. Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

NASCIMENTO, U. S. **Carvão de babaçu como fonte térmica para sistema de refrigeração por absorção no Estado do Maranhão**. Campinas, 2004, 82f. Dissertação de mestrado. Unicamp, Campinas,SP.

NEIVA, J. N. M., VIEIRA, N. F.; OLIVERIA FILHO, G. S.; GONÇALVES, J. S.; PIMENTEL, J. C. M.; LÔBO, R.N.B.; VASCONCELOS, V. R. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto da goiaba. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, 1CD ROM.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; LIMA, M.L.M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal, SP: Funep, 2006.

OLIVEIRA, R. C. ; NEIVA; MACIEL, R. P. ; LOBO, R. N. B. . Composição bromatológica e características fermentativas de silagens de capim marandu com adição da Farinha Amilácea do Babaçu.In: 2 Congresso Científico e III Seminário de Iniciação Científica da UFT, 2007, Palmas. **CD do Congresso**, 2007.

PIRES, A.J.V; CARVALHO, G.G.P de.; GARCIA, R.; CARVALHO JUNIOR, J.N. de.; RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T. Capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.34-39, 2009.

POMPEU, R.C.F.F; NEIVA, J.N.M.; CANDIDO, M.J.D.; OLIVEIRA FILHO, G.S.; AQUINO, D.C.; LOBO, R.N.B. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante

1.) com adição de subprodutos do processamento de
a Agrônômica, v.37, n.1, p.77-83, 2006.

REGO, M.M.T.; NEIVA, J.N.M; REGO, A.C.; CANDIDO, M.J.D.; CARNEIRO, M.S.S.; LOBO, R.N.B. Chemical and bromatological characteristics of elephant grass silages with the addition of dried cashew stalk. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.255-261, 2010.

REIS, R.A. & SILVA, S.C. da. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap.4, p.79-109.

REZENDE, A.V. de; RODRIGUES, R.; BARCELOS, A.F.; CASALI, A.O.; VALERIANO, A.R.; MEDEIROS, L.T. Qualidade bromatológica das silagens de capim elefante aditivadas com raspa da batata. **Ciência agrotécnica.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 604-610, mar./abr., 2008.

REZENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; FONTES, C.A.A.; PEREIRA, J.C.; RODRIGUEZ, L.R.R.; JORGE, A.M.; BARROS, J.M.S. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p. 366-376, 1994.

ROCHA JÚNIOR, V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; BORGES, A. M.; MAGALHÃES, K. A. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD ROM.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3^a- Ed. Viçosa: UFV, 2002.

SILVA, F.F.; AGUIAR, M.S.M.A.; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V.; BONOMO, P.; DUTRA, G.S.; ALMEIDA, V.S.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, R.R.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, L.C.V. Bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante: qualidade das silagens e digestibilidade dos nutrientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p.719-729, 2007.

SILVA, R.L.N.V.da.; ARAÚJO, G.G.L.de.; SOCORRO, E.P.do.; OLIVEIRA, R.L.; GARCEZ NETO, A.F.; BAGALDO, A.R. Níveis de farelo de melancia forrageira em dietas para ovino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1142-1148, 2009.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, A.L.; BERNADINHO, F.S.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G.; ROCHA, F.C.; PIRES, A.J.V. Valor Nutritivo de Silagem de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com Diferentes Níveis de Casca de Café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.828-833, 2003a.

SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; MORAES, S.A.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; ZAGO, C.P.; FREITAS, E.V.V. Valor nutritivo de silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.753-759, 2003b.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM È SAS, Users guide, Cary:1990.

TEIXEIRA, F.A.; SANTOS, L.C.; NASCIMENTO, P.V.N.; SÁ, J.F.; SOUZA, A.O. de; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V. Perdas por nitrogênio Amoniacal em silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) acrescido de farelo de cacau (*Theobroma cacao*). **Revista Electrónica de Veterinária**. Red. Vet. Vol. VI, n.11, Nov/2005. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>. Acesso em: 30/07/2010.

TEIXEIRA, M. A. Estimativa do potencial energético na indústria do óleo de babaçu no Brasil. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000. Campinas **Proceedings** online Available from: http://proceedings.scielo.br/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=MSC000000022000000200045&lng=en&nrm=abn. Acesso em: 21/05/2010.

THOMAS, J.K.; MOORE, L.A; OKAMOTO, M. et al. A study of factors affecting rate of intake of heifers fed silage. **Journal Dairy Science**, v.44, p. 1471-1483. 1961.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the ruminant**. 2.ed. Cornell University Press, 1994. 476p.

Van SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal Animal Science**, v.24, p.834-843, 1965.

VIEIRA, M.M.M.; CAVALCANTE, M.A.B.; NEIVA, J.N.M.; CANDIDO, M.J.D. Valor nutritivo de silagens de capim elefante contendo níveis de farelo de babaçu. **Archivos de Zootecnia**. 56 (214): 257-260, 2007.

VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. 1998. Botucatu.

Anais... Botucatu: SBZ, 1998, Compact Disk.



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

cts of the microbiology and biochemistry of silage
.42, n. 2, 105-111, 1972.

ZANINE, A.de M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D. de J.; PEREIRA, O.G.; ALMEIDA, J.C.C. de. Efeito do farelo de trigo sobre as perdas, recuperação da matéria seca e composição bromatológica de silagem de capim mombaça. **Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 43, n.6, p. 803-809, 2006.

DIGESTIBILIDADE APARENTE DE NUTRIENTES E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE CAPIM-MOMBAÇA (*Panicum maximum* Jacq.) COM NÍVEIS CRESCENTES DO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU (*Orbignya* sp.)

RESUMO

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar o consumo voluntário, a digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com silagens de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) contendo níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB). O capim-mombaça foi ensilado com adição de 0, 4, 8, 12 ou 16% de do farelo do mesocarpo do babaçu, na base da matéria natural. Foram utilizados 18 ovinos SRD machos inteiros com idade média de 8 meses e peso corporal médio de 21 kg. Os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, durante período experimental de 21 dias, sendo com 14 dias de adaptação e 7 dias de coleta de amostras. Foram avaliados os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), carboidratos não fibrosos (CNF), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB) expressos em g/animal/dia, % do peso vivo (%PV) e grama por unidade de tamanho metabólico (g/UTM) e as digestibilidades aparentes da MS, MO, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, EE e valores de NDT das silagens. Não foi observado efeito para o consumo de MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, HEM e EB expresso g/animal/dia, mas foi observada resposta quadrática quando expressos em % do peso vivo e g/UTM. O consumo de CNF apresentou efeito linear crescente para os consumos expressos em g/animal/dia, %PV e g/UTM. A digestibilidade aparente da MS, MO, PB, FDN, FDA, HEM e EE foram reduzidas com a adição do FMB na ensilagem do capim-mombaça. A digestibilidade aparente dos CNF apresentou efeito linear crescente com a adição do FMB nas silagens. Os teores dos valores de NDT das silagens apresentaram efeito linear decrescente com adição do FMB. O farelo do mesocarpo de babaçu pode ser adicionado em até 16% da matéria natural na silagens de capim-mombaça. Entretanto, a silagem deve ser utilizada em conjunto com uma ração balanceada.

