



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES VARIEDADES DE PALMA
FORRAGEIRA RESISTENTES À COCHONILHA DO CARMIM

Anidene Christina Alves de Moraes
ZOOTECNISTA

RECIFE - PE
AGOSTO - 2012



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES VARIEDADES DE PALMA
FORRAGEIRA RESISTENTES À COCHONILHA DO CARMIM

Anidene Christina Alves de Moraes

Recife - PE
Agosto – 2012

ANIDENE CHRISTINA ALVES DE MORAES

**VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES VARIEDADES DE PALMA
FORRAGEIRA RESISTENTES À COCHONILHA DO CARMIM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em zootecnia, Nutrição Animal.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

PROF. DR. ÂNGELA MARIA VIEIRA BATISTA – ORIENTADOR PRINCIPAL

PROF. DR. MARIO DE ANDRADE LIRA – CO-ORIENTADOR

PROF. DR. FRANCISCO FERNANDO RAMOS DE CARVALHO – CO-ORIENTADOR

RECIFE - PE
Agosto- 2012

Ficha catalográfica

M827v Moraes, Anidene Christina Alves de
Valor nutritivo de diferentes variedades de palma
forrageira resistentes à cochonilha do carmim / Anidene
Christina Alves de Moraes – Recife, 2012.
68 f. : il.

Orientadora: Ângela Maria Vieira Batista
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco. Departamento de
Zootecnia, Recife, 2012.
Referências.

1. Palma forrageira 2. Consumo 3. Digestibilidade
Cochonilha do carmim 4. Desempenho I. Batista, Ângela
Maria Vieira, orientadora II. Título

CDD 636.0852

VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES VARIEDADES DE PALMA
FORRAGEIRA RESISTENTES À COCHONILHA DO CARMIM

ANIDENE CHRISTINA ALVES DE MORAES

Dissertação defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 27 de agosto de 2012

Orientadora:

Prof. Dr. Ângela Maria Vieira Batista

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Adriana Guim
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Zootecnia

Pesquisador. Dr. Mário de Andrade Lira
Instituto Agronômico de Pernambuco

Prof. Dr. Robson Magno Liberal Vêras
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Zootecnia

RECIFE - PE

Agosto- 2012

v

Aos Meus saudosos e infinitamente amados pais

Carmelita (*in memoriam*), pelo exemplo de mãe guerreira,
por toda sua dedicação, referencial de honestidade, amor,
carinho, por sempre acreditar em mim, e me ensinar a cativar
e me deixar cativar sempre que preciso...

Agilberto (*in memoriam*), pelo paizão sempre coruja,
por ter deixado tão boas lembranças de alegria, amor e
carinho mútuo, e por ter me ajudado a compreender
que precisamos criar as janelas e não ter medo de
espiar do outro lado, que nossa criatividade só
depende de nós mesmos...

DEDICO

*A minhas irmãs Enedina e Daniella, por todo carinho,
apoio e incentivo, mesmo quando longe sempre estiveram presentes.*

*A minha linda sobrinha, Dinara, que com toda doçura,
que os pequenos possuem, sempre me enche de esperanças e muito carinho.*

*A Thiago Moraes, meu namorado e companheiro de todas e para todas as horas,
pela infinita paciência, sacrifícios e principalmente por todo seu amor.*

Com todo meu Carinho e respeito.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Gostaria de ser elegante e discreta nesta secção, mas não seria eu, e ainda mais seria injusto não dedicar devidamente esse espaço a todos que me acompanharam e construíram comigo parte de minha história, não teria chegado até aqui sozinha.

Agradeço a Deus pelo privilégio de uma vida rodeada de entes queridos, pois sempre tive a benção de desfrutar de saúde e disposição para realização de minhas atividades, e pela designação divina de um fiel anjo da guarda, sempre de prontidão.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela oportunidade ímpar, a qual me permitiu receber uma formação diferenciada.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pela concessão da bolsa de estudos, que tornou possível a realização do curso, e pelo financiamento do projeto.

Ao Instituto de Pesquisa Agrônomo de Pernambuco-IPA, pelo trabalho dedicado a nosso estado, por toda sua generosa contribuição ao Programa de Pós-graduação da UFRPE, principalmente pela disponibilidade do projeto. Sinto-me privilegiada em usufruir desta parceria, que muito me enriqueceu profissionalmente.

Ao Dr. Djalma Santos, pesquisador do IPA-Arcoverde, por toda atenção, presteza e carinho, pois foram diversas as ocasiões em que fui prontamente atendida em minhas solicitações.

Ao Chefe da estação experimental de Sertânia e grande amigo, Orlando Bezerra (Chefe 1), obrigada por atender a todos os pedidos de socorro, pela agradável convivência e principalmente por ter facilitado ao máximo nosso trabalho na fazenda.

Ao pesquisador Dr. Lucas Mesquita (Chefe 2), o coletor de sangue oficial do experimento, obrigada por toda contribuição, atenção, convívio e generosidade em compartilhar seu conhecimentos.

À todos os funcionários da Fazenda Cachoeira, Senhor Adilson, Roberto, Damião, Branco, Ozinael, Zina, Dona Assunção, Bosco, Paulinho, Gilmar,

Francicleide, em especial a senhor Louro e Márcio pela grande ajuda no manejo diário dos animais e pelo convívio, foi uma importante troca de experiências.

À Nito e sua esposa Ivonilda, por toda hospitalidade, amizade e ótimos momentos durante estadia em Sertânia, fazendo com que os meus dias se tornassem mais agradáveis, amenizando inclusive a saudade de casa.

À minha sempre orientadora professora Ângela, difícil agradecer alguém tão importante em minha formação, foram mais de sete anos de convivência e acredito que recebi mais que uma formação acadêmica, espero não ter dado muito trabalho, com a certeza que aprendi muito, sou profundamente grata pela oportunidade, por realmente ter me adotado, afinal sei que não sou uma cria das mais fáceis, muito obrigada por todos os conselhos, momentos de psicóloga, tentar me ensinar a ouvir, confiança, momentos de discussão, me mostrando que sempre existe um outro caminho a seguir, enfim tudo que mostrou, sem hesitar em transmitir conhecimentos sempre muito valiosos, não só acadêmicos mas verdadeiras lições de vida, afinal de contas : “Eu Já Disse isso a você Meninaa! ! !”

Ao Professor Mario Lira, foi um verdadeiro presente fazer parte de sua equipe de trabalho, pois tenho no senhor um importante referencial profissional, mas preciso confessar que a melhor descoberta foi a pessoa admirável, atenciosa, humilde e acessível que o senhor se mostrou, fico muito feliz com esta oportunidade, muito obrigada por toda atenção e respostas tão imediatas a meus pedidos, desfrutar de sua agradável orientação foi um prazer.

Ao Professor Francisco, que mesmo em meio a toda correria e agitação, sempre consegue um tempinho, pra um conselho, palavra de incentivo, sempre presente e disponível, muito obrigada por toda colaboração que foi de infinita importância para construção de nosso trabalho.

À Keyla Laura, minha não só colega de Pós graduação, mas grande companheira e amiga de experimento e no dia-a-dia, muito obrigada por tudo Keylinha, sem você não teria conseguido. Peço desculpa por todos os morcegos, cobras, rãs e caranguejeiras que fiz você enfrentar e todas as pedrinhas catadas, são nas horas mais difíceis que os verdadeiros amigos se mostram, estou a disposição sempre e eternamente grata.

À Marismênia e toda sua família pela hospitalidade e disponibilidade, quando cheguei a Sertânia, me senti realmente acolhida e foi bom saber que tinha com quem contar. Mari!!! Obrigada por todos os conselhos, ombro e puxões de orelha, os verdadeiros amigos não tem medo da verdade, mas sim zelam uns pelos outros.

À Turminha da pastagem, Adeneide, Ildja, Rerison e Vicente, que quando de passagem pelo Sertão em coletas fizeram a minha alegria, ao se hospedar em Sertânia, obrigada pela agradável companhia e os jantares divertidíssimos.

À todos colegas do Programa de Pós-Graduação, Ana Maria Cabral, Almir Ferreira, Claudinha, Cleide, César, Danielle Campos, Dorgival, Gabi, Gleiciana, Hilson, Janete Moura, Michel e Laura Maciel, Marcelo, Monica Brainer, Nataly Ribeiro, Rafael Aquino, Rosa Tavares, Rubens, Tayara Soares, Juana, Manu, Rodrigo. Obrigada pelos momentos construídos com alegrias, descontração e aperreios de trabalhos e provas.

À meus grandes amigos, irmãos que vida me deu de presente, Aleksander Adam, e Cícera Cavalcante, Rerison e Sabrina Cipriano.

Às turmas em que realizei meu estagio de Docência, vocês foram uns amores, muito obrigada por ter tornado tudo em uma tarefa mais agradável e por serem hoje grandes amigos, Michelle Siqueira, Elaine, Caroline Cerqueira, Seu Chico, Alessandra, Juliana, José Diógenes, Erick, kaline, Cleidir.

Ao querido Vitor, do Laboratório de Nutrição Animal, Meu muito obrigada, por toda ajuda, desde a soluções impecavelmente preparadas, as palavras de amizade e conversas de entusiasmo, torço muito pelo seu sucesso.

A secretária do programa de pós-graduação em Zootecnia, Camila, por toda a paciência e presteza imediata, aperreei demais essa garota.

Ao professor Egídio Bezerra, uma simpatia, sempre com a presteza de um verdadeiro mestre, obrigada pela atenção e disponibilidade das instalações.

À grande família PROGENE, que me acolheu de braços abertos nesta reta final, obrigada pela convivência, apesar de toda correria, Neide, Carla, Maria, Ricardson, Debora, Catarina, Renata, George, Raquel, Zezé, Luciana, Ney , Juliana, Geni, Professor Benone e Professora Ângela, a prova que o tempo não passa de um mero detalhe quando encontramos bons amigos.

Aos grandes companheiros de vigem Romero Valença e Wilza Barros, sempre com muita gentileza, foram muito importantes e grandes responsáveis por tantas as idas e vindas a São Bento do Una, obrigada pela amizade.

À minha madrinha Danielle e toda família, sempre linda e sorridente, com palavras de carinho e incentivo, obrigada por sempre acreditar.

Aos grandes amigos São-bentenses de todas as horas, Elsa Ezequiel, Lalá Moraes, Cida Braga, Marquinhos Braga, Valdenice Cordeiro e Chico Mendonça, obrigada pela torcida, energias positivas são sempre muito bem recebidas.

À minha Família, faltam-me palavras para descrever a imensa gratidão a cada membro, pois cada um deles sempre esteve presente em toda minha jornada, cada um com seu jeito, seu apoio, ensinamentos e histórias construídas.

A Meus Pais, Carmelita (*in memoriam*) e Agilberto (*in memoriam*) deles recebi ensinamentos preciosos que jamais poderia ter recebido em outro local que não no convívio de nossa família, devo a eles uma formação não só acadêmica, mas acima de tudo moral, aprendi com eles a maior e melhor lição que vida poderia me ensinar, amar e respeitar. A base de minha família foi constituída sobre esses dois pilares, os tendo como fortes alicerces infelizmente tiveram de partir, mas deixaram corações cheios de saudades e exemplos de honestidade, perseverança e luta pela vida, tenho orgulho em dizer que meus pais foram verdadeiros vencedores e meus melhores e eternos educadores. Eu agradeço profundamente a lição de amor deixada por eles e a certeza que se orgulham de mim, pena que não estão aqui para dividir mais essa vitória, meu eterno obrigada.

A minhas irmãs, Enedina, Daniella, por todos os momentos de brincadeiras, discussões, companheirismo, pois são esses momentos que nos tão fizeram irmãs e acima de tudo e sempre unidas, independente de dia, hora ou lugar, sempre estivemos nos apoiando, mesmo com toda distância e todas as dificuldades e isso não impediu que me presentassem com toda sua generosidade e gestos repletos de afeto, vocês foram e são grandes responsáveis pela minha formação, muito obrigada.

A minha sobrinha Dinara, que com seu jeitinho todo especial, faz com que eu me sinta a Tia mais realizada e orgulhosa, obrigada meu bem por todo amor, você sempre vai ser a pequena da tia.

A meu Namorado Thiago, por ser mais que um companheiro, por ser um verdadeiro presente de Deus em minha vida, todo caminho fica menos difícil ao seu lado, obrigada por estar sempre comigo, mesmo quando longe, e ser um verdadeiro poço de paciência, meu porto seguro, Sou muito feliz por estar ao seu lado, prezo muito por todo carinho que me dedica, sei que o futuro nos reserva lindos dias, saiba que lhe quero muito bem e acima de tudo *muito-muito*.

