



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E ESTUDOS EM
RECURSOS NATURAIS**



**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANIÇOBA (*Manihot pseudoglaziovii*) SOB
DIFERENTES FORMAS DE CONSERVAÇÃO**

LAELSON LIMA DOS SANTOS

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E ESTUDOS EM
RECURSOS NATURAIS**



LAELSON LIMA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANIÇOBA (*Manihot pseudoglaziovii*) SOB
DIFERENTES FORMAS DE CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais da Universidade Federal de Sergipe, Área de concentração: Sustentabilidade de Agroecossistemas, como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Alfredo Acosta Backes

**SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE-BRASIL.
2009**

LAELSON LIMA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANIÇOBA (*Manihot pseudoglaziovii*) SOB
DIFERENTES FORMAS DE CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais da Universidade Federal de Sergipe, Área de concentração: Sustentabilidade de Agroecossistemas, como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre”.

APROVADA em 19 de junho de 2009.

Prof. Dr. Alfredo Acosta Backes
UFS - Universidade Federal de Sergipe
(Orientador)

Prof. Dr. Fábio Sales de Albuquerque Cunha.
UNEAL – Universidade Estadual de Alagoas

Profa. Dra. Christiane Oto Sá.
UFS – Universidade Federal de Sergipe/EMBRAPA – Tabuleiros Costeiros

**SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE-BRASIL.**

DEDICATÓRIA

À memória do meu Pai, Aurélio Correia dos Santos;

A minha Mãe, Lucila Bezerra dos Santos;

À Minha esposa Margarida Maria Oliveira dos Santos

Aos meus Filhos: Jaci Santana Lima, Alexandra L. dos Santos e Alexandre L. dos Santos;

Aos meus alunos de ontem de hoje e de amanhã.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me protegido e dado esta oportunidade de concluir uma etapa da minha vida acadêmica.

Ao Professor Doutor Alfredo Acosta Backes, por ter acreditado em mim e me apoiado na orientação deste trabalho e principalmente pela sua competência, humildade e habilidade em trabalhar a pesquisa.

À Universidade Federal de Sergipe, pela realização deste Curso, através do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do Núcleo de Estudos de Pós-Graduação em Recursos Naturais.

Aos professores do NEREN – Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais da UFS – Universidade Federal de Sergipe.

Aos estagiários: Ana Patrícia, José Eduardo e Davi pela boa vontade e colaboração durante a realização do experimento.

Aos funcionários da EMBRAPA-SE, especialmente ao Engenheiro Agrônomo Pesquisador Dr. Evandro Neves Muniz, ao auxiliar de serviços gerais Osvaldo Rodrigues dos Santos (LULU) e ao chefe do laboratório Daniel de Oliveira Santos.

À Uneal - Universidade Estadual de Alagoas campus I, em Arapiraca-AL, por ter me dado a oportunidade de me qualificar profissionalmente.

À ADEAL – Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Estado de Alagoas.

À FAPEAL – Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de Alagoas, pela aprovação do Projeto de Pesquisa.

Ao amigo Rubens Pessoa de Barros, Mestre em agroecossistemas, pelo companheirismo nas aulas do Curso de Mestrado.

Ao Professor Dr. Fábio Sales de Albuquerque Cunha, pelo incentivo para realização deste mestrado.

Ao Professor Eraldo Saturnino de Almeida pelo apoio, incentivo e participação na minha liberação para realização deste mestrado.

Ao Professor Ironaldo Álvares Monteiro pelo apoio financeiro conseguido através da FAPEAL.

Aos Professores: Doutor Alfredo Acosta Backes, Doutor Fábio Sales de Albuquerque Cunha e Doutora Cristiane Oto Sá, pela participação na banca examinadora, na defesa desta dissertação.

Aos colegas da turma do Mestrado em Agroecossistemas, ano 2007.