Palavras-chave: ovinos, subprodutos, valor nutritivo

**E, NUTRIENTS APPARENT DIGESTIBILITY AND
NITROGEN BALANCE OF SHEEP FED MOMBAÇA GRASS (*Panicum maximum*
Jacq.) ENSILED WITH INCREASING LEVELS OF BABASSU STARCH FINE
MEAL (*Orbignya* sp.)**

ABSTRACT

The objective of this trial was to evaluate voluntary feed intake, nutrients apparent digestibility and nitrogen balance of elephant sheep fed mombaça grass (*Panicum maximum* Jacq.) ensiled with increasing levels of babassu starch fine meal (BSFM). A completely randomized experimental design was used with five treatments and four replicates. The mombaça grass was ensiled with 0, 4, 8, 12 or 16% of babassu starch fine meal addition, on wet basis. Twenty SRD male sheep (21kg of body weight and 8 months old) were placed in metabolism crates and assigned in a randomized complete block design with five treatments and four replicates during twenty-one days (14 d for adaptation and 7 d for sample collection). Were determined the voluntary feed intake of dry matter (DM) organic matter (OM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HEM), non-fiber carbohydrates (NFC), ether extract (EE) and gross energy (GE) expressed as g/animal/day, % of body weight (% BW) and g/unit of metabolic weight and digestibility of DM, OM, CP, NDF, ADF, HEM, NFC, EE, and TDN of the silages. There were no effects for DM, OM, CP, EE, NDF, ADF, HEM and GE expressed in g/animal/day. However, were observed quadratic effect for these variables, when expressed as % of body weight and g/unit of metabolic weight. NFC intake increased linearly expressed as % of body weight and g/unit of metabolic weight. DM, OM, CP, NDF, ADF, HEM apparent digestibilities decreased, while NFC showed increase linear effect with BSFM addition in the silages. Babassu starch fine meal can be used in mombaça Grass silage up to 16% wet basis. However, these silages should be used together a balanced diet.

Key words: Sheep, by-products, nutritional value

No Brasil, as pastagens são a base da alimentação dos ruminantes, no entanto, não suportam os altos níveis produtivos durante o ano todo, em consequência das interações que surgem entre os fatores de ambiente e manejo, alterando assim o seu valor nutritivo.

Com isso, a utilização de forragens conservadas, principalmente na forma de silagem, surge como alternativa para superar problemas decorrentes da escassez das forragens. Porém, os processos de conservação de forragens, causam alterações acentuadas na composição química da forragem, e dependendo dessas alterações, têm-se reduções no valor nutritivo e na qualidade da forragem conservada (REIS; SILVA, 2006).

De acordo com Vilela (1985), a qualidade e o valor nutritivo da silagem, dependem da forrageira que será utilizada, do estágio de maturação no momento do corte e da natureza do processo fermentativo na ensilagem. As decorrentes mudanças químicas que o alimento sofrerá quando for ensilado, envolve a transformação de açúcares em ácidos orgânicos e alcoóis, e proteínas em aminoácidos.

O valor nutritivo de uma silagem pode ser considerado em função do consumo voluntário, digestibilidade e eficiência pelo qual os nutrientes são utilizados pelos animais (CRAMPTON, 1957 apud MELLO; NÖNBERG, 2004). Sendo que o principal fator que tende a limitar a produção dos animais que ingerem silagens, é o nível de consumo voluntário, o qual, segundo Lancaster e Rattray (1971), pode corresponder à metade do consumo da forragem original da silagem feita.

De acordo com Mertens (1992), o consumo é em função do alimento, do animal e das condições de alimentação. Adicionalmente, Alves et al. (2003) definem o consumo voluntário como sendo o limite máximo de apetite, sendo adquirido quando o alimento é oferecido à vontade.

De acordo com Minson (1990) apud Moreira et al. (2001), o consumo de silagem é, de uma forma geral, mais baixo que aqueles observados para outros tipos de volumosos. Esse menor consumo de silagem ocorre devido a presença dos produtos decorrentes da fermentação, como ácido acético, ácido láctico, e fatores como a mudança na estrutura física do material ensilado, quebra de proteína na forma de amônia e redução do pH.

capacidade do alimento, esta será definida em função da capacidade que o animal tem de utilizar em maior ou em menor escala os nutrientes do alimento que for ingerido. Essa capacidade é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente, sendo característica do alimento e não do animal (SILVA; LEÃO, 1979).

Segundo Van Soest (1994), há três hipóteses que estão ligadas ao baixo consumo de silagens pelos animais, são essas: presença de substâncias tóxicas, que podem surgir durante o processo de fermentação, reduzindo a palatabilidade; alto teor de ácidos, provenientes de uma intensa atividade fermentativa; diminuição na concentração de carboidratos solúveis e, conseqüentemente, na disponibilidade de energia para o crescimento de microrganismos do rúmen.

Visando a melhora do processo de conservação do material ensilado e do seu valor nutritivo, aditivos, como os subprodutos agroindustriais, no processo de ensilagem têm sido bastante utilizados. Todavia, essa utilização deve ser acompanhada da avaliação dos efeitos da inclusão desses subprodutos sobre o consumo e a digestibilidade, que podem alterar o desempenho e a saúde dos animais.

Vilela (1984), diz que os aditivos utilizados no processo de ensilagem podem desempenhar diferentes funções, como por exemplo: estimular a fermentação pelo fornecimento adicional de carboidratos; prevenir ou inibir com eficiência uma fermentação secundária; controlar a fermentação, fazendo com que propicie condições que possam favorecer a atividade de microrganismos desejáveis (*Lactobacillus*), inibindo a atividade dos indesejáveis (*Clostridium*); elevar o conteúdo de nutriente da silagem; promover o efeito associativo destas funções.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito dos níveis de adição da farinha amilácea fina do babaçu na silagem de capim-mombaça sobre o consumo voluntário, a digestibilidade aparente dos nutrientes e o balanço de nitrogênio em ovinos.

O experimento foi conduzido na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, no município de Araguaína-TO.

Foram estudados cinco níveis de adição da farinha amilácea fina do babaçu (0, 4, 8, 12 ou 16%), com base na matéria natural, na ensilagem do capim mombaça. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

Na confecção das silagens experimentais foi utilizado o capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) proveniente de capineira estabelecida no Centro de Ciência Animal da Universidade Federal do Tocantins, em Araguaína-TO. O capim foi cortado manualmente, com aproximadamente 50 dias de idade, em seguida, foi processado em picadeira de forragem e, posteriormente, misturado o farelo do mesocarpo do babaçu (*Orbignya* sp.) .