A minha segunda família Moraes, Edna, Sol, Inês (*in memoriam*) e Sr. Guedes (*in memoriam*) estejam sempre de braços abertos me acolhendo com infinito carinho, meu muito obrigado.

Em fim a todos aqueles que por falta de tempo me veio o esquecimento, meu muito obrigado, a todos que de forma direta ou indireta estiveram comigo ao longo da realização de mais esse desafio.

“A gente descobriu que não existe outra coisa melhor do que a cabra e a ovelha aqui no Nordeste. E que o Nordeste é bom. Nós descobrimos que no Nordeste chove e muito; só falta nós ter condição de fazer depósito para armazenar a água que cai, tanto para a gente quanto para os animais. Descobri qual a vocação do Nordeste, o que se adapta aqui. Quais as plantas que a gente deve plantar para as forrageiras, que é que nós deve fazer para melhorar. Eu mesmo plantei muita palma, porque eu descobri que o capim é bom, mas só é bom quando está chovendo, e a palma é que vem abastecer os animais quando não está chovendo.”

Isaías Ribeiro da Silva - produtor rural em entrevista á Edilene Barbosa Pinto, pesquisadora do Instituto de pesquisas Sociais.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Anidene Christina Alves de Moraes, filha de Carmelita Célia de Almeida Alves e Agilberto Vilela de Moraes, nasceu em 28 de Agosto de 1982, em São Bento do Una - Pernambuco.

Em setembro de 2004, iniciou o curso de Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, no ano de 2005 tornou-se aluna do Programa de Institucional de Bolsas de iniciação científica (PIBIC), onde desenvolveu trabalhos de pesquisa com ênfase em avaliação de alimentos para pequenos ruminantes, permaneceu vinculada ao referido programa até o ano de Conclusão de curso em Novembro de 2009.

Em Março de 2010, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, no Departamento de Zootecnia Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, concluindo o curso em Agosto de 2012.

SÚMARIO

Introdução geral	17
Criação de Ovinos no Semiárido nordestino	17
Origem e histórico sócio Cultural da palma forrageira.....	19
Ocorrência e convívio com a Cochonilha do carmim (<i>Dactylopius opuntiae</i> Cockerell)	21
Aspectos nutricionais para produção animal e utilização da palma forrageira	23
Produção de ovinos a base de palma forrageira.....	26
Comportamento ingestivo.....	28
Referências Bibliográficas.....	31
Capítulo Único: Valor nutritivo de diferentes variedades de palma forrageira.....	37
Resumo.....	37
Abstract	38
Introdução	39
Materiais e Métodos.....	41
Resultados e Discussão	48
Conclusão.....	64
Referências Bibliográficas	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais	42
Tabela 2. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais.....	43
Tabela 3. Consumo de MS e nutrientes por ovinos recebendo dietas composta por diferentes variedades de palma forrageira	49
Tabela 4. Consumo de água por ovinos, em função das dietas compostas por diferentes variedade de palma forrageira	51
Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade aparente das dietas experimentais	53
Tabela 6. Coeficiente de correlação de Pearson e probabilidade, sobre a matéria seca das fezes e os coeficiente de digestibilidade	53
Tabela 7. Comportamento ingestivo de ovinos alimentos com diferentes variedades de palma forrageira	55
Tabela 8. Desempenho de ovinos em função da variedades de palma forrageira.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tempo de alimentação (a), descanso (b) e ruminação(c) de ovinos alimentados com diferentes espécies de palma forrageira no período de 24 hs.	59
Figura 2. Peso corporal (a) e consumo de matéria seca(g/dia) (b) dos ovinos ao longo do período experimental recebendo as dietas experimentais.....	62

INTRODUÇÃO GERAL

Criação de Ovinos no Semiárido nordestino

O semiárido nordestino é formado por uma área aproximada de 980 mil km² (BRASIL. MIN, 2006), onde cerca de 50% da população esta situada na zona rural, a qual é caracterizada por suas limitações ambientais, climáticas, sociais e econômicas, sendo em sua maioria formado por pequenas propriedades. O Nordeste possui 1.570.511 estabelecimentos rurais, dos quais 67,5% possuem área inferior a 10 ha e 26,0% área entre 10 e 100 ha (IBGE, 2010), o que torna a produção e o armazenamento de forragens de boa qualidade uma difícil atividade e um dos principais problemas da exploração pecuária (Maciel et. al., 2004a).

Somado ao perfil das propriedades rurais, no Nordeste ocorre ainda o período cíclico de chuvas e grandes oscilações de temperatura, o que evidencia um ambiente inóspito para produção de forragem com plenitude. A palma forrageira é uma espécie vegetal que se sobressai nestas condições, garantido não só produção vegetal com sucesso, mas também conservação de nutrientes com eficiência.

Devido a suas características edafoclimáticas o Nordeste Brasileiro possui duas culturas fortemente inseridas em sua identidade sociocultural, a criação de ruminantes e o uso de palma forrageira para alimentação destes, ambos são muitas vezes os grandes responsáveis pela manutenção do homem nordestino na zona rural, onde praticam, em geral, cultura de subsistência.

A ovinocultura é uma atividade de grande importância socioeconômica no semiárido nordestino e tem sido uma considerável alternativa de renda, ao contribuir para a oferta de alimentos, emprego rural e produtos de uso doméstico. Segundo o

IBGE (2010), 55,0% dos ovinos do Brasil estão distribuídos na Região Nordeste, o que corresponde a 9,33 milhões de cabeças, e este efetivo é constituído, em grande parte, por animais sem padrão racial definido (SPRD).

Os ovinos são animais capazes de adaptar-se ao clima semiárido, isto faz da espécie ovina uma cultura amplamente explorada como fonte comercial para produção de carne e couro variando com as necessidades e condições dos criadores. O curtimento do couro ovino é uma atividade com finalidade de agregação de valor ao produto final, podendo chegar a agregar até 30% do valor do produto final de animais destinados ao abate. Desta forma os ovinos compõem uma espécie doméstica de grande versatilidade e com grande potencial de valor socioeconômico para a região nordeste.

O ovino produz carne de aceitação universal, apresentando-se desta forma como uma fonte alimentar proteica com um grande potencial a ser explorado no Brasil.

A nutrição e o manejo alimentar estão entre os principais fatores responsáveis pelo aumento da produtividade ovina, refletindo na rentabilidade dos sistemas (Santos 2006). Com o intuito de minimizar os custos do processo produtivo, sem o comprometimento da qualidade da produção, e favorecimento da rentabilidade, tem se realizado diversos estudos que ofereçam alternativas viáveis para exploração da ovinocultura.

Durante a época seca do ano é comum a utilização de palma forrageira e concentrados para suprir as necessidades nutricionais dos rebanhos, outra alternativa utilizada é o confinamento. As vantagens do sistema de confinamento são bastante conhecidas e aplicadas à realidade da região nordeste, pois viabiliza que o processo

produtivo não seja interrompido pelos períodos de estiagem em que a disponibilidade de alimentos diminui, o que poderia ser um fator limitante da produção.

O sistema de produção de ruminantes predominante no nordeste é o extensivo. A concentração de chuvas em curto espaço de tempo e a ineficiência na aplicação de tecnologias adequadas para amenizar os efeitos causados pelo déficit hídrico parece ser o maior entrave para ocupação na região semiárida, pois afeta a produção de alimentos, tanto para os animais quanto para a população que nela habita.

Origem e histórico sociocultural da palma forrageira

Os primeiros registros acerca da palma forrageira no Brasil relatam que ela é oriunda do México e foi introduzida para a exploração da Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell) (Santos, 2006). Este inseto hospeda-se nos cladódios da palma forrageira para se alimentar e reproduzir e quando bem manejados e sob condições controladas não oferecem riscos a sanidade das cactáceas. No passado, os insetos do gênero cochonilha foram difundidos além de sua região nativa para incrementar a indústria de corantes, o que resultou num extensivo tráfico mundial, que os levou a se instalar na África do Sul, na Austrália, na Índia, no Ceilão, entre outros países (De Lotto, 1974).

O manejo inadequado destes insetos e o surgimento de corantes sintéticos levaram ao fim da exploração do corante carmim no Brasil, ficando as plantações de palma abandonadas. Tempos depois, criadores de ruminantes passaram a observar que os bovinos alimentavam-se de palma, o que desencadeou o seu cultivo para produção animal (Santos, 2006). Relatos iniciais datam a utilização de palma forrageira para

produção animal no ano de 1902, no estado de Alagoas (Lira 2006), de onde foi trazida para Pernambuco e introduzida na alimentação de vacas holandesas pelo agricultor Alfredo Ferreira de Moraes, que foi um dos pioneiros na utilização desta forrageira no estado, bem como um reconhecido incentivador de sua disseminação.

Ao perceber a ampla difusão desta cactácea no estado e sua aceitação, tanto pelos produtores como pelos animais ruminantes, por volta da década de 1930, o Governo Federal implantou o primeiro programa com a espécie, induzindo desta forma sua disseminação. As primeiras pesquisas foram iniciadas no fim da década de 1950 pela Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de Pernambuco (Lira, 2006), quando foi avaliado o comportamento agrônômico das espécies, com ênfase em diferentes espaçamentos, níveis de adubação e manejo de colheita (Santos et al., 1997).

Ao final da década de 1960 e início da década de 1970, os primeiros trabalhos de pesquisa com palma na alimentação animal foram desenvolvidos. Entre os anos de 1979 e 1983, durante a estiagem prolongada ocorrida no nordeste brasileiro, a palma ganhou amplo espaço no cenário semiárido, devido a suas características de rusticidade, resistência e adaptabilidade a esse ambiente.

Estima-se que a área plantada com palma forrageira ultrapasse os 600 mil hectares no Nordeste, sendo 100 mil hectares em Pernambuco (Lira, 2006), os quais estão concentrados nos estados de Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte e Bahia (Santos et al., 2006). A produtividade desta forrageira é de 320 ton. de MV/ha a cada dois anos com uma população de 40.000 plantas por hectare (Dubeux Júnior et al., 2006).

Segundo Santos (2010), as regiões produtoras de leite foram as grandes responsáveis pela crescente evolução na produção de Palma forrageira nas últimas décadas no semiárido nordestino, onde a maior parte da produção é consumida na época seca (Santos et al 2002) pelos rebanhos leiteiros.

Ocorrência e convívio com a Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell)

No início do século passado, ocorreu infestação dos palmais por (*Dactylopius opuntiae* Cockerell). Aproximadamente 100 mil hectares foram infestados e considerados irrecuperáveis, o que acarretou um prejuízo financeiro aos agricultores em torno de 150 milhões de reais ao ano, segundo Embrapa (2008) e Lopes et al. (2009). Estima-se que 80% dos palmais foram destruídos, em 32 municípios dos estados de Pernambuco e Paraíba.

O inseto instala-se na parte inferior das raquetes da palma, formando colônias protegidas por uma cobertura cerosa que irá protegê-los contra os raios solares (Santos 2008), recobrando os artículos ou raquetes com suas colônias, onde formas jovens e adultas ficam sugando e injetando toxinas, causando inicialmente clorose e em seguida o apodrecimento, devido à contaminação por microrganismos patogênicos. Isso provoca a queda das raquetes até o completo estiolamento da touceira (Cavalcanti, 2001).

O uso de inseticidas de forma descontrolada pode vir a comprometer a preservação do ecossistema e alterar a ordem natural do controle biológico, sendo o uso de inseticidas para o controle da cochonilha do carmim um entrave na cadeia produtiva, devido à ausência de produtos registrados e ao perfil socioeconômico dos produtores do

semiárido nordestino (Santos, 2008). Para Brito (2008) há risco de intoxicação para os produtores e/ou consumidores dos produtos oriundos de animais alimentados com a palma forrageira tratada intensivamente com inseticida, devido a possibilidade de resíduos serem acumulados na carne e no leite.

Em consequência desses problemas, foi intensificado o programa de melhoramento genético da palma forrageira por pesquisadores do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA e da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. O IPA possui um banco de germoplasma com aproximadamente 1400 entradas de materiais de diferentes países (Santos et al., 2002), que tem sido utilizado para desenvolver variedades mais produtivas e resistentes a pragas e doenças do que as espécies tradicionalmente cultivadas na região (miúda, gigante e redonda).

A partir desses trabalhos, alguns clones foram identificadas como resistentes à Cochonilha do carmim: Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), algerian (*Opuntia ficus-indica*), Orelha-de-elefante-africana (*Opuntia undulata* Griffiths), e Orelha-de-elefante-mexicana (*Opuntia stricta*), (Santos et al., 2008; Vasconcelos et al., 2009; Lopes et al., 2010; Silva et al., 2010).

A medida que os clones resistentes a cochonilha do carmim passaram a ser disponibilizados pelo Instituto Agronômico de Pernambuco aos criadores de ruminantes, para plantio e multiplicação, a cultivar Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*) conquistou espaço de destaque em alguns estados do Nordeste do Brasil, devido não somente a sua resistência ao ataque da Cochonilha do carmim bem como pela sua produtividade (Santos et al 2002).