À minha família, especialmente a minha esposa Margarida Maria Oliveira dos Santos e aos meus filhos: Jaci Santana Lima, Alexandra Lima dos Santos, Alexandre Lima dos Santos e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste sonho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS.....	viii
LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. CAPÍTULO 1 – Introdução Geral.....	1
2. Referencial Teórico.....	3
2.1 Maniçoba (<i>Manihot pseudoglaziovii</i>)	3
2.2 Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i>).....	6
2.3 Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	7
2.4 Capim Elefante (<i>Pennisetum purpureum Schum</i>).....	10
2.5 Fubá de Milho.....	12
3. Referências Bibliográficas.....	15
CAPÍTULO II - Avaliação da qualidade nutricional do feno da maniçoba (<i>manihot pseudoglaziovii</i>) sem ou com feno de capim elefante (<i>pennisetum purpureum schum</i>) como aditivo.....	20
1. Resumo.....	20
2. Abstract.....	21
3. Introdução.....	22
4. Material e Métodos.....	25
5. Resultados e discussão.....	27
6. Conclusões.....	34
7. Referências Bibliográficas.....	35
CAPITULO III – Avaliação da qualidade nutricional da silagem de maniçoba (<i>manihot pseudoglaziovii</i>) sem ou com fubá de milho como aditivo.....	37
1. Resumo.....	37
2. Abstract.....	38
3. Introdução.....	39
4. Material e Métodos.....	41
5. Resultados e Discussão.....	42
6. Conclusões.....	47
7. Referências Bibliográficas).....	48
CAPITULO IV – Avaliação da qualidade nutricional das silagens de capim elefante, e de diferentes forrageiras lenhosas do semi-árido.....	50
1. Resumo.....	50
2. Abstract.....	51
3. Introdução.....	52
4. Material e Métodos.....	56
5. Resultados e Discussão.....	57
6. Conclusões.....	61
7. Referências Bibliográficas).....	62
Considerações finais.....	65

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA 1	Composição química-bromatológica dos fenos de acordo com os diferentes tratamentos.....	27
GRÁFICO 1	Teor de proteína bruta (PB).....	28
GRÁFICO 2	Teor de nutrientes digestivo total (NDT).....	28
TABELA 2	Avaliação das frações fibrosas do feno de maniçoba com diferentes níveis de adição de feno de capim elefante.....	30
GRÁFICO 3	Teor de lignina (LIG).....	31
GRÁFICO 4	Teor de fibras em detergente ácido (FDA).....	32
TABELA 3	Teores de (MS), (MO), (EE), (CZ), (PB), (PIDN), (NDT), (PH), (ÁC. LÁC.) e (DIVMS) da silagem de maniçoba com ou sem adição de fubá de milho.....	44
GRÁFICO 5	Valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) com a inclusão do fubá de milho.....	45
GRÁFICO 6	Valores de digestibilidade IN VITRO da matéria seca (DIVMS) com a inclusão do fubá de milho.....	46
TABELA 4	Teores de (CHOT), (CNF), (FDN), (FDA), (CEL), (HEM) e (LIG) da silagem de maniçoba com ou sem adição de fubá de milho como aditivo.....	47
TABELA 5	Teores (MS), (MO), (EE), (CZ), (PB), (PIDN), (PIDA), (NDT), (PH), (ÁC. LÁCTICO) e (DIVMS) da silagem de maniçoba com ou sem adição de fubá de milho.....	60
TABELA 6	Teores de (CHOT), (CNF), (FDN), (FDA), (CEL), (HEM) e (LIG) das silagens de forrageiras alternativas.....	62