O farelo do mesocarpo do babaçu utilizado no experimento foi obtido na empresa Tobasa Bioindústria de Processamento de Coco Babaçu Ltda, situada no município de Tocantinópolis . TO. Este farelo é extraído do mesocarpo (parte do fruto do babaçu), após o processo de filtragem por sucção onde é extraída a farinha amilácea grossa, que depois essa farinha é passada por diversas peneiras até conseguir a farinha amilácea fina (farelo do mesocarpo).

A composição química-bromatológica do capim-mombaça (CM) e do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB), antes da ensilagem, encontram-se na Tabela 1.

Como silos experimentais foram utilizados tambores plásticos de 210L. Em cada silo foram colocados 126 kg de forragem, de forma que atingissem densidade de 600 kg/m³. Após a pesagem e homogeneização do capim-mombaça com a FAFB, o material foi compactado no interior do silo. Completado o enchimento, os silos foram fechados com lonas plásticas, presas com ligas de borracha.

Os dados referentes às composições químico-bromatológicas do capim-mombaça ensilado com níveis crescentes do FMB estão apresentados na Tabela 2.

Foram utilizados 20 ovinos sem raça definida deslanados, machos, inteiros, com idade e peso médio de 8 meses e 21kg, respectivamente, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 4, 8, 12 ou 16%) e quatro repetições No decorrer do experimento morreram 2 animais sem causa definida, em tratamentos distintos, fazendo com que ao final do experimento, tivéssemos 18 animais. Para cada animal (repetição) foi utilizada a silagem oriunda

. Os animais foram pesados no início e no final do experimento, vermifugados e distribuídos por sorteio nos tratamentos.

Os animais foram mantidos em gaiolas de estudos metabólicos individuais, equipadas com coletores e separadores de fezes e urina, bem como cochos para fornecimento do alimento e da mistura mineral, e bebedouros com água permanentemente à disposição.

O experimento teve duração de 21 dias, sendo, os primeiros 14 dias para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente experimental e os outros sete dias restantes para coleta de silagem, sobras, fezes e urina, e para determinação do consumo voluntário, digestibilidade aparente dos nutrientes e balanço de nitrogênio.

Após 33 dias da confecção dos silos, esses foram abertos e as silagens foram fornecidas diariamente em dois períodos (8 e 17h), sendo a quantidade oferecida baseada no consumo do dia anterior, de forma a permitir sobras de, aproximadamente, 10%.

Amostragens das silagens (100 g) foram realizadas diariamente no momento da pesagem do alimento que cada animal recebeu, durante todo o período de coleta de dados. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos identificados, e armazenadas a -10°C. Ao final do experimento, as amostras referentes a cada animal, foram descongeladas e homogeneizadas, sendo retirada uma sub-amostra de, aproximadamente, 300g, que foi processada (pré-secagem) para análises laboratoriais.

As sobras foram pesadas pela manhã, antes do fornecimento da nova alimentação. Posteriormente, uma alíquota de 80 g foi retirada, seguindo a mesma metodologia descrita para amostragem dos alimentos oferecidos.

Amostras de 10% do total de fezes produzido foram coletadas diariamente e pesadas no período da manhã e na parte da tarde. Ao final do experimento, as amostras referentes a cada animal foram descongeladas e homogeneizadas, sendo retirados, aproximadamente, 300g do total de cada coleta, que foram acondicionados em sacos plásticos, identificados e mantidos -10°C.

Com o auxílio de uma proveta foi medido o volume de urina pela manhã e à tarde quando, então, foi retirada uma alíquota de 10% do total e armazenada em frascos âmbar a -10°C. Foram adicionados nas vasilhas coletoras de urina, 20 ml de ácido clorídrico 1:1, evitando assim, que houvesse perdas de nitrogênio por volatilização e pela ação microbiana.

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), cinzas, extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e energia bruta (EB). As análises foram efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Tocantins, em Araguaína-TO, segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Com os valores obtidos das análises da composição química das amostras, foram determinados os consumos de MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, HCEL, e CNF expressos em g/animal/dia, %PV e g/UTM (Unidade de Tamanho Metabólico = $PV^{0,75}$).

Os valores que compõem os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados conforme Sniffen et al. (1992), $CNF (\%) = 100 \cdot (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$.

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado segundo a equação descrita por Weiss (1999): $NDT (kg) = (PB \text{ ing} \cdot PB \text{ fecal}) + 2,25 (EE \text{ ing} \cdot EE \text{ fecal}) + (CT \text{ ing} \cdot CT \text{ fecal})$, que representam proteína bruta digestível, fibra em detergente neutro digestível, carboidratos não-fibrosos digestíveis e extrato etéreo digestível.

Os consumos diários foram determinados através da diferença entre a dieta total oferecida e as sobras (com base na matéria seca), obtendo-se os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, carboidratos não fibrosos.

Determinaram-se, ainda, os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, HEM e CNF, utilizando-se a seguinte fórmula: $DA = [(g \text{ de nutriente consumido} \cdot g \text{ de nutriente excretado}) / (g \text{ de nutriente consumido})] \times 100$, segundo Silva e Leão (1979).

Avaliou-se a utilização do nitrogênio (N), determinando-se o N ingerido, N fecal e N urinário. A retenção de nitrogênio ou balanço de nitrogênio, expresso em g N/dia, foi calculado a partir da equação: $N \text{ retido} = N \text{ ingerido} \cdot (N \text{ fecal} + N \text{ urinário})$, de acordo com Decandia et al. (2000).

Foram realizadas análises de regressão, para avaliar o efeito dos níveis crescentes do FMB na ensilagem do capim-mombaça, no nível de 1% e 5% de probabilidade e no coeficiente de determinação, por intermédio do programa SAS (1990).

Antes da realização destas análises, foi feito estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

que não atenderam estas pressuposições foram transformadas para se prosseguir com as análises estatísticas. O consumo de proteína bruta (g/UTM) foi transformado para inversa e os dados do balanço de nitrogênio (BN) foram transformados para (BN+10).

O consumo de matéria seca (CMS), de ovinos alimentados com capim-mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes de adição do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Consumo de matéria seca (CMS) de ovinos alimentados com capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB)

Silagens	g/an/dia	%PV	g/UTM
CM + 0% FMB	421,63	2,02	42,91
CM + 4% FMB	688,43	3,47	73,00
CM + 8% FMB	674,71	3,19	68,43
CM + 12% FMB	624,87	3,25	67,94
CM + 16% FMB	582,56	2,90	61,26
CV	30,93	25,12	25,09
Equação de Regressão	ns	$=2,15 + 0,26x - 0,01x^2$	$=45,59 + 5,59x - 0,29x^2$
R ²	0,00	0,85	0,86

1% de probabilidade; CV . Coeficiente de variação, R²- Coeficiente de determinação

O consumo de matéria seca, expresso em g/dia não apresentou diferença, já para %PV e g/UTM, apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) em função do níveis de adição do FMB (Tabela 3).