As variedades Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*) e IPA-F24 (*Opuntia sp*) possuem espinhos que podem dificultar a aceitação pelo animal devido ao incômodo provocado (Moraes et al 2011). Por outro lado Neves (2010) descreve a presença de espinhos na palma forrageira como inconveniente para o manejo alimentar, considerando a qualidade como forrageira, pode ser uma característica positiva do ponto de vista fisiológico, visto que os espinhos garantem melhor troca de calor durante o dia, reduzindo a temperatura do caule.

Aspectos nutricionais para produção animal e utilização da palma forrageira

Além das características de produtividade e resistência a pragas e doenças, é necessário que a forragem seja palatável e possua valor nutricional adequado para atender as necessidades animal. O estudo do valor nutritivo dos alimentos é, portanto, de grande relevância, porque fornece informações sobre a composição química, o potencial de uso dos nutrientes pelo animal e a interação do alimento com o animal, através da palatabilidade e da utilização dos nutrientes. Este conjunto de fatores é de fundamental importância para predizer e explicar o desempenho animal.

A palma forrageira possui baixo percentual de MS e proteína bruta (PB) (Ferreira et al., 2003) e alta concentração de carboidratos não fibrosos (CNF) e de fibra em detergente neutro(FDN) (Melo et al., 2002; Wanderley et al., 2002; Batista et al, 2003b; Carvalho et al., 2005) e alta degradabilidade da MS (Batista et al, 2003b), com valores médios de matéria seca (MS) de 8,7 a 14,4%, matéria orgânica (MO) de 81,4 a 90,3%, proteína bruta (PB) de 3,3 a 6,2%, extrato etéreo (EE) de 2,1 a 2,2%, fibra em detergente neutro (FDN) de 25,3 a 28,4% , fibra em detergente ácido (FDA) de 13,6 a 16,5%, e nutrientes digestíveis totais (NDT) de 61,84 a 65,9%, para *Opuntia ficus-*

indica e *Nopalea cochenilifera* (Magalhães, 2002; Melo 2002; Batista et al.2003; Mendes Neto, 2003; Torres, 2009).

Bispo et al. (2007) observaram aumento linear nos coeficientes de digestibilidade da MS, MO e CHT, respectivamente, com a inclusão de até 56% palma em substituição ao feno de capim-elefante em dietas para ovinos. O coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca encontrado na literatura relata valores na ordem de 74,4; 75,0 e 77,4% para as cultivares redonda, gigante e miúda, respectivamente (Andrade, 2001).

Moraes et al. (2011) avaliando as espécies de palma forrageira, Orelha-de-Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*), Orelha-de-Elefante Africana(*Opuntia undulata* Griffiths), IPA-Sertânia (*Nopalea cochenillifera*), F-24, F-21(*Nopalea cochenillifera*), Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) e IPA-20 (*Opuntia ficus-indica*), verificaram que, quando os animais puderam selecionar o alimento, as espécies mais consumidas foram IPA-Sertânia e Miúda, ambas do gênero *Nopalea*. Quando a dieta for fornecida na forma de ração completa, ou seja, o alimento era misturado de modo a reduzir a possibilidade de seleção do alimento, a ingestão de MS e de MO variaram de 3,7 a 5,5% e de 3,1 a 4,9% do peso vivo, respectivamente. Os valores mais altos foram observados quando a dieta continha a espécie IPA-20 e os mais baixos quando as dietas eram compostas por F-24 e Miúda. Todas as dietas proporcionaram variação positiva do peso vivo, em média 130,9 g/dia, entretanto a espécie IPA-20 foi menos eficiente, pois a conversão alimentar foi de 6,2 g de NDT/g de ganho enquanto as outras espécies possibilitaram 3,4 g NDT/g de ganho (Santos et al., 2010). Os aspectos nutricionais da palma Miúda já foram avaliados, no entanto, existem poucas informações sobre as demais espécies resistentes.

O suprimento das exigências de água pelo animal em geral é realizado via ingestão direta, devido ao hábito de consumir alimento e beber água. Porém ao consumir alimentos com altos teores de umidade, a ingestão voluntária de água pode ser reduzida ou nula. Logo, o consumo de água depende tanto da natureza da dieta consumida como das necessidades do animal (Church,1993).

A eficiência com que a água é recuperada no intestino grosso é influenciada pelas características variáveis entre as espécies. Os ovinos, quando comparados aos bovinos, são mais eficientes, por ter necessidade e frequência de consumo de água inferior. O consumo de água pode ainda sofrer influência dos hábitos comportamentais, podendo ser muito superior ao necessário para sobrevivência e sofrer estímulos de caráter social. A interação entre os animais pode ser uma importante variável, como exemplifica Church (1993) ao afirmar que, quando parte de um grupo de animais em condições de pastejo bebe água, provavelmente todos beberão, mesmo que esta necessidade não ocorra igualmente para todos os animais.

Diversos trabalhos têm evidenciado que o consumo de palma forrageira reduz a ingestão de água por diferentes espécies de ruminantes (Ben Salem et al., 2005; Veras et al.,2005; Vieira, 2006; Bispo et al., 2007 e Lucena,2011) e, dependendo do seu percentual na dieta, a ingestão de água supera em muito os requerimentos hídricos dos animais (Ramos et al., 2006).

Bem Salem et al. (1996), observaram que o volume de água consumido por ovinos diminuiu de 2,4 L da dieta controle (sem palma) para 0,1 L quando o consumo de palma foi maior do que 300 g de MS/dia.

Produção de ovinos a base de palma forrageira

O peso e a idade dos ovinos ao abate é um importante fator no sistema de produção, pois dele depende o valor de comercialização da carne e fluxo de abastecimento do mercado, considerando ainda as estruturas de formação corporal e o rendimento de carcaça, variáveis influenciadas diretamente por fatores genéticos, ambientais e manejo nutricional (Osório et al., 2008 e Lima Júnior, 2011).

A determinação do peso ideal para abate esta baseada principalmente nas exigências do mercado consumidor, que deseja uma carcaça com alta proporção de carne, adequada proporção de gordura e uma reduzida proporção de osso (Santos, 1999). Ovinos com aproximadamente 28-30 kg de peso vivo é a categoria de maior aceitabilidade no mercado consumidor e de melhores características de carcaça (Siqueira, 1999).

O rendimento da carcaça (RC) é um indicador que reflete a proporção de carne produzida em função do peso corporal ao abate, logo, esta relação quantifica quanto percentualmente do animal é aproveitado para o mercado de carne. Vasconcelos et al. (2000) reportam valores de 39,9 % para ovinos sem padrão racial definido (SPRD).

A utilização da palma forrageira na alimentação de pequenos ruminantes em grandes quantidades foi alvo de estudos por vários autores os quais constataram os efeitos benéficos da inclusão deste ingrediente. Para Tegegne et al. (2007) a dieta pode ser composta por até 70% de palma forrageira, na MS, sem efeitos prejudiciais. Bispo et al. (2007) relata a utilização da palma em substituição de capim elefante em até 56% na

dieta de ovinos e descreve melhorias na digestão e eficiência na utilização dos nutrientes.

Lima (2011) utilizando níveis crescentes de palma forrageira, 0; 6,5; 16,6 e 35,1% na dieta de ovinos Santa Inês, observou ganho de peso de 0,070; 0,140; 0,180 e 0,240 kg/dia, respectivamente, o que evidencia os efeitos positivos da inclusão de palma nas dietas, Trevino (2009) substituindo milho por palma forrageira nos níveis de 0, 25, 50, 75 e 100% observou ganhos de peso de 0,255; 0,236; 0,232; 0,218 e 0,197 g/dia respectivamente. O autor afirma que, apesar do ganho de peso diário dos ovinos ter diminuído ligeiramente com a substituição total do milho por palma na dieta, os resultados são positivos e a substituição total do milho pode ser recomendada em função do elevado preço do milho.

Os rendimentos de carcaça quente têm sido reportados na ordem 44,0 a 50% para ovinos de raças nativas, Morada Nova e Santa Inez, quando usadas dietas com 30 a 40% de palma forrageira (Medeiros, 2006; Lima Junior, 2011; Lima 2011), enquanto trabalhos realizados com ovinos sem padrão racial definido e consumindo dietas com maior participação de palma forrageira, 56 a 75 %, relatam valores de 49,0 a 52% de rendimento de carcaça quente (Mendonça Junior, 2009 e Andrade, 2010). As diferenças podem ser atribuídas às diferentes raças ou as características da palma forrageira de possuir uma rápida passagem pelo rúmen, o que ocasiona um rápido esvaziamento e logo um maior rendimento da carcaça em função do menor conteúdo do trato gastrointestinal.

Para Medeiros, (2006), a carcaça ovina tem sua valorização influenciada pela relação entre o peso vivo e a idade, que refletem a qualidade de carne. Para Silva

Sobrinho (2001), o peso vivo ao abate deve ser entre 30-32 kg para ovinos machos, quando os animais estarão em condições de maior valor para comercialização, por apresentarem carcaças acabadas e proporções ideais de músculo e gordura.

Comportamento ingestivo

Para avaliar as respostas do animal ao alimento, vários artifícios científicos são utilizados, sendo um deles o comportamento ingestivo. O estudo do comportamento ingestivo tem grande importância para o estudo da alimentação de ruminantes, pois, permite melhor avaliação das dietas e possibilita melhor ajuste do manejo alimentar (Ramos et al., 2006).

O comportamento ingestivo é compreendido como o estudo das variáveis a cerca da alimentação do animal, podendo ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação e descanso ou ócio (Penning et al., 1991).

São vários os fatores que interferem no comportamento ingestivo, sendo o consumo voluntário o principal requisito de atendimento das necessidades do animal e exerce importante influência no desempenho do animal ao longo de seu desenvolvimento (Mertens, 1987). O consumo voluntário é regulado por três mecanismos: o psicogênico, que envolve a resposta do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; o fisiológico, em que a regulação é fornecida pelo balanço nutricional; e o físico, relacionado à capacidade de distensão do rúmen (Mertens, 1994).

Historicamente o convívio entre o homens e espécies ruminantes, levou a adaptações desta última em nível fenotípico, genético e fisiológico, em especial as espécies que foram domesticadas (Van Soest, 1994), com o intuito de potencializar a produção de carne, couro e leite o homem forçou mudanças no habitat, alimentação e combinações genéticas dos animais através de escolha de cruzamentos. A possibilidade de novas formas de alimentação e diferentes tipos de alimento, levou as espécies bovina, ovina e caprina a novos hábitos e estratégias alimentares, pois, inicialmente além de serem os responsáveis pela busca e escolha de sua própria alimentação o ambiente em que viviam era de sua livre escolha. Com o processo de domesticação e especialização da produção animal, estes animais passaram a ser criados em instalações específicas e ter sua alimentação escolhida e combinada por seus criadores, que passaram a incrementar as dietas com grãos e volumosos diferenciados do colhido anteriormente pelos animais.

Animais sob condições de confinamento tem comportamento dependente de vários fatores como o horário, a frequência e o intervalo de tempo entre os arraçoamentos, que influenciam a distribuição das atividades ingestivas (ingestão, ruminação e repouso) durante o dia (Deswysen et al. 1993), pois o fornecimento de ração induz o animal a ingerir. A quantidade de alimento consumido por um ruminante, em determinado período, depende do número de refeições, da duração e da taxa de alimentação de cada refeição (Souza, 2004). Portanto, um dos fatores limitantes do consumo é o tempo gasto com alimentação, que varia em função do teor de fibra das dietas, por causa do número de movimentos mastigatórios (Albright, 1993) o que corrobora com a afirmação de Deswysen et al. (1993) que o maior consumo de

nutrientes está associado, primeiramente, com o menor tempo gasto na ingestão e na ruminação.

A ruminação é definida como a regurgitação, reinsalivação, remastigação e redeglutição da ingesta proveniente do rúmen e tem como principais atributos diminuir o tamanho das partículas, aumentar o peso específico das forragens, e aumentar a área de superfície da forragem facilitando a fixação dos microrganismos durante o processo fermentativo (Church,1993). O tempo de ruminação é influenciado pela composição química da dieta e é inversamente relacionada ao conteúdo de fibra dietética (Van Soest, 1965; Campbell et al., 1992), visto que, quanto maior a quantidade de fibra da dieta maior o tempo necessário para que o processo de ruminação seja concluído. Assim, alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação, enquanto forragens com alto teor de parede celular tendem a aumentá-lo. O tempo de ruminação, expresso como proporção do consumo, está relacionado em forma inversa ao consumo voluntário e não é dependente do peso vivo (Deswysen et al., 1993).