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AC. LACT.	Ácido Láctico
CEL	Celulose.
CHT	Carboidrato Total.
cm	Centímetros.
CNF	Carboidratos Não Fibrosos
CNPC	Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos.
CPATSA	Centro Nacional do Trópico Semi-Árido
CV	Coefficiente de Variação.
CZ	Cinzas.
EB	Energia Bruta
EE	Etrato Etéreo.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
ENN	Etrato Não Nitrogenado.
FB	Fibra Bruta.
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro.
HA	Hectare
HCN	Ácido Cianídrico
HEM	Hemicelulose.
KCAL	Kilocaloria.
KG	Kilograma.
m	Metro
MS	Matéria Seca
MO	Matéria Orgânica
MM	Milímetro
Mg	Miligrama.
NRC	Nutritional Researc Coucil
NUZO	Núcleo de Zootecnia.
PB	Proteína Bruta.
pH	Potencial de Hidrogênio.
SM	Silagem de Maniçoba
SAS	Statistic Analysis System
T	Tonelada.
UFS	Universidade Federal de Sergipe.
UNEAL	Universidade Estadual de Alagoas.

RESUMO

SANTOS, Laelson Lima dos. **Avaliação da Qualidade da Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) sob Diferentes Formas de Conservação** São Cristóvão-SE: UFS. 2009. 69 f. (Dissertação, Mestrado em Agroecossistemas).¹

Durante muito tempo, a agropecuária vem passando por grandes mudanças que incluem a introdução de alimentos industrializados, o uso de máquinas sofisticadas, a diminuição da diversificação da flora alimentícia e a carência da produção de alimentos para a população. Conseqüentemente, na evolução da relação homem e o meio surgiram os desequilíbrios ambientais e, como resultado disso, a necessidade de dar sustentação aos ciclos básicos que garantem a vida na terra. Através do presente trabalho, objetivou-se estudar o valor nutritivo da Maniçoba sob a forma de feno, com ou sem aditivo de capim elefante, o valor nutritivo da maniçoba, sob a forma de silagem, com e sem aditivo de fubá de milho e o valor nutritivo da maniçoba, da algaroba, da leucena e do capim elefante, sob a forma de silagem, a fim de viabilizar ao pequeno produtor uma fonte alternativa de alimentação de boa qualidade para ruminantes. Os tratamentos utilizados para os fenos foram os seguintes: feno de maniçoba; feno de maniçoba + 10% de capim elefante; feno de maniçoba + 20% de capim elefante; feno de maniçoba + 30% de capim elefante, com quatro repetições por tratamento. Os tratamentos utilizados para as silagens foram os seguintes: silagem de maniçoba; silagem de maniçoba + 10% de fubá de milho; silagem de maniçoba + 20% de fubá de milho; silagem de maniçoba + 30% de fubá de milho, com quatro repetições por tratamento e os tratamentos utilizados para as forrageiras, foram as silagens com quatro repetições por tratamento. As análises realizadas foram: Matéria Seca, Proteína Bruta, Extrato Etéreo, Extrativo Não Nitrogenado, Fibra Bruta, Fibra em Detergente Neutro, Fibra em Detergente Ácido, Lignina, Celulose e Hemicelulose. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado para todos os tratamentos. O estudo concluiu que a inclusão do feno de capim elefante, em percentagem de até 30% no feno da maniçoba, aumenta a disponibilidade de alimentos na época de escassez de chuvas. A inclusão do fubá de milho em percentagem de 20% é o melhor nível para a qualidade da silagem. Conclui-se também que a maniçoba, a algaroba e leucena sob forma de silagem mostram-se como formas alternativas de alimentação capazes de manter a capacidade produtiva do rebanho na região semi-árida.

Palavras – chave: Feno, silagem, conservação e sustentabilidade

1. Professor Orientador: Dr. Alfredo Acosta Backes. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe – UFS. Campus de São de Cristóvão-SE.

2. ABSTRACT

SANTOS, Laelson de Lima. **Assessment of *Maniçoba* Quality (*manihot pseudoglaziovii*) under different forms of Conservation.** São Cristóvão - SE: UFS. 2009. 65 f. (Dissertation, Master's degree in Agro ecosystem).