Com relação ao consumo de MS expressos em %PV e g/UTM/dia, foram verificados valores máximos para os níveis de adição com 13 e 9,64, respectivamente, com consumos de matéria seca de 3,84 %PV e 72,52 g/UTM.

Os resultados encontrados em %PV ficarão acima do recomendado pelo NRC (2007), que diz que as exigências em consumo de MS em %PV para um ovino seria de 3,44 % de PV.

Os resultados com relação ao consumo de MS expressos em %PV, foram semelhantes aos encontrados por Simon et al. (2009), ao trabalharem com silagem de sorgo com diferentes níveis de concentrados (0, 15, 30 e 45%), obtendo os respectivos valores, 2,60; 3,00; 3,30 e 3,36 %PV.

Resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho, foram encontrados por Bringel (2009), que trabalhando com níveis crescentes (0; 20; 40; 60 e 80%) de torta de dendê em substituição a silagem de capim-elefante, observou a medida que

na dieta, o consumo de matéria seca em %PV e g/UTM obtiveram também uma resposta quadrática.

Os resultados encontrados no presente trabalho, foram superiores aos encontrados por Moreira et al. (2001), que trabalhando com silagem de milho na alimentação de ovinos, encontraram consumos de MS em %PV e g/UTM de 1,68 e 43,24.

Os resultados encontrados em g/UTM no presente trabalho, foram superiores aos encontrados por Correa et al. (2007), que trabalhando com silagens de sorgo sem nenhum aditivo e com adição de fubá e de Lacto silo, obtiveram 53,10; 45,65 e 36,06 em g/UTM.

Isso mostra, que as silagens com adição do FMB tiveram resultado semelhantes ou superiores aos da silagem de milho e das silagens de sorgo, com relação ao consumo de MS em %PV e g/UTM por ovinos. Obtendo resultados satisfatório, como os das silagens citadas.

A redução no CMS com adição do FMB obtido após os níveis ótimos de CMS podem estar relacionado com a redução no teor da PB das silagens com a adição do FMB e também pelos os valores de NIDN e de NIDA na dieta que foram altos, fazendo com que boa parte do nitrogênio permanecesse indisponível aos microrganismos ruminais (Tabela 2). De acordo com Raymond (1969), volumosos com teor de proteína bruta abaixo de 4 a 6%, na base da matéria seca, o consumo de matéria seca seria limitado pela baixa disponibilidade de compostos nitrogenados para os microrganismos do rúmen.

Teles et al., (2010), trabalhando com silagens de capim-elefante com níveis crescentes (0, 4, 8, 12 e 16%) de pendúculo de caju desidratado, observaram que o consumo de MS por ovinos tenha sido limitado devido a elevados teores de NIDA (55,05%, percentagem do N total) nas silagens, diminuindo desta forma a disponibilidade de nitrogênio para a atividade microbiana ruminal.

Ferreira (2005) adicionando subproduto da acerola desidratada nas silagens de capim-elefante, observou também redução no consumo de MS por ovinos, devido a elevados teores de NIDA, que esse subproduto apresentava, antes de ser ensilado com o capim-elefante, o que proporcionou após a ensilagem, silagens com alto teor de NIDA na sua composição.

Van Soest (1994) afirma que reduções no teor de PB abaixo de 7% ou diminuição da disponibilidade do nitrogênio, poderá reduzir digestão da fibra e,

o consumo pelos animais, em consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen.

Resultados inferiores às médias obtidas neste trabalho, para consumo de MS g/animal/dia, foram registrados por Ferreira (2002), ao estudar silagem de capim-elefante com diferentes níveis (0,12, 24, 36 e 48%) de adição do bagaço de caju, na alimentação de ovinos (338,15 g/animal/dia). Esse baixo consumo observado pelo autor deve estar relacionado com os baixos teores de MS registrados nas silagens e aos elevados teores de FDN da mesma.

O consumo de proteína bruta não foi alterado em g/animal/dia. Entretanto, apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$), em %PV e g/UTM, à medida que se adicionou a FMB nas silagens (Tabela 4).

Tabela 4 - Consumo de proteína bruta (CPB) de ovinos alimentados com capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB)

Silagens	g/an/dia	%PV	g/UTM
CM + 0% FAFB	23,32	0,11	0,50
CM + 4% FAFB	34,80	0,18	0,27
CM + 8% FAFB	32,73	0,15	0,31
CM + 12% FAFB	31,13	0,16	0,32
CM + 16% FAFB	25,95	0,13	0,37
CV	31,00	24,68	24,55
Equação de Regressão	ns	$=0,11 + 0,01x - 0,0007x^2$	$=2,49 + 0,20x - 0,01x^2$
R ²	0,00	0,80	0,88

1% de probabilidade; CV . Coeficiente de variação, R²- Coeficiente de determinação

O consumo de PB expressos em %PV e g/UTM/dia, foram verificados valores máximos para os níveis de adição com 7,14 e 10,00 %, respectivamente, com consumos de proteína bruta de 0,15 %PV e 0,34 g/UTM.

Os resultados encontrados no presente trabalho, ficaram abaixo do valor recomendado pelo NRC (2007) suprir as exigências em proteína de ovinos, que é de 112 g/PB/dia.

O baixo consumo de proteína bruta apresentado pelos animais se dá ao fato do FMB apresentar teor de PB (3,2%) inferior ao do capim-mombaça (6,1%) (Tabela 1), fazendo com que ocorresse decréscimo de PB nas silagens de capim-mombaça ensiladas com o FMB (Tabela 2).

NIDN (41,1%) e de NIDA (35%) (Tabela 1) no FMB pode ter influenciado também nos baixos consumos de PB pelos animais, pois, grande parte dessa proteína está complexada à parede celular, o que pode ter afetado a sua disponibilidade aos microrganismos do rúmen, prejudicando assim o desempenho dos animais.

O conteúdo de proteína bruta das dietas não atingiu o teor mínimo de 7% de PB recomendado para que ocorra boa fermentação ruminal (VAN SOEST, 1994). Com isto, pode ter ocorrido comprometimento da atividade microbiana, diminuindo conseqüentemente o consumo de PB.