Damasceno et al. (1999) verificaram que há uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente nos períodos fora das horas mais quentes do dia e que as maiores frequências de ruminação ocorrem entre 22:00 e 05:00 horas.

Embora a palma forrageira tenha sido amplamente estudada nos últimos anos para alimentação animal apenas os aspectos nutricionais da palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) já foram avaliados, no entanto, existem poucas informações sobre as demais espécies resistentes. Desta forma torna-se necessário mais estudos relacionados as espécies Orelha-de-Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*), IPA-Sertânia (*Nopalea sp*) e IPA-F 21(*Nopalea sp*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves: feeding behaviour of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 485-498, 1993.
- ANDRADE, D. K.B. **Associação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench). digestibilidade dos nutrientes.**2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 53p, 2001.
- ANDRADE,S.F.J. **Desempenho de borregos recebendo dietas com diferentes níveis de palma forrageira (*Nopalea cochenillífera* Salm-Dyck) nas formas in natura e farelo.**2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 38p, 2010.
- BATISTA, A.M; MUSTAFA, A.F.; McALLISTER, T.; WANG, Y.; SOITA, H.; MCKINNON, J.J. Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti. **Journal Science Food Agriculture** 83:440–445, 2003b.
- BEN SALEM, H., NEFZAQUI, A., ABDOULI, H., ØRSKOV, E. R. Effect of increasing level spinelles cactus (*Opuntia ficus-indica* var.inermes) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. **Animal Science**, v.62, n.1, p.293-299, 1996.
- BEN SALEM, H.; ABDOULI, H.; NEFZAQUI, A. et al. Nutritive value, behaviour and growth of Babarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex nummularia*, L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus indica*, var. inermis) pads. **Small Ruminant Research**, v.59, p.229-237, 2005.
- BISPO, S. V.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902- 1909, 2007.
- BRITO, C. H.; LOPES, E. B.; ALBUQUERQUE, I. C. de; BATISTA, J. de L.. Avaliação de produtos alternativos e pesticidas no controle da cochonilha-do-carmim na Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, vol. 8, n. 2, p. 1-5, 2008.
- CAMPBELL, C.P.; MARSHALL, S.A.; MANDELL, I.B. et al. Effects of source of dietary neutral detergent fiber on chewing behavior in beef cattle fed pelleted concentrates with or without supplemental roughage. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.894-903, 1992.

- CARVALHO, M. C.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A. et al. Associação do bagaço de cana-de-açúcar, palma forrageira e uréia com diferentes suplementos em dietas para novilhas da raça holandesa. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.27, n.2, p.247-252, 2005.
- CAVALCANTI, V. A. L. B.; SENA, R. C.; COUTINHO, J. L. B. et al. Controle das cochonilhas da palma forrageira. **Boletim IPA Responde**, n. 39, p.1-2, 2001.
- CHURCH, D.C. (Ed.) **EL Rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza. Editorial Acribia, 1993. p.241
- DAMASCENO, J. C., BACARI JUNIOR, F.; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 709,-715, 1999.
- DE LOTTO, G. On the status and identity of the cochineal insects (Homoptera: Coccioidea: Dactylopiidae). **Journal of the Entomological Society of South Africa**. Vol. 37. 1:167-193 pp, 1974.
- DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; Godfrin, J.P. et al. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIMA, L.E.; FERREIRA, R.L.C.; Productivity of *Opuntia ficus-indica* (L) Miller under different N and P fertilization and plant population in north- east Brasil. **Journal of Arid Environments**, v. 67, n. 3, p. 357-372, 2006.
- EMBRAPA. **Pesquisa desenvolve tecnologias para o controle da cochonilha-do-carmim**. 2008. Petrolina: EMBRAPA: Semi-Árido Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/noticias/noticia147.php>>. Acesso em: 15 junho. 2012
- FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C. et al. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1560-1568, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**. 2010. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 de junho 2012.
- LIMA JÚNIOR, D. M. **Substituição do feno de Tifton 85 pelo feno Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) sobre os componentes do peso vivo de ovinos Morada Nova e caprinos Moxotó**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 63p, 2011.

- LIMA, H. B. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados com níveis de palma miúda em substituição ao feno de tifton**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Claro, 93p, 2011.
- LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. et al. Meio século de pesquisa com a palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) - Ênfase em manejo. ZOOTECA 2006. **Anais...** In: Recife, Pernambuco. 2006. (CD-ROM).
- LOPES, E.D.; BRITO, C.E.; ALBUQUERQUE, I.C.; BATISTA, J.L. Desempenho do óleo de laranja no controle da cochonilha-do-carmim em palma gigante. **Engenharia Ambiental**, v.6, n.1, p.252-258, 2009.
- LOPES, E.B., BRITO, I.C.A., BATISTA, J.L., Seleção de genótipos de palma forrageira (*Opuntia spp.*) e (*Nopalea spp.*) resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell, 1929) na Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 204-215, 2010.
- LUCENA, R.B. **Utilização da palma forrageira (*Nopalea cochenillífera*) nas formas in natura e desidratada sobre: consumo, digestibilidade, balanço hídrico e absorção de minerais em ovinos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 77p, 2011.
- MACIEL, F.C.; LIMA, G.F. da C.; GUEDES, F.X.; MEDIROS, H.R.; GARCIA, L.R.U.C. Silo de superfície – Segurança alimentar dos rebanhos na seca. In: Armazenamento de forragens para agricultura familiar. **Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte**, p.24-27, 2004b.
- MAGALHÃES, M.C.S.. **Cama de frango em dietas à base de Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para vacas mestiças em lactação**. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 73p, 2002.
- MEDEIROS, G. R. DE. **Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho, características de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**. 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 109p, 2006.
- MEDES NETO, J. et al. Determinação do NDT da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill cv. Gigante). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Santa Maria – RS. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM)
- MELO, A. A. S; FERREIRA, M. de A.; VERAS, A. S. C. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill cv. Gigante) na dieta de vacas em lactação, I - digestibilidade. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 39, 2002, Recife – PE. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM)

- MENDONÇA JÚNIOR, A. F. **Característica de carcaça, componentes não-carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma (*Opuntia ficus indica* Mull.) e diferente fontes de fibras**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 104p, 2009.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1548-1558, 1987.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization (G.C. Fahey, Jr., ed.). **American Society Agronomy**, Madison, WI, p. 450-493, 1994.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional – MIN. **Nova delimitação do semi-árido brasileiro**. Brasília, 2006. 32 p
- MORAES, A. C. A.; SANTOS, F. M. S. C.; BATISTA, A. M. V. Comportamento seletivo de ovinos Alimentados com seis diferentes variedades de palma forrageira. In: 2º Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactáceas, 2011. **Anais...** Garanhuns-PE, 2011. (CD-ROM).
- NEVES, A.L.A.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R.D.; VOLTOLINI, T. V.; ARAÚJO, G. G. L.; MORAES, S. A; ARAGÃO, A. S. L.; COSTA, C. T. F.; **Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro**. Comunicado técnico 62 → ISSN 1678-3131 Juiz de Fora, MG Dezembro, 2010
- OSÓRIO, J, C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SILVA SOBRINHO, A.G. Morfologia e avaliação de carcaças ovinas. In: **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, p.69-128, 2008.
- PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v.31, n.3, p.237-250, 1991.
- RAMOS, A. O.; VERÁS, A. S. C.; FERREIRA, M. A.; et al. Consumo de água por vacas holandesas em lactação alimentadas com dietas à base de palma forrageira e diferentes volumosos. In: ZOOTEC, 2006, Recife. **Anais...** Recife, 2006.
- SANTOS, A. O. A., BATISTA, ÂNGELA M. V., MUSTAFA, ARIF, AMORIM, G. L., GUIM, A., MORAES, A. C., LUCENA, R. B., ANDRADE, R. Effects of Bermudagrass hay and soybean hulls inclusion on performance of sheep fed cactus-based diets. **Tropical Animal Health and Production**. , v.42, p.487 - 494, 2010
- SANTOS, C. L. dos. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) 1999.– Universidade Federal de Lavras, Lavras, 143 p.

- SANTOS, D. C. ; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; WARUMBY, J. F.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco: cultivo e utilização.** Recife: IPA, 45p, 2002. (IPA.Documentos,).
- SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco.** Recife: IPA, 48p, 2006. (IPA. Documentos, 30).
- SANTOS, D. C.; LIRA, M. A., SILVA, M. C. et al. **Características agronômicas de clones de palma resistentes a cochonilha do carmim em Pernambuco.** V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2008. (CD-ROM).
- SANTOS, D. C.; LIRA. et al. **A palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill e Nopalea cochenillifera Salm Dyck) em Pernambuco: Cultivo e utilização:** Recife: IPA, 23p, 1997. (Documentos do IPA; n. 25).
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. **Anais de Palestras...** Editado por Mattos, W.R.S. et al. FEALQ, p. 425-446, 2001.
- SILVA, M. G. S.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; ASSIS, L. C. S. L. C. et al. Anatomy of different forage cacti with contrasting insect resistance. **Journal of Arid Environments**, v. 74, p.118-122, 2010.
- SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: Simpósio Paulista de Ovinocultura e Encontro Internacional de Ovinocultura. Botucatu, **Anais...** Botucatu: UNESP, p. 52-59, 1999.
- SOUZA ,E. J. O. et al., Efeito dos métodos de conservação (silagem e feno) da maniçoba (*manihot ssp*) sobre o comportamento ingestivo de caprinos e ovinos em confinamento. In V Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – XV Congresso de Iniciação Científica. Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004. (CD-ROM)
- TEGEGNE, F.; KIJORA, C.; PETERS, K. J.; Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. **Small Ruminant Research**, v. 72, p. 157-164, 2007.
- TORRES, L. C. L.; FERREIRA, M. A.; GUIM, A. et al. Substituição de palma-gigante por Palma-miúda em dietas para bovinos em crescimento e avaliação de indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2264-2269, 2009.

- TREVINO, I. H. **Utilização de palma forrageira (*Opuntia Ficus Indica* Mill) em substituição ao milho no desempenho de cordeiros Santa Inês**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 74p, 2009.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**., v.24, p.834-843, 1965.
- VASCONCELOS, A. G. V.; LIRA, M. A.; CAVALCANTI, V. L. B. et al. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius* sp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.827-831, 2009.
- VASCONCELOS, V.R.; BARROS, N.N. Nutrição de caprinos e ovinos jovens..In:CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, p. 143-153, 2000.
- VERAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C.; CARVALHO, F.F.R.; CAVALCANTI, C.V.A.; et al. Substituição de milho por Farelo de Palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 34, n.1, p 351-356, 2005.
- VIEIRA, E. D. **Adição de fibra em dietas contendo palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para caprinos**. 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 65p, 2006.
- WANDERLEY, W.L. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 273-281, 2002.

VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho determinar o valor nutricional das variedades de palma forrageira resistente à Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell): Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*), IPA-Sertânia (*Nopalea cochenillifera*), Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), IPA-F 21 (*Nopalea cochenillifera*). Foram utilizados 24 ovinos SPRD, com peso vivo inicial médio de $21,0 \pm 0,5$ kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições. As dietas experimentais foram compostas por palma forrageira, farelo de soja (*Glycine max* (L.)), uréia agropecuária e sal mineral. Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e energia digestível foram, em média, 3,4%PC; 2,9%PC; 0,72%PC e 2,8Mcal/dia, respectivamente, e não foram influenciados pela variedade da palma. Os coeficientes de digestibilidade da MS e da MO foram mais altos nas dietas compostas por Orelha-de-Elefante-Mexicana e IPA-Sertânia, em comparação a dieta composta pela variedade Miúda. Os coeficientes de digestibilidade da FDN e da energia não foram influenciados pela variedade de palma e foram, em média, 46,3% e 72,4%. As dietas experimentais não influenciaram o ganho de peso nem o rendimento de carcaça, que foram em média 89,0 g/dia e 52,4%, respectivamente. Os animais ingeriram em média 62,2 mL de água/dia, por dois dias consecutivos, e mantiveram intervalo de 3,3 dias sem consumir água voluntariamente. As variedades Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*), IPA-Sertânia (*Nopalea cochenillifera*) e IPA-F21 (*Nopalea cochenillifera*) e Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) podem ser utilizadas na alimentação de ovinos sem comprometer seu desempenho.