For a long time, farming and cattle raising has been going through significant changes including the introduction of processed foods, the use of sophisticated machinery, the decrease in the diversification of plant food and lack of food production for the population. Consequently, the relation evolution between men and the environment produced environmental imbalances and, as a result, the need to support the basic cycles that ensure that life on earth. This work aimed to study the nutritional *maniçoba* value in hay form, with or without additive of elephant grass, the nutritional *maniçoba* value in silage form, with and without additive of corn meal and the nutritional *maniçoba*, algarroba, *leucena* and elephant grass value in silage form, in order to make possible to small producers an alternative source of good quality feeding ruminants. The treatments used for hay were: *maniçoba* hay, *maniçoba* hay + 10% of elephant grass, *maniçoba* hay + 20% of elephant grass, *maniçoba* hay + 30% of elephant grass, with four replicates per treatment. The treatments used for silage were: silage of *maniçoba*; silage of *maniçoba* + 10% corn meal, silage of *maniçoba* + 20% corn meal, silage of *maniçoba* + 30% corn meal, with four repetitions per treatment and treatments used for forage, silage were with four repetitions per treatment. The accomplished analyses were: dry substance, crude protein, ether extract, non nitrogen extractive, crude fiber, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, lignin, cellulose and hemicellulose. The experimental sketch was completely randomized for all treatments. The study concluded that the inclusion of the elephant grass hay as a percentage of 30% in *maniçoba* hay increases the availability of food in times of rain scarcity. Corn meal inclusion as a percentage of 20% is the best level for silage quality. It is also concluded that *maniçoba*, algarroba and *leucena* in silage form are shown as alternative feeding forms capable to maintain the working power of the flock in the semi-arid area.

Key words: Hay. Silage. Conservation and Sustainability.

CAPÍTULO I

1. Introdução Geral

Durante muito tempo, a agropecuária vem passando por grandes mudanças que incluem a introdução de alimentos industrializados, o uso de máquinas sofisticadas, a diminuição da diversificação da flora alimentícia e a carência da produção de alimentos para a população. Conseqüentemente, na evolução da relação homem e o meio surgiram os desequilíbrios ambientais e, como resultado disso, a necessidade de dar sustentação aos ciclos básicos que garantem a vida na terra.

Dentro deste contexto, surge a necessidade da pecuária sustentável que é o manejo e a utilização dos ecossistemas pecuários e de seus recursos naturais, de forma a manter sua diversidade biológica, produtividade, capacidade de regeneração, vitalidade e habilidade de funcionar de maneira que possa satisfazer - hoje e no futuro – significativas funções ecologicamente correta, economicamente viável e socialmente justa.

Por isso a sustentabilidade nos agroecossistemas tem sido motivo de discussões em vários países dependentes de índices positivos na produção de proteína animal para alimentação humana. Com o crescimento populacional do planeta e a necessidade cada vez maior de aumento da produção, o homem tem utilizado com muita voracidade os recursos naturais e em contra partida, tem ocorrido intensa degradação do meio ambiente, como a diminuição da biodiversidade principalmente no semi-árido nordestino devido ao uso indiscriminado da caatinga principal fonte de alimentos para a maioria dos ruminantes.

A fim de tornar as explorações pastoris possíveis nestas regiões, vários trabalhos têm sido desenvolvidos com alimentos alternativos e combinações de alimentos possíveis de serem cultivados nestas áreas. Entretanto é bom que fique claro que não existe um alimento ou combinação perfeita, o fornecimento de fibras para a dieta dos ruminantes é feito pelas forrageiras, contudo o cultivo e aproveitamento destes alimentos nas condições climáticas do Nordeste são limitados. A utilização destas forrageiras pode traduzir-se como estratégia viável desde que se tenha conhecimento dos aspectos agrônômicos da planta, produtividade, do seu potencial nutricional, composição bromatológica, efeitos de sua adição nas dietas dos animais e principalmente respostas ou efeitos sobre a produção e produtividade dos rebanhos.