Resultados superiores ao do presente trabalho foram encontrados por Lousada Junior et al. (2005) em ensaio de consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos, em que observaram maiores consumos de PB entre os subprodutos avaliados, sendo que os animais alimentados com subprodutos da goiaba (129,7 g/animal/dia; 0,37 %PV; 9,1 g/UTM), do maracujá (148,4 g/animal/dia; 0,43 %PV; 10,4 g/UTM) e do melão (193,7 g/animal/dia; 0,58 %PV; 13,9 g/UTM) apresentaram os maiores consumos de PB.

Tabela 5- Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CDFA), hemicelulose (CHEM) e carboidratos não fibrosos (CNF) de ovinos alimentados com capim-mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB)

Níveis de farinha amilácea fina de babaçu (%MS)								
Item	0	4	8	12	16	CV%	Equação de Regressão	R ²
Consumo de FDN								
g/dia	301,2	484,0	455,3	416,1	382,2	31,8	ns	0,00
%PV	1,4	2,4	2,1	2,1	1,9	26,2	=1,54 + 0,17x - 0,009x ²	0,78
g/UTM	30,6	51,3	46,1	45,3	40,2	26,2	=32,74 + 3,59x - 0,2x ²	0,80
Consumo de FDA								
g/dia	194,2	309,3	283,4	251,5	229,5	32,3	ns	0,00
%PV	0,9	1,5	1,3	1,3	1,1	26,8	=0,99 + 0,10x - 0,006x ²	0,73
g/UTM	19,6	32,9	28,7	27,4	24,1	26,7	=21,14 + 2,17x - 0,12x ²	0,75
Consumo de HEM								
g/dia	107,0	174,7	171,8	164,6	152,7	31,8	ns	0,00
%PV	0,5	0,8	0,8	0,8	0,7	26,4	=0,54 + 0,06x - 0,003x ²	0,87
g/UTM	11,0	18,4	17,4	17,9	16,1	26,5	=11,60 + 1,41x - 0,07x ²	0,89
Consumo de CNF								
g/dia	43,2	82,1	101,8	111,	121,6	28,6	= 53,28 + 3,77x	0,53
%PV	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	24,1	= 0,26 + 0,02x	0,91
g/UTM	4,4	8,8	10,3	12,1	12,6	24,6	= 5,54 + 0,50x	0,91

1% de probabilidade; CV . Coeficiente de variação, R² Coeficiente de determinação

Com relação ao consumo de fibra em detergente neutro não foi alterado g/animal/dia, mas em relação a %PV e g/UTM houve uma resposta quadrática ($P<0,01$), à medida que se adicionou o FMB nas silagens de capim mombaça (Tabela 5).

O consumo máximo de fibra em detergente neutro para %PV e g/UTM foi estimado no valor de 2,34 %PV e 50,02 g/UTM para os respectivos níveis máximos de adição de 9,44 e 11,50 de FAFB nas silagens de capim mombaça.

Sendo assim, até o nível de 12% de FMB houve um aumento no consumo expresso em %PV e g/UTM de fibra em detergente neutro (Tabela 5).

Oliveira et al., (2010), trabalhando com silagens de capim-elefante contendo farelo de mandioca, casca de café, farelo de cacau, registraram consumo de 45,8, 49,8 e 45,5 g/UTM, valores semelhantes ao consumo máximo observado nesse trabalho (47,02 g/UTM).

Com relação ao CFDA em g/animal/dia, observa-se que não houve efeito significativo, já com relação ao consumo em %PV e g/UTM, houve uma resposta quadrática ($P<0,01$), à medida que se adicionou o FMB nas silagens de capim mombaça (Tabela 5).

O consumo máximo de fibra em detergente ácido para %PV e g/UTM foi estimado no valor de 1,41%PV e 30,49 g/UTM para os respectivos níveis máximos de adição de 10,88 e 11,7 e FAFB nas silagens de capim mombaça.

Tomlinson et al. (1991) afirmam que níveis abaixo de 20% de FDA na dieta podem afetar o consumo de MS pelo animal, como consequência dos mecanismos metabólicos; e níveis acima de 25% de FDA podem começar a limitar o consumo de MS, como consequência dos fatores físicos.

Resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho foram encontrados por Pereira et al., (2008), que encontraram uma média de CFDA de 247 g/animal/dia e 26 g/UTM, trabalhando com dietas de polpa cítrica prensada em substituição a silagem de milho para cordeiros. Entretanto, para o CFDA em %PV, tiveram uma média de consumo de 0,99 %PV, resultado este, inferior ao encontrado no presente trabalho.

O consumo de hemicelulose (CHEM), expresso em g/dia não apresentou diferença, já para %PV e g/UTM, apresentou resposta quadrática ($P<0,01$) à medida

do mesocarpo do babaçu nas silagens de capim mombaça (Tabela 5).

O consumo máximo de hemicelulose para %PV e g/UTM foi estimado no valor de 0,84%PV e 18,70 g/UTM para os respectivos níveis máximos de adição de 10,00 e 10,07 de FMB nas silagens de capim mombaça.

Os consumos de CNF apresentaram aumento linear à medida que foi adicionando o FMB nas silagens de capim-mombaça quando expressos em g/animal/dia, %PV e g/UTM ($P < 0,001$). Os aumentos foram de 3,77 g/animal/dia, 0,02 % PV e 0,50 pontos percentuais no consumo para cada 1% de adição da FAFB, segundo as equações de regressão (Tabela 5).

Os elevados consumos de CNF podem ser atribuídos aos altos teores de CNF nas silagens de capim-mombaça com adição de FAFB (Tabela 2).

A linearidade do CCNF com adição dos diferentes níveis de adição da FAFB indica que houve interações digestivas para esse parâmetro provavelmente como resultado do efeito da adição do FMB nas silagens, não verificando efeito associativo, uma vez que os dados de consumo do presente trabalho não apresentaram significância para consumo em g/animal/dia e comportamento quadrático para consumo em %PV e g/UTM.

Com relação ao consumo de extrato etéreo, não houve diferença em g/animal/dia e em %PV. Entretanto, apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) em g/UTM, à medida que se adicionou o FMB nas silagens de capim-mombaça (Tabela 6). O consumo máximo encontrado foi no nível de 7,50 % com adição do FMB nas silagens de capim-mombaça quando expresso em g/UTM, atingindo valor médio de consumo de 0,68%.

Tabela 6 - Consumo de extrato etéreo (CEE) de ovinos alimentados com capim mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB)

	ia	%PV	g/UTM
		0,02	0,54
CM + 4% FAFB	7,45	0,04	0,79
CM + 8% FAFB	6,14	0,03	0,62
CM + 12% FAFB	4,92	0,02	0,54
CM + 16% FAFB	3,99	0,02	0,42
CV	32,10	34,25	26,67
Equação de Regressão	ns	ns	=0,57 + 0,03x - 0,002x ²
R ²	0,00	0,00	0,77

1% de probabilidade; CV . Coeficiente de variação, R²- Coeficiente de determinação

Os teores de extrato etéreo foram reduzidos à medida que farelo do mesocarpo do babaçu foi adicionado as silagens de capim-mombaça. Vale ressaltar que esse valor já era esperado, pois o FMB apresenta teor de EE (0,5%) inferior ao capim-mombaça (1,6) (Tabela 1).