Palavras chaves: *cactácea, semiárido, Cochonilha do carmim, consumo.*

NUTRITIONAL VALUE OF DIFFERENT VARIETIES SPINELESS CACTUS

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the nutritional value of spineless cactus varieties resistant to Cochineal carmine (*Dactylopius opuntiae* Cockerell), “Orelha de Elefante Mexicana” (*Opuntia stricta*), “IPA-Sertania” (*Nopalea cochenillifera*), “Miuda” (*Cochenillifera Nopalea Salm-Dyck*), IPA-21 F (*Nopalea cochenillifera*). Used 24 sheep SPRD with initial weight of 21.0 ± 0.5 kg, distributed in a randomized complete block design with four treatments and six repetitions. The experimental diets were composed of cactus, soybean (*Glycine max* (L.)), urea and mineral salt farming. The intakes of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and digestible energy were, on average, 3.4% PC, 2.9% CP, 0.72% CP and 2.8 Mcal / day, respectively, and were not influenced by the variety of the palm. The digestibility of DM and OM were higher in diets composed by “Orelha de elefante Mexicana” “IPA Sertania”, compared to a diet composed by “Miuda” variety. The digestibility of NDF and energy were not influenced by the variety of palm and were, on average, 46.3% and 72.4%. The experimental diets did not influence weight gain or carcass yield, which averaged 89.0 g / day and 52.4%, respectively. The animals were given an average of 62.2 ml of water / day for two consecutive days every 3.3 days. The Mexicana varieties of “Orelha de elefante” (*Opuntia stricta*), “IPA-Sertânia” (*Nopalea cochenillifera*) and “IPA-F21” (*Nopalea cochenillifera*) can be fed to sheep without compromising its performance .

Key Words: cactus, cochonilha do carmim, semi-arid, intake

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma importante forragem para regiões áridas e semiáridas, caracterizada principalmente pelo alto teor de água e de carboidratos não fibrosos e de fibra solúvel em detergente neutro (Melo et al., 2002; Batista et al, 2003b). Este conjunto de características classifica a palma como uma excelente fonte de energia e água para os animais.

Em Pernambuco tradicionalmente são cultivadas principalmente as variedades Gigante, Redonda e Miúda. Entretanto, nos últimos anos, com o surgimento de problemas com a Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell), que tem causado grandes perdas nos palmais, têm sido avaliadas variedades resistentes a este inseto.

Após o início da década de 1990 intensificaram-se as pesquisas a procura de variedade mais resistente a esta praga, sendo que algumas dessas variedades apresentam alguns inconvenientes quando observadas como forrageiras, como é o caso das variedades Orelha de Elefante Mexicana e IPA-F24, que são resistentes mas possuem espinhos que dificultam a aceitação pelo animal, devido ao incômodo provocado. De acordo com Vasconcelos et al. (2009), a palma miúda é mais resistente à Cochonilha do carmim, quando comparada às variedades redonda e gigante, porém é mais exigente quanto à fertilidade do solo.

Além das características de produtividade e resistência a pragas e doenças, é necessário que a variedade seja palatável, devido a sua utilização na alimentação animal.

Moura (2012) trabalhando com variedades de palma forrageira resistentes a Cochonilha do Carmim determinou a composição bromatológica das variedades Orelha de Elefante Mexicana, IPA-Sertânia IPA-F21 e Miúda, e encontrou 9,5; 10,2; 11,2 e 11,5 % MS, respectivamente, os valores de proteína bruta relatados no mesmo estudo, encontram-se bastante acima do reportado para variedades de palma forrageira, em geral, com valores médios de 9,5; 6,3; 12,6; e 9,0 para as variedades Orelha de Elefante Mexicana, IPA-Sertânia, IPA-F21 e Miúda, o valores de fibra em detergente neutro foi 22,7; 20,4; 26,1 e 23,2.

Para avaliação das variedades em função de seu valor forrageiro são utilizados princípios básicos da avaliação de alimentos que consideram o comportamento ingestivo, característica inerente ao animal, e sua palatabilidade, característica inerente ao alimento.

Objetivou-se com este trabalho determinar o valor nutricional das variedades de palma forrageira resistente à Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell): Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*), IPA-Sertânia (*Nopalea cochenillifera*), Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), IPA-F 21 (*Nopalea cochenillifera*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda de Criação Cachoeira, pertencente ao Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, no município de Sertânia e localiza-se na latitude 08°04'25" sul e longitude 37°15'52" oeste, na microrregião do Moxotó, a 600m acima do nível do mar. O ecossistema da Região é caatinga, com clima semiárido quente, e temperatura e umidade relativa média anual variando de 24-27°C e 70-80%, respectivamente.

Foram utilizados 24 ovinos, castrados SPRD, com peso vivo médio inicial de 21± 0,5 kg, idade aproximadamente de 8 meses.

As instalações utilizadas consistiram de galpão munido de baias individuais medindo 2,0 x 1,10 m, com piso de chão batido, providas de comedouro de madeira e bebedouro tipo balde. No início do experimento, foi realizada limpeza e desinfecção do galpão, assim como controle de endoparasitos e *eimeria* (*Coccidium sp.*) nos cordeiros.

Os alimentos utilizados foram a palma forrageira cultivar miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), Orelha-de-Elefante-Mexicana (*Opuntia stricta*)(OEM), IPA-Sêrtania (*Nopalea sp*) e F-21 (*Nopalea sp*), Farelo de soja (*Glycine max* (L.)), uréia pecuária e sal mineral.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais

Ingrediente	%						
	MS	MO	MM	PB	EB	FDN	FDA
OEM	9,0	87,0	13,0	6,1	3,6	24,0	10,7
IPA- Sertânia	13,4	86,3	13,7	2,0	3,4	17,7	9,0
IPA - F 21	8,1	81,0	19,0	4,2	3,5	25,0	14,8
Miúda	9,5	81,4	18,6	3,0	3,4	22,3	11,4
Farelo soja	88,8	93,2	6,8	52,8	4,4	28,8	5,6
Sal mineral ¹	97,1	-	85,8	-	-	-	-
Uréia	97,2	-	-	286,8	-	-	-

¹Mistura Mineral: Sódio = 147,00 g; Cálcio = 220,00g; Fósforo=87,00g; Enxofre = 18,00 g; Zinco = 3.800,00mg; Ferro= 1.800,00mg; Manganês 1.300,00mg; Flúor 870,00mg; Cobre= 590,00mg; Molibidênio= 300,00mg; Iodo= 80,00mg; Cobalto = 40,00mg; Cromo = 20,00mg; Selênio = 15,00mg;;

As variedades de palma forrageira Orelha-de-Elefante-Mexicana e F-21 foram provenientes da Estação Experimental do IPA de Arcoverde, enquanto as variedades IPA-Sertânia e Miúda foram colhidas na própria Estação de Sertânia. O abastecimento foi realizado semanalmente e a palma era armazenada em área coberta com piso cimentado e sobre estrados de madeira para evitar contato direto com o solo e permitir melhor conservação. A palma necessária para o fornecimento diário era triturada em fatiadeira modelo FP3001r do fabricante Laboremus.

As dietas experimentais foram compostas pelas diferentes espécies de palma forrageira, farelo de soja, uréia e sal mineral (Tabela 2).

Tabela 2. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingrediente	%			
	OEM	IPA- Sertânia	IPA-F 21	Miúda
Palma	86,5	82,5	81,0	79,5
Farelo de soja	11,5	15,5	17,0	18,5
Sal	1,0	1,0	1,0	1,0
Uréia	1,0	1,0	1,0	1,0
Composição bromatológica	%			
Matéria seca	19,9	26,8	23,6	25,9
Matéria orgânica	86,1	85,8	81,6	82,1
Matéria mineral	12,9	13,2	17,4	16,9
Proteína bruta	14,2	12,6	15,2	15,0
Fibra em Detergente Neutro	24,1	19,1	25,1	23,1
Fibra em detergente ácido	9,9	8,3	12,9	10,1
Hemicelulose	14,3	10,8	12,2	13,0
Lignina	1,3	0,8	1,2	0,8
Celulose	8,5	7,5	11,8	9,3
Energia digestível (Mcal/kg)	3,6	3,5	3,6	3,5

O arraçamento foi realizado na forma de dieta completa, às 8 e 15h, possibilitando sobras de 10%. A quantidade de alimento fornecido e as sobras foram pesadas diariamente e o consumo ajustado diariamente.

A água foi fornecida à vontade e o consumo mensurado diariamente, sendo calculado pela diferença do ofertado e refugado pelos animais, considerando ainda as

perdas por evaporação. Esta, por sua vez, foi calculada com auxílio de três baldes com água distribuídos ao longo do galpão e pesados regularmente no intervalo de 24 horas. Para calcular a estimativa da ingestão de água em função do consumo de matéria seca foi utilizada a equação $TWI = 3,86DMI - 0,99$ sugerida pelo NRC 2007. A mensuração dos dias em que os animais beberam água e o intervalo entre os dias de consumo foram mensurados mediante a realização de média aritmética para contagem dos dias consecutivos e expressos e dias.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. O critério para blocagem foi o peso vivo dos animais.

O período experimental teve duração de 86 dias, sendo 14 para adaptação dos animais às instalações e ao manejo experimental e 72 dias para avaliação da dieta.

Os animais foram pesados no início e ao final do período de adaptação e no final do período de avaliação com jejum de sólidos por 16 horas. Durante o período de avaliação, os animais foram pesados sem jejum a cada 14 dias, o que permitiu acompanhar o desenvolvimento dos animais sem comprometer seu desempenho. O ganho médio diário foi calculado em função do peso inicial e final, com jejum.

As medidas dos padrões comportamentais foram realizadas através do método pontual de varredura instantânea, proposta por Martin & Bateson (2007), a intervalos de cinco minutos, por 24 horas (Johnson & Combs 1991). Foram determinados nos intervalos de observação os seguintes comportamentos: tempo de ingestão de alimentos, tempo de ruminação e tempo em ócio e calculadas as seguintes relações: $EAL = \text{consumo em kg/tempo de alimentação, em horas}$; $ERU = \text{consumo em kg/tempo de}$

ruminação, em horas; TMT = tempo de alimentação + tempo de ruminação, em horas, em relação à matéria seca e fibra em detergente neutro; onde, EAL = eficiência de alimentação; ERU = eficiência de ruminação e TMT = tempo de mastigação total.

Durante o período de avaliação experimental foram tomadas amostras da dieta fornecida e das sobras semanalmente, que foram imediatamente secas em estufa com renovação de ar e regulada para $55\pm 5^{\circ}\text{C}$, moídas e acondicionadas em depósitos plásticos, previamente identificados, e armazenados em local livre de umidade e luz, para posterior determinação da composição química.

Para o ensaio de digestibilidade, foram coletadas amostras de alimentos, sobras e fezes por três dias, onde as fezes foram coletadas a cada dia, espaçados por intervalo de 6 horas (1º dia 6-12-18h 2º dia, 8-14-20 e no 3º dia 10-16-22h), a fim de representar todo o dia.

As fezes, sobras e alimentos coletados neste período foram utilizadas para estimativa de matéria seca fecal por meio de fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como marcador interno (Berchielli et al. 2000). Utilizando-se um grama (1,0g) de farelo de soja e palma forrageira e meio grama (0,5g) de sobras e fezes acondicionadas individualmente em sacos modelo nacional do tipo ANKON e incubadas *in situ*, em um bovino com fístula permanente no rúmen, por 266 horas (Cassali et.al. 2008), determinou-se em seguida a FDA residual usando metodologia de Van Soest et al., 1991 adaptada para autoclave, de modo que o resíduo foi considerado FDAi.

A produção de matéria seca fecal (PMSF) foi estimada pela relação entre o consumo do indicador e a respectiva porcentagem nas fezes. O coeficiente de digestibilidade aparente (CD) foi calculado segundo Silva & Leão (1979): $CD = [(nutriente\ ingerido - nutriente\ excretado) / nutriente\ ingerido] \times 100$, para avaliação de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro.

A determinação da composição químicas de todas as amostras coletadas foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), Energia Bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram utilizadas metodologias descritas por Silva & Queiroz (2006). Sendo as análises de FDN e FDA adaptada para autoclave e com sacos modelo nacional do tipo ANKON (confeccionados com TNT- tecido não-tecido) como evidenciado por Casali, 2009, sem implicações nos resultados. Ainda para a análise de FDN de sobras e alimentos, cada amostra foi tratada no momento da análise com quatro gotas de α -amilase por amostra durante a lavagem com o detergente, bem como na lavagem com água para auxiliar na retirada dos resíduos solubilizados. Para os teores de lignina, foi utilizada a metodologia descrita por Van Soest (1965), mediante lavagem dos resíduos de FDA com solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 72%.

Ao final do período experimental os animais foram submetidos a jejum de sólidos por 16 horas e pesados momentos antes do abate, para obtenção do peso corporal final (PCA). Em seguida, foram insensibilizados por concussão cerebral e, foi efetuada a

sangria, através da cisão da veia jugular e artéria carótida. Posteriormente, foi efetuada a esfolagem dos animais com a retirada da pele. As patas foram retiradas, seccionando-se a articulação carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana. Após a evisceração, a carcaça inteira foi pesada com rins e gordura pélvica-renal. O rendimento de carcaça quente foi calculado mediante aplicação da seguinte equação, $RCQ (\%) = (PCQ/PCA) \times 100$.

Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o programa General linear Model do pacote *Statistical Analysis System Institute* (SAS, 2000), e submetidos ao Teste Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem média de MS das dietas experimentais variou de 19,9 a 26,8 %, devido à variação de MS das variedades utilizadas. Diferentes variedades de palma forrageira têm a composição químico-bromatológica variáveis de acordo com a espécie, idade e época do ano (Santos et al., 1992; Dubeux Júnior et al., 2010).

As dietas compostas pelas diferentes variedades de palma proporcionaram consumo de MS e de MO semelhantes ($P>0,05$) (Tabela 3), com médias de 827,3 g/dia, 3,3% PC e 75,8g/PC^{0,75} e 708,9g/dia, 2,9%PC e 65,1g/PC^{0,75}, respectivamente, mesmo com diferença nos teores de MS das dietas (Tabela 2). Os animais compensaram essa diferença e consumiram de forma semelhante às dietas compostas pelas variedades OEM, IPA-Sertânia, IPA-F21 e Miúda. Segundo o NRC (2007), o consumo de MS por ovinos com 20,0 kg PC e ganho médio diário de 100g é 3,3% do PC. Portanto, mesmo sendo as dietas compostas apenas por palma forrageira, farelo de soja e uréia pecuária, os consumos de MS observados estão de acordo com os preconizados pelo NRC (2007).

Lucena (2011) trabalhando com ovino SPRD, e dietas compostas por palma forrageira Miúda, farelo de soja e ureia pecuária, em proporções semelhantes a utilizadas no presente trabalho, observou consumo de MS semelhante, 1014g/dia que correspondeu a 3,91% do Peso corporal (PC)

Os ruminantes possuem capacidade de consumir grandes quantidades de palma em função de sua baixa concentração de MS e excelente palatabilidade (Ferreira, 2005). Quando comparada a outras forrageiras a palma possui ainda baixo teor de FDN, essas características somadas a rápida degradabilidade da MS permitem que o efeito de

repleção ruminal seja retardado, ou não ocorra. O consumo de MS é uma característica influenciada por diversos fatores, tanto de ordem física, química, metabólica como psicogênico (Mertens, 1994). Segundo Church (1993) as espécies de ruminantes desenvolveram estratégias alimentares para nutrir-se, sendo a escolha e combinação das frações de alimento, frequentemente utilizada. Este comportamento foi contrário ao relatado por Moraes (2011) que, em trabalho com ovinos SPRD, verificou seletividade para as mesmas variedades de palma forrageira utilizadas no presente trabalho, e encontrou resultados que evidenciaram a preferência dos ovinos pelas variedades do gênero *Nopalea*, IPA-Sertânia e Miúda.

Tabela 3. Consumo de MS e nutrientes por ovinos recebendo dietas composta por diferentes variedades de palma forrageira

Item	Variedade				CV
	O.E.M	IPA-SERTÂNIA	IPA-F 21	MIÚDA	
Consumo Matéria seca					
(g/dia)	748,3 a	886,7 a	803,3 a	871,0 a	18,9
(g/Kg ^{0,75} /dia)	70,9 a	78,3 a	72,3 a	82,0 a	16,7
(% PV)	3,2 a	3,5 a	3,2 a	3,2 a	16,0
Consumo Matéria orgânica					
(g/dia)	664,9 a	776,5 a	664,4 a	729,7 a	18,9
(g/Kg ^{0,75} /dia)	62,9 a	69,0 a	59,85 a	68,7 a	16,7
(% PV)	2,9 a	3,1 a	2,7 a	3,1 a	16,1
Consumo Proteína bruta					
(g/dia)	89,3 b	99,9 ab	107,1 ab	136,9 a	19,2
(g/Kg ^{0,75} /dia)	8,47 b	8,8 b	9,6 b	12,9 a	16,7
(% PV)	0,38 b	0,39 b	0,43 b	0,58 a	16,0
Consumo FDN					
(g/dia)	168,3 a	158,7 a	194,0 a	180,0 a	19,9
(PV ^{0,75})	13,1 a	9,5 a	13,6 a	8,6 a	17,4
(% PV)	0,726 a	0,629 a	0,784 a	0,776 a	17,0
Consumo Energia digestível					
(kcal/dia)	2036,8 a	2539,5 a	2010,8 a	2621,3 a	18,4
(kcalPV ^{0,75})	192,8 ab	224,78 ba	181,4 b	247,1 a	16,2

Médias seguidas de letras distintas nas linhas, diferem (P>0,05) pelo teste Tukey.

O consumo de PB pelos animais que receberam a dieta composta por palma miúda foi maior do que o observado nas demais dietas (Tabela 3), devido às diferenças no consumo de MS e na composição das dietas.

O consumo de FDN foi semelhante entre as diferentes dietas ($P>0,05$), comportamento semelhante ao verificado para o consumo de MS. A concentração de FDN na dieta é um fator limitante do consumo voluntário em ruminantes, no entanto, além do teor de FDN, devem-se considerar também as características da dieta como um todo. Devido à rápida fermentação ruminal da palma forrageira, dietas com alto percentual desta forragem podem ter o consumo reduzido, devido à possibilidade de ocorrer timpanismo espumoso (Santos et al., 2010).

O consumo total de água e de água via alimento pelos ovinos diferiu em função dos tratamentos ($P<0,05$) e teve comportamento inverso ao percentual de MS das variedades avaliadas, ou seja, quanto maior a quantidade de MS no ingrediente menor foi o consumo de água via alimento (Tabela 4). Porém quando o consumo de água foi expresso em função do peso vivo e em função do peso metabólico a diferença não foi verificada ($P>0,05$).

A variedade de palma não influenciou a ingestão voluntária de água, que foi baixa, em média 25,5 ml/dia (Tabela 4). Diversos trabalhos têm demonstrado redução na ingestão de água em função da inclusão de palma na dieta (Vieira et al., 2006; Tegegne et al., 2007; Ben Salem et al., 1996). Vale salientar, no entanto, que apesar de o alimento fornecer água suficiente para atender a exigência hídrica do animal, estimada em 3.190 mL/dia, em função do consumo de MS (NRC, 2007) (Tabela 4), os animais buscaram água no bebedouro, independentemente da dieta consumida.

A taxa de transferência e o volume de água utilizada por ruminantes estão intimamente relacionados com a função exercida nos processos metabólicos, pode estar correlacionado com a síntese de proteína e energia (NRC, 2007) e é essencial para a excreção de substâncias, tais como oxalatos, amônia e sais minerais (Macfarlane et al., 1966), frações essas presentes em quantidades consideráveis na palma forrageira. Além disso, possivelmente, o efeito diurético/aquarético e laxativo da palma forrageira aumentou a exigência hídrica dos animais, devido à maior produção de urina e umidade das fezes, levando-os a procurarem por água.

Tabela 4. Consumo de água por ovinos, em função das dietas compostas por diferentes variedades de palma forrageira.

	OEM	IPA-Sertânia	IPA-F-21	Miúda	CV
Ingestão de água					
Via alimento (mL/dia)	6307,6 ab	4564,4 b	7559,1 a	5936,6 ab	21,95
Ingestão voluntária (mL/dia)	19,2 a	31,9 a	34,5 a	16,4 a	79,26
Total					
(mL/dia)	6326,8 ab	4600,7 b	7593,6 a	5952,9 ab	21,8
(g/PC ^{0,75} /dia)	599,15 a	479,5 a	685,2 a	560,5 a	22,2
(% PV)	27,3 a	21,48 a	30,76 a	25,5 a	21,7
(L/kg de MS)	8,4 b	5,2 d	9,4 a	6,8 c	7,4
(L/kCal de ED)	3,1 b	2,1 c	3,8 a	2,3 c	22,0
NRC (2007) (mL/dia)	2886,5	3419,6	3097,8	3355,6	18,9
Excedente					
(mL/dia)	3443,1 ab	1942,2 b	4519,7 a	2589,5 b	31,1
(%)	119,5 a	55,21	145,8 a	77,26 b	16,96
Intervalo na ingestão de água (dias)					
Sem beber água	3,5 a	2,8 a	3,1 a	3,9 a	96,8
Bebendo água	2,1 a	2,3 a	2,4 a	1,6 a	20,5
(ml/dia)	66,8 a	68,5 a	48,5 a	65,7 a	73,26

Médias seguidas de letras distintas nas linhas, diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

A ingestão voluntária de água ocorreu, em média, a cada 3,3 dias, por 2,1 dias consecutivos (Tabela 4) e não foi influenciada pela variedade da palma forrageira. Os ruminantes dispõem de várias estratégias que os tornam eficazes no aproveitamento de água. Manter o equilíbrio de água corporal exige um complexo processo fisiológico regulado principalmente pelo equilíbrio entre a água ingerida e água perdida. O rúmen desempenha um papel importante nessas adaptações, visto que evoluiu servindo como um grande reservatório de água que é usada durante a desidratação e como um recipiente que acomoda a água ingerida para a reidratação. Os ruminantes possuem a capacidade de, após satisfeitos, consumir mais água a fim de armazená-la. Embora seja mais pronunciada nas espécies e raças do deserto, esta é uma característica geral dos ruminantes (Misra e Singh, 2002).

Os coeficiente de digestibilidade da MS e da MO da dieta composta por palma Miúda foi menor ($P>0,05$), quando comparados as dietas compostas por OEM e IPA-Sertânia, e semelhante a da dieta composta por IPA-F21. De modo geral, os coeficiente de digestibilidade da MS e da MO foram altos, independentemente da variedade, corroborando os valores determinados *in situ* e *in vitro* (Batista et al., 2003b, Batista et al., 2009 e Moura, 2012).

Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade aparente das dietas experimentais

Coeficiente de digestibilidade	IPA-				
	OEM	Sertânia	IPA-F21	Miúda	CV(%)
Matéria seca	73,7 a	73,2 a	64,2 ab	62,2 b	8,9
Matéria Orgânica	80,4 a	79,1 ab	71,9 ab	70,5 b	6,4
Proteína bruta	74,6 a	62,4 a	67,2 a	69,8 a	10,3
Fibra em detergente Neutro	48,8 a	45,4 a	45,0 a	46,3 a	16,4
Energia	77,6a	74,5 a	68,8 a	69,6 a	6,8

Médias seguidas de letras distintas nas linhas, diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Os teores de MS das fezes foram 13,9; 17,7; 19,7 e 26,7% nos ovinos que receberam as dietas compostas, respectivamente, pelas variedades Miúda, IPA-F21, IPA-Sertânia e OEM. A concentração de MS das fezes reflete, neste caso, a osmolaridade da digesta e, conseqüentemente, a taxa de passagem. Portanto, possivelmente, o menor coeficiente de digestibilidade verificado na dieta composta por palma Miúda deva-se a maior taxa de passagem, uma vez que foi verificada correlação entre o teor de MS das fezes e os coeficientes de digestibilidade da MS, da MO e da energia, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6. Coeficiente de correlação de Pearson entre a matéria seca das fezes e os coeficientes de digestibilidade

	CDMS	CDMO	CDPB	CDFDN	CDEnergia
Matéria seca das fezes	0,6339	0,6381	0,3813	0,2579	0,5792
Probabilidade	0,0012	0,0011	0,0726	0,2347	0,0038

Os coeficientes de digestibilidade da PB, FDN e energia foram semelhantes entre as diferentes dietas (Tabela 5). O coeficiente de digestibilidade médio da FDN (46,4%) é semelhante ao relatado por Batista et al. (2003b) para *Opuntia* e *Nopallea*, em torno de 51%. Considerando que a dieta era composta exclusivamente por palma forrageira, farelo de soja e uréia pecuária, o que lhe confere perfil de composição de concentrados, e leva a uma rápida degradação da MS e aumento da taxa de passagem pelo trato digestivo, de certa forma, pode levar ao comprometimento do aproveitamento pleno dos carboidratos estruturais pelos microrganismos do rúmen.

O tempo gasto com alimentação (Tabela 7) não foi influenciado ($P>0,05$) pela variedade de palma, entretanto, os animais que receberam as dietas contendo as variedades OEM e IPA-F21 despenderam mais tempo com ruminação do que aqueles que consumiram ração com a variedade Miúda.