O domínio da manipulação das dietas confere aos profissionais da área de nutrição, uma possibilidade de combinar alimentos, de forma que atendam as exigências nutricionais dos animais levando em conta cada sistema produtivo, conforme as diversidades topográficas, possibilidades de produção de forragem, potencial genético dos rebanhos e o poder financeiro do empreendimento rural.

Entre as forrageiras nativas, com potencial para a produção de feno e silagem, merece destaque a maniçoba, que pelo alto valor nutritivo, principalmente em proteína, pode representar alternativas locais para sustentabilidade de produção das atividades pecuárias. A maniçoba, a algaroba e a leucena são classificadas como excelentes forrageiras para o semi-árido, com níveis de proteína bruta e digestibilidade elevados, estas forrageiras podem viabilizar alternativas alimentares, para o rebanho e deve ser fornecida principalmente sob a forma de feno ou silagem.

Através do presente trabalho, objetivou-se estudar a forragem de maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) sob diferentes formas de conservação (silagem e feno), sem e com aditivos, e também a silagem de Algaroba (*Prosopis juliflora*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) e Capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), a fim de viabilizar ao pequeno produtor uma fonte alternativa de alimentação suplementar de boa qualidade para ruminantes. Verificar a influência do fubá de milho utilizado como aditivo energético em silagem de maniçoba, analisar a influência do Capim elefante, usado como aditivo, na qualidade do feno da Maniçoba, verificar o valor nutricional de silagem de Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*), silagem de Algaroba (*Prosopis juliflora*), silagem de Leucena (*Leucaena leucocephala*), e silagem de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) e avaliar uma nova forma de viabilizar o uso de forrageiras da caatinga na produção animal de forma racional e sem ocorrer degradação.

O trabalho está distribuído em quatro partes da seguinte forma: Capítulo I: é feita uma introdução geral sobre o tema pesquisado e uma revisão de literatura das forrageiras envolvidas no trabalho. Capítulo II: avaliação da qualidade nutricional do feno da maniçoba sem e com aditivo de capim elefante. Capítulo III: avaliação da qualidade nutricional da silagem de maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) sem ou com fubá de milho como aditivo. Capítulo IV: Avaliação da qualidade das silagens de maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*), algaroba (*Prosopis juliflora*), leucena (*Leucaena leucocephala*), capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) e por fim considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Maniçoba

As plantas da caatinga têm despertado interesses dos pesquisadores, principalmente aquelas com potencial forrageiro, uma vez que, pela sua extensão e grande diversidade de espécies vegetais, a caatinga é a principal fonte de recurso alimentar para a maioria dos rebanhos da região semi-árida nordestina (ANDRADE et.al. 2004). Pesquisas têm sido realizadas com espécies forrageiras nativas, a exemplo da jirirana (*Merremia aegyptia*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*), camaratuba (*Cratylia mollis*), mata pasto (*senna* sp), maniçoba (*Manihot* sp.) entre outras, Barros et al. (1990); Nascimento e Nascimento, (1989); Araújo et al. (1996a); Araújo et al. (1996b); Araújo et al. (1996c) ressaltam o valor nutritivo dessas espécies para a alimentação animal.

A maniçoba é uma espécie nativa da família *Euphorbiaceae*, bastante difundida no Nordeste, aparecendo também nas regiões Centro Oeste, até o Mato Grosso do Sul, crescem em áreas abertas e desenvolvem-se na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados, como também naqueles pouco profundos e pedregosos de elevações e de chapadas, (SOARES 1995).

De acordo com Nassar, (1989) e Soares, (1995), existe uma grande variedade de espécies que recebem o nome vulgar de maniçoba ou “mandioca brava”, sendo as principais a maniçoba do Ceará (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), maniçoba do Piauí (*Manihot piauhyensis* Ule.) e maniçoba da Bahia (*Manihot dichotoma* Ule e *Manihot caerulescens* Pohl). Na área do Sub-médio São Francisco, predomina a espécie (*Maniot pseudoglazovii*).