Na tabela 7 são apresentados os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (DEE), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), hemicelulose (DHEM), carboidratos não-fibrosos (DCNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) do capim-mombaça ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB).

Tabela 7 - Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), hemicelulose (DHEM), carboidratos não fibrosos (DCNF) e valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) de ovinos alimentados com capim-mombaça (CM) ensilado com níveis crescentes do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB)

Item	Níveis de farelo do mesocarpo do babaçu (%MS)					CV%	Equação de Regressão	R ²
	0	4	8	12	16			
MS	59,25	59,16	53,33	46,59	40,15	15,90	=61,64 . 1,25x	0,94
MO	61,63	64,32	58,41	49,01	44,11	37,40	=65,29 . 1,24x	0,86
PB	47,42	37,19	31,57	25,41	12,49	30,63	=47,09 . 2,03x	0,97
EE	66,89	66,14	60,05	54,64	50,46	12,93	=68,38 . 1,10x	0,96
FDN	65,60	61,88	53,23	40,70	38,57	17,82	=66,96 . 1,87x	0,95
FDA	61,75	54,23	43,13	29,67	27,27	24,72	=61,93 . 2,33x	0,96
HEM	71,57	65,32	61,88	57,45	55,49	15,66	= 70,30- 0,99x	0,96
CNF	41,01	89,49	90,39	87,63	72,79	8,85	=62,44 + 1,63x	0,25
NDT	55,65	57,83	52,24	56,61	40,80	31,37	=55,10 + 1,08x- 0,11x ²	0,86

CV - coeficiente de variação, DMS - Digestibilidade da matéria seca(%), DMO . Digestibilidade da matéria orgânica (%), DPB . Digestibilidade da proteína bruta (%), DEE . Digestibilidade do extrato etéreo (%), DFDN . Digestibilidade da fibra em detergente neutro (%), DFDA . Digestibilidade da fibra em detergente ácido (%),DHEM -Digestibilidade da hemicelulose, (%), DCNF- Digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos

Houve efeito linear negativo dos níveis de FMB sobre a digestibilidade da MS e dos nutrientes ($P < 0,01$), estimando-se redução de 1,25 ponto percentual para cada 1% de FMB adicionado as silagens de capim mombaça, para a digestibilidade da MS.

A baixa digestibilidade da MS das silagens pode estar relacionada com o baixo teor de PB nas silagens com adição crescente de FMB. De acordo com Van Soest (1994), dietas com baixo teor de PB atuam de forma a limitar a digestão dos nutrientes por deficiência de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais. O FMB apresentou boa parte do nitrogênio ligado aos componentes da fração fibrosa na forma de NIDA (Tabela 2), limitando seu fornecimento para os microrganismos do rúmen.

Outro fator que pode ter contribuído para que ocorresse a redução da digestibilidade da MS, está relacionado a fração fibrosa, que apresentou elevados teores de lignina (Tabela 2), fator considerado como primário para limitar a digestibilidade da parede celular (VAN SOEST (1994); JUNG; ALLEN (1995)).

Segundo Thiago e Gill (1993), o mecanismo de ação da lignina parece envolver efeito físico, através da formação de uma barreira sobre a hemicelulose e celulose e impedindo assim a adesão dos microrganismos à parede celular prejudicando desta forma, a sua digestão.

Oliveira et al., (2010), trabalhando com subprodutos agroindustriais na ensilagem de capim-elefante para cabras leiteiras, observaram digestibilidade de MS superiores ao presente trabalho, quando foi adicionado farelo de mandioca na silagem, obtendo um valor de 68,7%. Esses valores nas silagens com farelo de mandioca estão relacionados aos maiores teores de nutrientes digestíveis totais dessa dieta, o que promoveu um maior aproveitamento dos nutrientes pelas bactérias ruminais.

Esses mesmos autores constataram menores coeficientes de digestibilidade da MS, em silagens de capim elefante sem aditivo, com farelo de cacau e com casca de café, o que pode estar relacionados, em sua maior parte, à composição das dietas,

ntaram maiores teores de lignina, FDN e NIDN, o que interfere diretamente na digestibilidade.

Para a digestibilidade da PB observou-se uma redução de 1,64 pontos percentuais para cada 1% de adição do FMB. Tal redução pode ser devido ao fato das silagens apresentarem elevados teores de NIDA e LIG (Tabela 2). A adição do FMB nas silagens de capim-mombaça elevou os teores de NIDA nas silagens (Tabela 2).

De acordo com Van Soest (1994), os teores de NIDA dos alimentos interferem negativamente na digestibilidade da proteína bruta, pois altos valores de NIDA promovem diminuição acentuada na digestibilidade da proteína, tornando o nitrogênio indisponível para os microrganismos do rúmen.

Tal afirmação foi constatada também por Teles et al., (2010), que trabalhando com silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição (0; 4; 8; 12 e 16%) do pedúnculo do caju desidratado, observaram reduções na digestibilidade da proteína bruta pelos animais (46,90; 41,82; 40,25; 40,78 e 42,02 % respectivamente), devido ao fato do pedúnculo do caju desidratado possuir elevado teor de NIDA (20,65% do N total).

Resultados semelhantes ao do presente trabalho, foram encontrados por Silva et al., (2007), que trabalhando com silagens de capim elefante com diferentes níveis de adição (5; 10; 15 e 20%) do bagaço da mandioca, observaram decréscimo linear no coeficiente de digestibilidade da PB a medida que foi aumentando o nível do bagaço de mandioca nas silagens de capim elefante (38,06; 35,6; 27,47 e 22,03% respectivamente). Esse resultado foi em razão, do baixo teor de PB das silagens (4,66; 4,49; 4,09 e 4,00%, respectivamente), cujos teores foram inferiores ao recomendado para se ter uma boa digestibilidade dos nutrientes pelo animal (mínimo de 7% de PB na dieta, segundo MILFORD & MILSON, 1966).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 7, houve efeito linear decrescente ($P < 0,01$) sobre a digestibilidade aparente da FDN, FDA e HEM com adição do FMB nas silagens de capim-mombaça. Os coeficientes foram reduzidos em 1,87; 2,33 e 0,99 pontos percentuais para cada 1% de FMB adicionada nas silagens, respectivamente.

A diminuição da digestibilidade da FDN e FDA podem ter ocorrido devido ao fato de que as silagens apresentaram elevado teor de lignina, o que influencia

teor de lignina da fibra (SILVA; LEÃO, 1979). Uma vez que o FMB apresenta teor de lignina superior ao do capim-mombaça (Tabela 1).