Segundo Van Soest (1991), a atividade de ruminação ocupa de 4 a 9 horas por dia e é influenciado pela natureza da dieta, principalmente pelos níveis de FDN, enquanto Church (1993) relata que ruminantes, sob condições de confinamento, alimentados com forragem, destinam de 2 a 7 horas para alimentação e, quando consumindo alimentos concentrados, alimentam-se entre 2,5 e 3 horas por dia, o que corrobora com resultados obtidos no presente estudo em que os animais passaram de 2,9 (Miúda) a 5,0 horas (IPA-F21) ruminando, ou seja, quanto maior o teor de FDN da dieta (Tabela 2) maior o tempo gasto com ruminação, salvo os animais que receberam a variedade Miúda. A dieta composta por esta variedade foi a segunda mais consumida e possuía o terceiro maior teor de FDN, porém os animais que a receberam passaram menos tempo

ruminando. Possivelmente, a textura do material permitiu redução das partículas mais rapidamente, por ser menos resistente à ação mecânica da mastigação.

Tabela 7 - Comportamento ingestivo de ovinos alimentos com diferentes variedades de palma forrageira

Variável	OEM	IPA-Sertânia	IPA-F 21	Miúda	C.V
Alimentação	189,0 a	178,3 a	206,7 a	179,2 a	20,3
Ruminação	268,0 a	259,2 ab	299,2 a	171,7 b	15,3
Ócio	983,0 b	1002,5 ab	934,2 b	1089,2 a	5,9
Mastigação total	457 a	437,5 ab	505,8 a	350,8 b	13,5
Eficiência alimentar (g/MS/min)	4,34 a	5,41 a	4,79 a	5,76 a	34,58
Eficiência alimentar(g/FDN/min)	1,01 a	0,99 a	1,18 a	1,3 a	36,99
Eficiência ruminação(g/MS/min)	3,10 b	3,65 b	3,36 b	5,65 a	19,47
Eficiência ruminação(g/FDN/min)	0,72 b	0,67 b	0,83 b	1,22 a	21,5
Comendo (%)	13,1 a	12,4 a	14,3 a	12,4 a	20,3
Ruminado (%)	18,6 a	17,9 a	20,7 a	11,9 b	15,3
Ócio (%)	68,3 b	69,6 ba	64,9 b	75,6 a	5,9
CMS (g/dia)	791,1 a	929,8 a	970,8 a	960,1 a	16,34
CFDN (g/dia)	184,0 ab	170,0 b	240,1 a	210,2 ab	17,3

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey

Bispo (2007), trabalhando com ovinos recebendo dietas compostas por 56% de palma forrageira, observou tempo de ruminação de 4,5 horas para animais consumindo 0,360 kg de FDN/dia, o triplo do consumido em média no presente trabalho, entretanto

os valores de ruminação foram próximos com 3,2; 3,0; 3,4 e 3,0 horas para as variedades OEM, IPA-Sertânia, IPA-F21 e Miúda, respectivamente. No mesmo estudo Bispo (2007) avaliou parâmetro ruminais e constatou condições ótimas de funcionamento do rúmen com este nível de inclusão de palma forrageira. Portanto, observa-se que mesmo com baixo consumo de FDN os ovinos conseguiram manter o tempo de ruminação, que a literatura preconiza como necessário para manutenção de condições ótimas do rúmen.

O processo de mastigação é responsável pela insalivação do bolo alimentar e produção de saliva, que por sua vez atua como tamponante do ambiente ruminal mantendo o pH ruminal dentro dos limites fisiológicos para os tecidos e os microrganismos. Mertens (1987) cita que as diferenças na quantidade e nas propriedades físicas da fibra podem afetar a utilização da dieta e o desempenho do animal, e que a eficácia física da fibra está relacionada a alguns fatores, como: ingestão de matéria seca, tamanho de partícula, forma da partícula, umidade, tipo de preservação, relação tempo de alimentação e tempo de ruminação.

A eficiência alimentar da MS e do FDN não foi influenciada significativamente ($P>0,05$) pelas diferentes variedades de palma. Os animais consumiram em média 5,1 g de MS/minuto e 1,1 g de FDN/minuto. Andrade (2010) trabalhando com dieta composta por palma forrageira miúda e farelo de soja, relata eficiência alimentar da ordem de 3,9 g de MS/minuto, e 1,1 g de FDN/minuto, valores próximos aos encontrados no presente trabalho. Bispo (2007) observou que a eficiência de ruminação, expressa em kg MS/h e kg FDN/hora, aumentou linearmente à medida que aumentou a inclusão de palma forrageira nas dietas. A consistência e o tamanhos das partículas e a alta umidade da

palma forrageira permitem maior ingestão de alimento por unidade de tempo, quando comparada a forrageiras que possuam maior efetividade de fibra.

A eficiência de ruminação foi significativamente maior nos animais que receberam a dieta composta por palma Miúda. Devido às características de succulência e resistência a ação mecânica desta variedade de palma, como discutido anteriormente, o tempo necessário para re-mastigação e re-deglutição foi menor, o que resulta em maior quantidade de material ruminado/unidade de tempo. Bispo et al (2007) também verificou aumento linear na eficiência de ruminação com a inclusão de palma forrageira nas dietas.

Ocorreram dois períodos principais de alimentação, que corresponderam aos horários de arraçoamento (8 e 15h), e refeições com menor intensidade ao longo do dia (Figura 1). A renovação do alimento no cocho e a succulência da palma podem ser citados como estímulos para esse comportamento, que evidencia o relatado por Church (1993) de que os animais preferem alimentos fresco. Os períodos gastos com a ingestão de alimento foram intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio (Figura 1).

Para Church,1993 os ruminantes distribuem o horário de alimentação de forma concentrada durante o dia em momentos após o fornecimento da ração, podendo ter duração média de uma a três horas, ocorrendo ainda intervalos irregulares de pequena duração (Abijaoude et al., 2000). Fischer et al. (1998) relataram fato semelhante, trabalhando com ovinos alimentados duas vezes ao dia (9 e 16 horas), onde a atividade de ingestão se concentrou em torno dos horários de fornecimento da ração, entre 9 e 10 horas e, posteriormente, entre 15:30 e 17:00 horas.

A ruminação ocorreu em horários semelhantes para todos os tratamentos, com o primeiro pico entre as 10 e 12 horas e o segundo entre as 16 e 18 horas. De acordo com Fischer et al. (1998), a ocorrência de ruminação é diretamente influenciada pelo fornecimento de alimento e é mais observado durante a noite, pois está associada a sonolência dos animais. Podendo ainda ser diferenciado entre indivíduos quanto à distribuição das atividades, em função do apetite dos animais, sua anatomia e o suprimento das exigências energéticas que são influenciadas pela natureza da dieta.

Entre as atividades de ruminação e alimentação, foram observados vários períodos ócio, em momentos inversos aos períodos de alimentação e ruminação (Figura1).

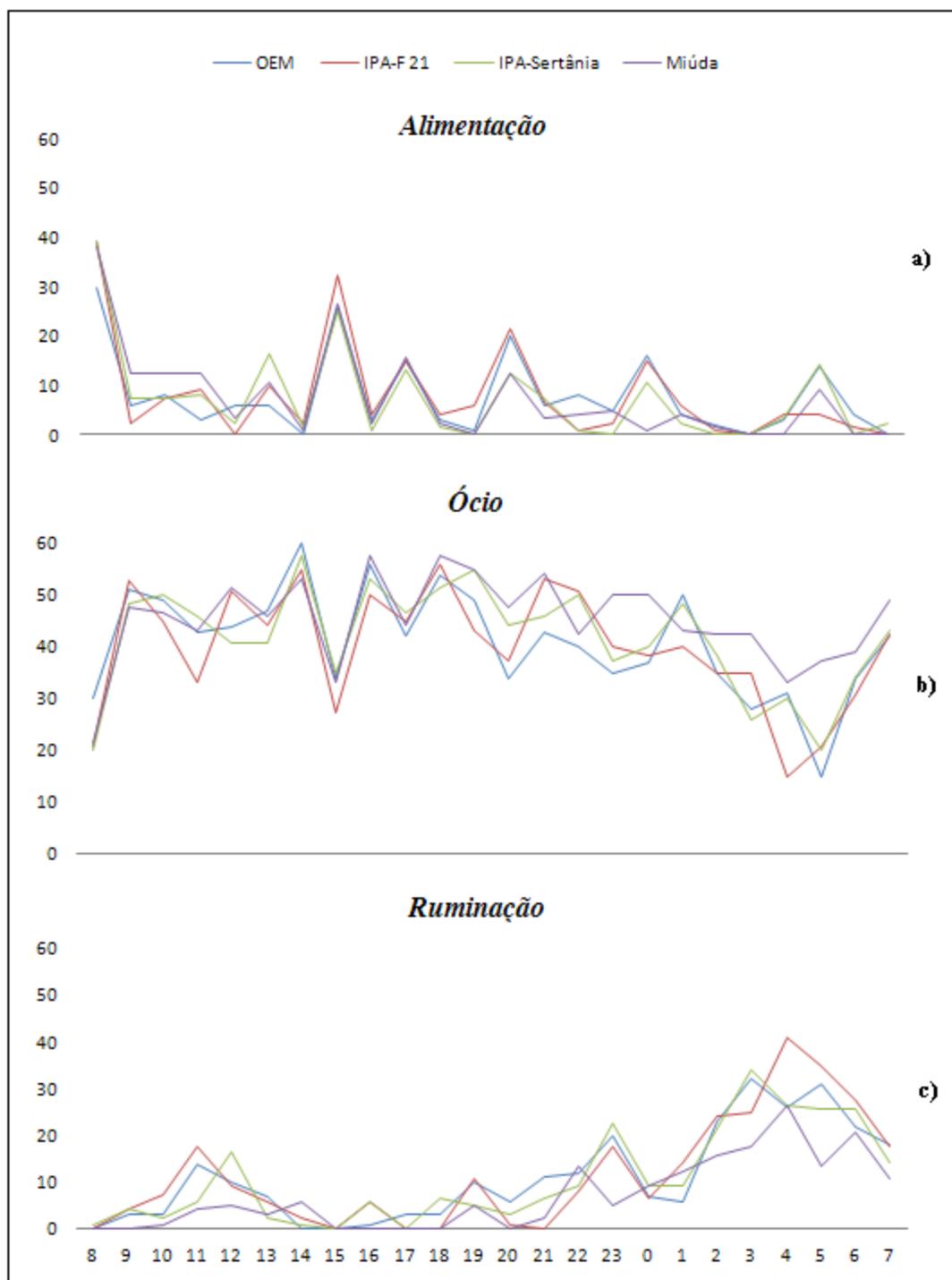


Figura 1. Tempo de alimentação (a), descanso e ruminação de ovinos alimentados com diferentes espécies de palma forrageira no período de 24 horas

O ganho de peso no período experimental variou de 5,2 a 7,2 kg, que correspondeu a 74,3 e 103,6g/dia, respectivamente, porém não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre as variedades de palma estudadas (Tabela 8).

Tabela 8. Desempenho de ovinos em função da variedade de palma forrageira

Variável	OEM	IPA-Sertânia	IPA-F 21	Miúda	C.V (%)
Peso vivo inicial (Kg)	20,6 a	21,6 a	21,4 a	20,4 a	4,8
Peso vivo final (Kg)	28,8 a	28,9 a	28,0 a	26,0 a	9,4
Ganho peso total (Kg)	5,2 a	7,2 a	6,6 a	5,6 a	41,6
Ganho de peso (g/dia)	74,3 a	103,6 a	95,2 a	80,5 a	41,6
PC médio	23,2 a	25,25 a	24,71 a	23,2 a	6,0
Rendimento de carcaça quente (%)	50,7 a	53,2 a	51,8 a	53,7 a	7,8

Médias seguidas de letras distintas nas linhas, diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey

Segundo o NRC (2007), são necessários 66,0g de PB e 2,21 Mcal de ED/dia para animais com peso corporal de 20 kg ganharem 100g/dia. Portanto, os animais consumiram energia e proteína suficientes para o ganho esperado, entretanto, deve-se considerar que os animais não são especializados para ganho de peso. Além disso, as predições sugeridas nas tabelas de exigências nutricionais internacionais pode não ser adequadas para condições brasileiras, devido influencia de diversas variáveis como, diferenças de potencial genético dos animais, diferenças nas dietas utilizadas, além de fatores de ordem ambiental, Piola Júnior (2009).

É importante salientar que os resultados podem ser considerados satisfatórios para animais que receberam uma dieta composta exclusivamente por Palma forrageira, farelo

de soja e uréia pecuária. Essa é não somente uma dieta viável, mas acessível para pequenos produtores, que enfrentam longas estiagens, pois, regularmente, não possuem fontes de volumoso para fornecer aos animais e na grande maioria, dispõe apenas de palma forrageira.