Segundo Soares (1989), o sistema radicular da maniçoba é bastante desenvolvido, formado por raízes tuberosas, onde acumula suas reservas, e proporciona à planta grande capacidade de resistência à seca, sendo uma das primeiras espécies da caatinga a desenvolver suas folhas logo após o início do período chuvoso.

Andrade et al. (2004) trabalhando com fenologia da maniçoba verificaram bifurcações primárias, secundárias e terciárias, bem como grande número de flores e frutos nas plantas avaliadas, verificou-se que as bifurcações primárias apresentaram um número elevado em todas as idades avaliadas, observando-se um aumento progressivo, aos cento e cinquenta dias para as três ordens de bifurcações, constataram ainda a presença de flores e frutos em todas as idades avaliadas, caracterizando-se por não apresentar uma uniformidade na época de floração

e frutificação. A maniçoba apresentou flores e frutos durante todo o período de avaliação, que foi de cento e cinquenta dias.

A propagação da maniçoba pode ser feita por sementes e estacas, no entanto, Nassar (1989) e Figueiredo (1989) observaram que as sementes de maniçoba apresentam uma severa dormência, o que tem dificultado o cultivo da espécie, por outro lado, em pesquisas realizadas pelo CPATSA – (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido), obteve-se 81% de germinação das sementes (SOARES, 1989). Em virtude das características da maniçoba e sendo esta considerada como uma forrageira de boa qualidade tem-se buscado desenvolver seu cultivo como parte dos sistemas de produção animal.

Canuto et al. (1989) e Figueiredo (1989) utilizaram vários métodos de quebra de dormência em sementes de maniçoba, e verificaram que o tempo de armazenamento em câmara seca, associado à escarificação ou imersão das sementes em água quente promoveu melhor germinação. A propagação da maniçoba através de estacas tem apresentado grande restrição, de modo geral apresenta dificuldade de enraizamento (NASSAR, 1989).

A produção de maniçoba é variável no decorrer do ano, convém salientar que aos dois anos já pode ser colhida ou cortada, e como um corte bem feito é uma poda, a maniçoba logo após a colheita, rebrota aumentando ainda mais sua produção para os futuros cortes. Numa área de caatinga desmatada Salviano et al. (1986) obtiveram 1.106 kg de matéria seca de maniçoba /ha/ano. Soares (1995), estudando o cultivo da maniçoba para produção de forragem utilizou espaçamento de 1 a 2 m entre fileiras e 0,5m a 1,0 m entre plantas, de forma a obter densidade de 10.000 plantas/ha, obtendo de quatro a cinco toneladas de matéria seca em dois cortes, que foram efetuados a partir do segundo ano do plantio, sendo o primeiro corte efetuado três meses após o início das chuvas e o segundo corte, dois a três meses após o primeiro.

A maniçoba, como as demais plantas do gênero *Manihot*, segundo Soares, (1995) apresentam em sua composição quantidades variáveis de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina), que ao hidrolisarem-se mediante a ação da enzima linamarase, dão origem ao ácido cianídrico (HCN), que é tóxico e pode levar os animais à morte, dependendo da quantidade consumida.

Tewe (1991), estudando a desintoxicação de produtos de *Manihot* para o consumo animal relata que quando a planta sofre algum dano mecânico ou fisiológico e as estruturas celulares são rompidas, os glicosídeos intracelulares (linamarina e lotaustralina) tornam-se expostos à enzima extracelular (linamarinase), produzindo glicose e acetona cianidrina, estas sob ação das enzimas hidroxinitrila liase e β -glucosidase produzirão acetona e HCN. Para

Araújo e Guimarães (2002), a reação pode ocorrer espontaneamente quando o pH é superior a quatro e a temperatura acima de 30°C, sendo que a reação hidrolítica pode ocorrer no rúmen pela atividade microbiana.