Teles et al., (2010), constataram menor digestibilidade de FDN e FDA (42,09 e 33,0%, respectivamente), quando trabalharam com silagens de capim-elefante com adição do pedúnculo do caju desidratado, devido ao elevado teor de lignina nesse subproduto em relação ao capim utilizado.

De acordo com a análise de regressão a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (DCNF) apresentaram aumento linear ($P < 0,001$) à medida que foi adicionada o FMB nas silagens. Para cada 1% de adição da FAFB nas silagens, houve aumento de 1,63 pontos percentuais. Isso pode ser explicado pelo aumento linear no CCNF das silagens pelos animais.

Resultados inferiores a estes foram encontrados por Silva et al. (2007), que observaram redução linear dos CNF, quando incluíram bagaço de mandioca nas silagens de capim elefante. Segundo os autores, isso se deve ao fato, da menor digestibilidade dos CNF do bagaço de mandioca em relação aos CNF do capim-elefante.

Em relação a digestibilidade do extrato etéreo (DEE), a análise de regressão demonstrou que os níveis de adição do FMB, proporcionaram decréscimo linear ($P < 0,01$) da DEE das silagens. Sendo que para cada 1% de adição da FAFB, houve redução de 1,10 pontos percentuais.

Para NDT a análise de regressão, mostrou resposta quadrática a medida que foi adicionado FMB nas silagens. Esse resultado acompanhou os resultados de consumo das silagens pelos animais.

Este comportamento possivelmente se deve a elevados teores de NIDA e lignina do FMB com relação ao capim mombaça, bem como a baixa digestibilidade de MS e de PB pelos animais.

Essa afirmação pôde ser comprovada por Carvalho et al., (2007), que constataram também reduções nos valores de NDT, quando trabalharam com silagens de capim elefantes acrescidas com o farelo de cacau, explicando o fato, devido a altos teores de NIDA e de lignina presentes no farelo de cacau.

A análise de regressão apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) da adição do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) nas silagens de capim mombaça sobre o balanço de nitrogênio (Tabela 13).

nitrogênio ingerido, nitrogênio fecal, nitrogênio
e balanço de nitrogênio em função dos níveis
FAFB em adição à silagem de capim mombaça para ovinos

Silagens	N ingerido	N fecal	N urina	BN
CM + 0% FAFB	3,73	1,84	1,57	0,32
CM + 4% FAFB	5,56	3,5	1,08	0,98
CM + 8% FAFB	5,23	3,5	0,76	0,97
CM + 12% FAFB	4,98	4,1	0,59	0,29
CM + 16% FAFB	4,15	4,63	0,75	-1,23
CV	-	-	-	37,7
Equação de Regressão	-	-	-	(+100) = 0,29 +0,26 . 0,022
R ²	-	-	-	0,99

*1% de probabilidade

CV - coeficiente de variação, R² - Coeficiente de determinação, N-ingerido: Nitrogênio consumido, N-fecal: Nitrogênio excretado nas fezes, N-urina: Nitrogênio excretado na urina, BN: Balanço de nitrogênio

Observa-se um balanço de nitrogênio negativo no tratamento com 16% de adição do FMB nas silagens de capim mombaça, podendo deduzir que a exigência de proteína dos animais não foi alcançada quando se forneceu silagem com o maior nível de adição do FMB. Com relação as outras silagens (0, 4, 8 e 16% de FMB), quando se adicionou o FMB as silagens de capim-mombaça, ocorreu um balanço de nitrogênio positivo, acompanhando a reposta quadrática do consumo de MS e PB pelo animal.

O balanço de nitrogênio foi melhor nas silagens com até 8,40 % de adição de FMB, reduzindo a partir deste nível. A redução do nitrogênio ingerido deve-se a depressão do consumo de matéria seca em virtude da adição do FMB nas silagens.

Esses valores já eram esperados em virtudes dos resultados encontrados para consumo e digestibilidade da matéria seca e proteína, e pelo aumento nos teores de NIDN e NIDA nas silagens com a adição do FMB.

Acredita-se, que os animais ficaram reciclando nitrogênio durante todo o tempo, tentando de alguma forma suprir suas exigências, mesmo com uma dieta pobre em proteína.

A reciclagem de nitrogênio ocorre principalmente através da saliva ou por difusão através da parede ruminal (VAN SOEST, 1994) e ao chegar ao rúmen é prontamente degradada a amônia, mormente pelas bactérias ureolíticas, que

superfície epitelial do órgão (SILVA e LEÃO, 1979), tornando o nitrogênio novamente disponível para os microrganismos.

Neiva et al., (2006), trabalhando com silagens de capim elefante com níveis crescentes (0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14%) de inclusão do subproduto do maracujá desidratado, o balanço de nitrogênio nas silagens pelos animais foi positivo ao nível de 7% de inclusão do subproduto desidratado do maracujá, mostrando que partir desse nível, as silagens podem suprir as necessidades protéicas dos animais.

Resultados superiores ao do presente trabalho, foram encontrados por Lima et al., (2005), estudando o efeito de diferentes níveis de inclusão (0; 19; 38 e 52%) do subproduto do caju em dietas para ovinos, onde os autores observaram maiores balanços nitrogenados para os tratamentos 0 e 19% de inclusão do subproduto do caju (11,52 e 11,81%, respectivamente). Porém, maiores perdas de nitrogênio nas fezes foram observadas nos tratamentos com 19 e 38% de inclusão do subproduto de caju (17,20 e 13,62%, respectivamente). Segundo os autores, no caso da dieta com 19% do subproduto, a perda fecal foi provavelmente resultado da maior ingestão de nitrogênio pelo animal (37,30%) e para as dietas com 38% de inclusão do subproduto, o aumento de nitrogênio fecal deu-se ao fato de uma menor eficiência de uso do nitrogênio para síntese de proteína microbiana.



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Conclui-se que o farelo do mesocarpo do babaçu pode ser adicionado até 8% da matéria natural nas silagens de capim-mombaça, porém, deve-se fornecer um suplemento protéico junto com a silagem, a fim de melhorar o consumo e a digestibilidade dos nutrientes pelos animais.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). **The nutrient requirement of farm animals**. London, 1965.

BRINGEL, L. M. L. **Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes**. Dissertação - Mestrado (Ciência Animal Tropical). Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade federal do Tocantins. Araguaína, 2009.

CARVALHO, G.G.P.de.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O.G.; AZEVEDO, J.A.G.; CARVALHO, B.M.A.; CAVALI, J. Valor nutritivo de silagens de capim elefante emurchedo ou com adição de farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p. 1495 . 1501, 2007.

CONRAD, H.R.; PRA TT, AD.; HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. **Journay of Dairy Science**. v.47, p. 54-62, 1964.