Avaliando-se o ganho de peso ao longo do período experimental, verificou-se aumento no peso corporal até os 40 dias, aproximadamente, quando começou a diminuir de forma semelhante para todos os tratamentos (Figura 2). Este fato pode ser explicado pela diminuição do consumo de matéria seca que decresceu neste período. O consumo de MS a vontade, associado à dieta de alta qualidade e equilibrada, ocasiona crescimento linear durante um longo período, o que com passar do tempo tende a diminuir conforme este animal se aproxime de seu peso adulto. A diminuição do ganho de peso aliada a diminuição do crescimento dependem principalmente do aproveitamento dos nutrientes ingeridos pelo organismo (Allen, 1990; Purchas, 1991).

Outro aspecto importante é a idade dos animais, pois há diminuição no ganho de peso, em ovinos a medida que a maturidade é alcançada. Logo, quanto mais jovem o animal, maior o efeito de ganho de peso em função da dieta (Thompson & Parks, 1983).

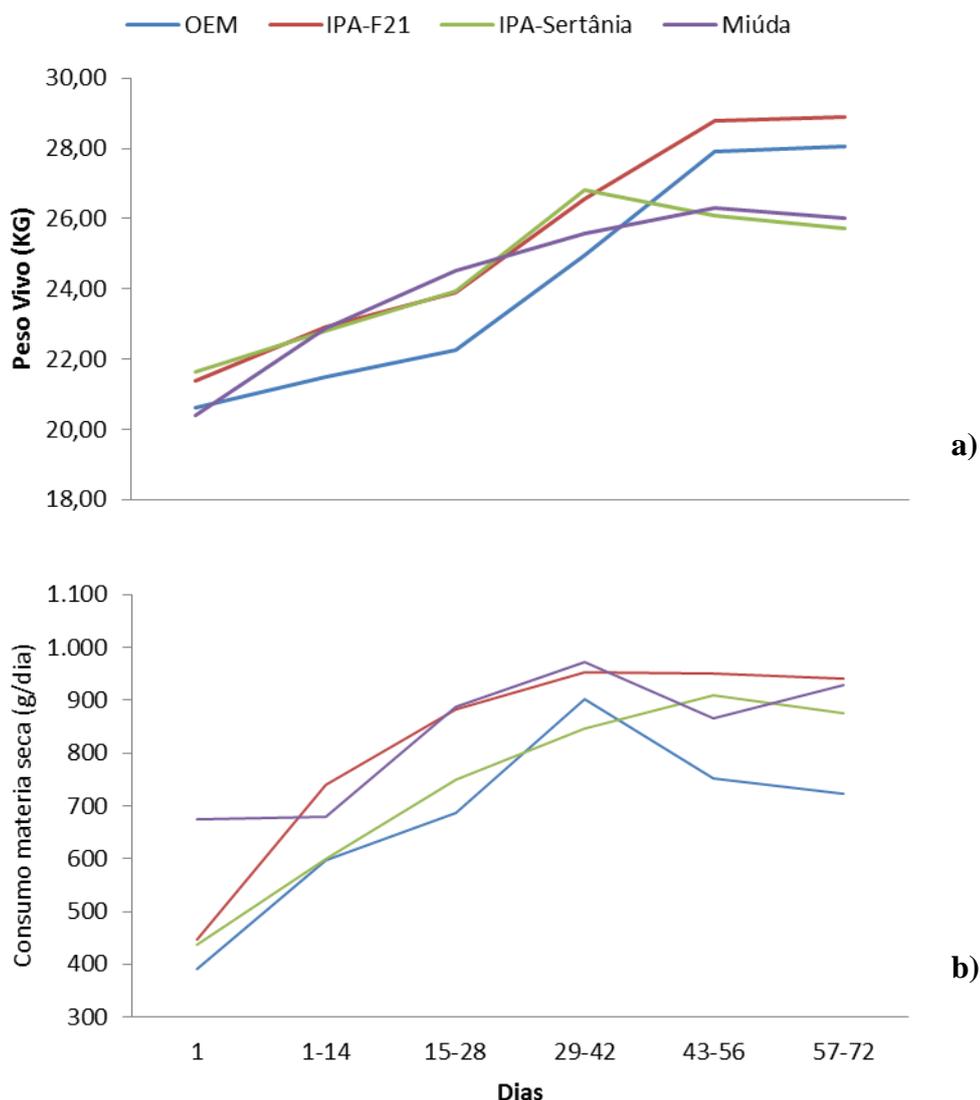


Figura 2. Peso corporal (a) e consumo de matéria seca (g/dia) (b) dos ovinos ao longo do período experimental recebendo as dietas experimentais

Não houve efeito da variedade de palma sobre o rendimento de carcaça quente (RC) (Tabela 8). O rendimento médio de 52,4% está próximo aos relatados por Silva Sobrinho et al, (2001) que, trabalhando com animais SPRD, obtiveram variação no RC de 47,9% a 51,8%. Mendonça Júnior (2009), avaliando dietas com valores médios de 54,0 % de palma forrageira e diferentes fontes de fibra, obteve RC de 49,0 % para ovinos SPRD abatidos com peso corporal de 30kg, resultados semelhantes aos

encontrados neste trabalho. O alto RCQ esta associado ao rápido desaparecimento do alimento no trato digestivo, esta ocorrência precoce por sua vez se deve a rápida degradabilidade, taxa de digestão e alta digestibilidade do alimento (MacDonald et al., 1993), características estas presentes na palma forrageira, independente da variedade que se destaca por possuir grande fração de carboidratos não estruturais (Muniz, 2011). Segundo Silva et al. (1997), apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a MS rapidamente degradada o que favorece uma maior taxa de passagem (Bispo et al., 2007), sendo este conjunto de fatores responsável pelo baixo peso do trato digestivo e consequentemente maior rendimento de carcaça, quando comparado a outros trabalhos.

A utilização de variedades de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim representam a manutenção dos palmais nas condições atuais do semiárido, o que se traduz em alimento estratégico para a sustentabilidade das propriedades onde os animais são criados. Ao mesmo tempo, o uso dessas variedades de palma, além de contribuir para minimizar os efeitos da seca, também podem garantir produção de carne e leite no semiárido, a partir de dietas formuladas com palma forrageira resistente a cochonilha do carmim.

CONCLUSÃO

As variedades de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*), IPA-Sertânia (*Opuntia ficus-indica*), IPA-F 21 e Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) podem ser utilizadas na alimentação de ovinos sem comprometer seu desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIJAOUDE, J.A.; MORAND-FEHR, P.; TESSIER, J. et al. Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy goats. **Livestock Production Science**, v.64, n.1, p.29-37, 2000
- ALLEN, D. **Planned beef production and marketing**. Londres: St. Dmundsbuy, p. 232, 1990.
- ANDRADE, S.F.J. **Desempenho de borregos recebendo dietas com diferentes níveis de palma forrageira (Nopalea cochenillífera Salm-Dyck) nas formas in natura e farelo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 38p, 2010.
- BATISTA, A.M; MUSTAFA, A.F.; McALLISTER, T.; WANG, Y.; SOITA, H.; MCKINNON, J.J. Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti. **Journal Science Food Agriculture** 83:440–445, 2003b.
- BATISTA, A. M. V.; RIBEIRO NETO, A. C.; LUCENA, R. B. et al. Chemical composition and ruminal degradability of spineless cactus grown in northeast Brazil. **Rangeland Ecology & Management**, v. 62, p.297-301, 2009.
- BEN SALEM, H., NEFZAOU, A., ABDOULI, H., ØRSKOV, E. R. Effect of increasing level spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* var.inermes) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. **Animal Science**, v.62, n.1, p.293-299, 1996.
- BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.3, p. 830-833, 2000
- BISPO, S. V.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902- 1909, 2007.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C., PEREIRA, J.C., CUNHA, M., DETMANN, K. S. C., PAULINO, M.F. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.130-138, 2009

- CHURCH, D.C. (Ed.) **EL Rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza. Editorial Acribia, 1993. p.241.
- DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; ARAÚJO FILHO, J. T.; SANTOS, M. V. F. et al. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira Clone IPA-20. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, p.129-135, 2010
- FERREIRA, M. A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros**. Recife: Gráfica Universitária, 2005. 68p.
- FISCHER, V. et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998
- JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.
- LUCENA, R.B. **Utilização da palma forrageira (*Nopalea cochenillífera*) nas formas in natura e desidratada sobre: consumo, digestibilidade, balanço hídrico e absorção de minerais em ovinos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 77p, 2011.
- MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior: an introductory guide**. 4. ed. New York: Cambridge: University Press, 176p, 2007
- MACDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. et al. **Animal nutrition**. 4.ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 442p.
- MACFARLANE, W. V.; MORRIS, R. J. H.; HOWARD, B. Heat and water in tropical Merino sheep. **Australian Journal Agriculture Research**. v. 9, n. 2, p. 217-228, 1966.
- MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. de A.; VERAS, A. S. C. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill cv. Gigante) na dieta de vacas em lactação, I - digestibilidade. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 39, 2002, Recife – PE. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM)
- MENDONÇA JÚNIOR, A. F. **Característica de carcaça, componentes não-carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma (*Opuntia fícus indica* Mull.) e diferentes fontes de fibras**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 104p, 2009.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1548-1558, 1987.

- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization (G.C. Fahey, Jr., ed.). **American Society Agronomy**, Madison, WI, p. 450-493, 1994.
- MISRA, A.K., SINGH, K. Effect of water deprivation on dry matter intake, nutrient utilization and metabolic water production in goats under semi-arid zone of India. **Small Ruminant Research**, v. 46, p. 159–165, 2002.
- MOURA, J.G. **Valor nutritivo e características anatômicas de variedades de palma forrageira (*Nopalea sp.* e *Opuntia sp.*) com diferentes níveis de resistência à cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 97p, 2012.
- MORAES, A. C. A.; SANTOS, F. M. S. C.; BATISTA, A. M. V. Comportamento seletivo de ovinos Alimentados com seis diferentes variedades de palma forrageira. In: 2º Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactáceas, 2011. **Anais...** Garanhuns-PE, 2011. (CD-ROM).
- MUNIZ, E.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PEREIRA, E.S. Cinética de degradação ruminal de carboidratos de volumosos secos e aquosos: técnica de produção de gases **Revista Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1191-1200, 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academy of Science, Washingtgon, D.C. 2007. 347p.
- PIOLA JÚNIOR, RIBEIRO W., E. L. .A., MIZUBUTI, I. Y., SILVA. L. D. F., ROCHA, M. A., BARBOSA M. A. A. F., SOUSA, C. L., PAIVA, F. H. P. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros recebendo diferentes níveis de energia na ração. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 935-944, 2009
- PURCHAS, R. W. Effect of sex castration on growth and composition. In: PERSON, A.M.; DUTSON, T.R. Growth regulation in farm animals. **Elsevier Science**, Londres:. Cap. 8, v. 7, p. 203-254., 1991
- STATISTICAL ANALYSES SISTEM INSTITUTE, Inc 2000. SAS user's guide: Statics Version, 2000. SAS, Cary, N. C.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; FARIAS, I.; BURITY, H.A.; TAVARES FILHO, J.J. Efeito do período de armazenamento pós-colheita sobre o teor de matéria seca e composição química das palmas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.6, p.777-783, 1992.
- SANTOS, A. O. A., BATISTA, ÂNGELA M. V., MUSTAFA, ARIF, AMORIM, G. L., GUIM, A., MORAES, A. C., LUCENA, R. B., ANDRADE, R. Effects of Bermudagrass hay and soybean hulls inclusion on performance of sheep fed cactus-

- based diets. **Tropical Animal Health and Production.** , v.42, p.487 - 494, 2010.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes.** Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p
- SILVA, M. F. A., BATISTA, A. M. V., ALMEIDA, O. C. Efeito da adição de capim elefante a dietas a base de palma forrageira sobre a fermentação ruminal em bovinos In: XXXIV Reuniao anual da sociedade brasileira de zootecnia, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora-MG. 1997. v.1. p.140-142.
- SILVA, J.D.; QUEIROZ, A. C. 2006. **Análise de Alimentos Métodos Químicos e Biológicos.** Editora: Universidade Federal de Viçosa. 3ªed., 2006.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. **Anais...** Editado por Mattos, W.R.S. et al. FEALQ, p. 425-446, 2001.
- TEGEGNE, F.; KIJORA, C.; PETERS, K. J.; Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. **Small Ruminant Research**, v. 72, p. 157-164, 2007
- THOMPSON, J.M.; PARKS, J.R. Food intake, growth and mature size in Australian Merino and Dorset Horn sheep. **Animal Production, Edinburgh**, v. 36, 471-479, 1983.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science.**, v.24, p.834-843, 1965.
- VAN SOEST, P.J.; MASON, V.C. The influence of Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.32, n.1, p.45-53, 1991.
- VASCONCELOS, A. G. V.; LIRA, M. A.; CAVALCANTI, V. L. B. et al. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius* sp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.827-831, 2009.
- VIEIRA, E. D. **Adição de fibra em dietas contendo palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para caprinos.** 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 65p, 2006.