CORREA, R.A.; SILVA, L.D.F.; BETT, V.; CASTRO, V.S.; RIBEIRO, E.L.A.; BERAN, F.H.B.; ROCHA, M.A.; EZEQUIEL, J.M.B.; MASSARO JUNIOR, F.LM. Consumo e digestibilidade aparente de alguns componentes nutritivos da silage de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) com ou sem aditivos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 151-158, jan./mar. 2007.

CRAMPTON, E.W. Interrelations between digestible nutrient and energy content, voluntary dry matter, intake and the overall. **Journal of Animal Science**, v.16, n.3, p.546-552, 1957.

DECANDIA, M.; SITZIA, M.; CABIDDU, A. et al. The use of polyethylene glycol to reduce the anti-nutritional effects of tannins in goat fed woody species. **Small Ruminant Research**, v.38, n.2, p.157-164, 2000.

FERREIRA, A. C. H. **Valor nutritivo de silagens à base de capim-elefante com níveis crescentes de subproduto de subprodutos agroindustriais do abacaxi, acerola e caju**. 2005. p. 157. Tese (Doutorado em Ciência Animal) . Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FERREIRA, A.C.H., **Valor nutritivo das silagens de capim elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2002. Dissertação (Zootecnia). Universidade Federal do Ceará, 2002.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.**
Wallingford: CAB International, 1995. 532p.

ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; SOUZA, A.R.D.L.; DAVY, F.C.A.; BIBERG, F.A.; ALVES, W.B.; SANTOS, M.V. Consumo e digestibilidade de dietas com silagens de grãos úmidos de milho ou sorgo, em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.2, p. 452 . 459, 2009.

JUNG, H.C.; ALLEN, S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forage by ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 73, n.9, p. 2774-90, 1995.

LIMA, G.G.de.C.; AGUIAR, E.M.de.; RÊGO, M.M.T.; MELO, A.B.de.; MACIEL, F.F.; LÔBO, R.N.B., LIRA, M.A. Digestibilidade de nutrientes da silagem de sorgo com níveis crescentes de girassol. **Anais...Aracaju: V Congresso Nordestino de Produção Animal**, 2008.

LIMA, R.F.; ROGERIO, M.C.P.; BORGES, I.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; MORAES, S.A.; MARTINS, G.A.; RODRIGUEZ, N.M.; SALIBA, E.de.O.S. Efeito da inclusão do subproduto de caju (*Anacardium occidentale L.*) em dietas para ovinos sobre a digestibilidade de nutrientes e balanço energético e nitrogenado. **Anais...42ª- Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia-GO,2005.**

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

MELLO, R. & NORBERG, J.L. Fracionamento dos carboidratos e proteínas de silagens de milho, sorgo e girassol. **Ciência Rural**, v. 34, n.s, set . out, 2004.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.1-32, 1992.

MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture espécies. In: CONGRESSO INTERNATIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo: **Anais...** São Paulo: Secretária da agricultura. Departamento de produção animal, p.815-822, 1966.

ruminant nutrition. New York: Academic Press.

MOREIRA, A.L.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, J.M de. S.; MORAES, S.A.; ZERVOUDAKIS, J.T. Consumo e Digestibilidade Aparente dos Nutrientes da Silagem de Milho e dos Fenos de Alfafa e de Capim-Coastcross, em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):1099-1105, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**, 6 ed. Washington, National Academy of Science, 157p. 1989.

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

OLIVEIRA, J.B.; PIRES, A.J.V; CARVALHO, G.G.P.de.; RIBEIRO, L.S.O.; CRUZ, J.F.da.; SILVA, F.F. de. Subprodutos industriais na ensilagem de capim elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p. 414 . 418, 2010.

PEREIRA, M.S.; RIBEIRO, E.L.D.A.; MIZUBUTI, I.Y.; ROCHA, M.A.da.; KURAOKA, J.T.; NAKAGHI, E.Y.O. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem do milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p. 134-139, 2008.

PERIPOLLI, V. Uso do nitrogênio fecal para estimar o consumo e a digestibilidade em ruminantes em pastejo. Dissertação: Porto Alegre, 2010, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RAYMOND, W.F. 1969. The nutritive value of forage crops. **Adv. Agr.**, 21:1-108.
REIS, J.; PAIVA, P.C.A.; REZENDE, C.A. et al. 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. Cameron e suas combinações. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.213-224, 2000.

REIS, R.A.; SILVA, S.C. da. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, Cap.4, p.79-109, 2006.

SILVA, D.J. & QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ª- Ed. Viçosa: UFV, 2002.

SILVA, F.F.; AGUIAR, M.S.M.A.; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V.; BONOMO, P.; DUTRA, G.S.; ALMEIDA, V.S.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, R.R.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, L.C.V. Bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante: qualidade das silagens e digestibilidade dos nutrientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p.719-729, 2007.

SILVA, J.F.C; LEÃO, M.I. **Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes**. Piracicaba, SP: Ed. Livroceres, 384p. 1979.

SILVA, R.L.N.V.da.; ARAÚJO, G.G.L.de.; SOCORRO, E.P.do.; OLIVEIRA, R.L.; GARCEZ NETO, A.F.; BAGALDO, A.R. Níveis de farelo de melancia forrageira em dietas para ovino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1142-1148, 2009.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, A.L.; GARCIA, R; BERNADINO, F.S. et al. Casca de Café em Dietas de Carneiros: Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2170-2176, 2004.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM É SAS, Users guide, Cary:1990.

TELES, M.M.; NEIVA, J.N.M.; CLEMENTINO, R.H.; RÊGO, A.C.do.; CÂNDIDO, M.J.D.; RESTLE, J. Consumo, digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio da silagem de capim elefante com adição de pendúculo de caju desidratado. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.40, n.2, p.427-433, fev.2010.

THIAGO, L. R. L.; GILL, M. Consumo voluntário: fatores relacionados com a degradação e passagem da forragem pelo rúmen. Documentos 43, Campo Grande: EMBRAPA . Gado de corte, 65p. 1993.

TOMLINSON, D.J.; JAMES, R.E.; MCGILLIARD, E.D. Effect of varying levels of neutral detergent fiber and total digestible nutrients on intake and growth of Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.537-545, 1991.



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Ecology of the ruminant. 2.ed. Cornell University

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility.

Journal Animal Science, v.24, p.834-843, 1965.

VILELA, D. **Aditivos na ensilagem**. Centro Nacional de Pesquisa de gado de Leite, EMBRAPA, Coronel Pacheco, MG. Circular técnica nº 21, nov. 1984.

VILELA, D. **Sistemas de conservação de forragem. 1. silagem**. Coronel Pacheco : EMBRAPA . CNPGL, (Boletim de Pesquisa, 11). 1985. 42p.



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[*Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features*](#)



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[*Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features*](#)