O ácido cianídrico volatiliza-se facilmente, segundo Tewe e Ravindran (1991), quando a planta é triturada, espalhada, revirada e submetida ao murchamento ou secagem ao sol reduz o nível de HCN. Nestas condições, o material desidratado pode ser utilizado na alimentação animal (SOARES, 1995). Araújo e Cavalcante (2002), citam que a planta verde apresenta teor médio de HCN próximo a 1.000 mg/Kg de matéria seca porém quando fenada este valor cai para menos de 300 mg/Kg. O processo fermentativo da ensilagem também reduz a concentração de HCN.

A maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) pode ser considerada como uma forrageira de alta palatabilidade, por ser bastante procurada pelos animais em pastejo, que sempre a consomem com avidez. Além da alta palatabilidade, possui elevados níveis de proteína bruta e apresenta boa digestibilidade. Estudos efetuados pela EMBRAPA/Semi-Árido demonstraram que a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) pode ser considerada um recurso forrageiro de boa qualidade, portanto a fenação e a ensilagem, após a trituração de todo o material forrageiro produzido, são os processos mais recomendados de utilização da maniçoba.

O método de conservação de forrageiras através da ensilagem é muito importante, pois conserva a forragem, com o mínimo de perdas de nutrientes, através da fermentação anaeróbica, porém, deve-se ter bastante atenção no momento da abertura para a retirada da fatia para a alimentação dos animais, logo após a retirada deve-se fechar de imediato o silo, porque a presença de oxigênio no período de estocagem ou na abertura do silo favorece o desenvolvimento de microrganismos aeróbicos que utilizam vários substratos derivados diretamente das forragens, ou indiretamente da fermentação, cujo resultado é a perda de nutrientes e, conseqüentemente, a redução no valor nutritivo da silagem (HONING & WOOLFORD, 1979).

Portanto, quando se procura agrupar os diversos fatores favoráveis à produção de silagens, facilmente podem ser listados: a escassez de forragem no período seco, a disponibilidade de forrageiras nativas, a simplicidade das tecnologias empregadas, a produção de dietas mais equilibradas, a geração de alimento rico em proteína e energia e palatável, a disponibilidade de aditivos, entre outros (LIMA; MACIEL, 1998).

2.2 Algaroba

A algaroba é uma leguminosa, pertencente à família Leguminosae, nativa das regiões áridas e semi-áridas das Américas, África e Ásia, entretanto na Ásia se concentra a maioria das 44 espécies pertencente ao gênero *Prosopis*, apresentando, portanto, grande capacidade de adaptação (Souza & Tenório, 1982). A algarobeira é muito utilizada para a produção de madeira, carvão vegetal, estacas, melaço, alimentação animal e humana, apicultura, reflorestamento, e sombreamento, tornando-se, por conseguinte, um recurso de valor econômico e social, principalmente para a região nordeste.

Segundo Figueiredo (1989), Essa leguminosa foi introduzida no Brasil no início da década de 40, com o objetivo de alimentar animais, para ser utilizada em reflorestamento e aparece atualmente como uma possível fonte de alimento alternativo para o homem, constituindo-se numa das raras espécies capazes de possibilitar aos animais e ao próprio homem uma convivência harmoniosa com os fenômenos adversos e período da secas.

É uma planta xerófila, arbórea, de copa frondosa e arredondada, ou achatada, da casca lisa ou fissurada de caule curto, e que apresenta de 3 a 8 m de altura e até 1 m de diâmetro, segundo Mendes (1989a), Suas raízes são superficiais, ocupando os primeiros 0,40 m do solo, com exceção das raízes pivotantes, as quais tem grande poder de penetração, o que possibilita a absorção de água a grandes profundidades, (OLIVEIRA & PIRES, 1985). Sobrevive e produz com uma pluviosidade média de 400 mm a 500 mm anual, temperatura entre 22 e 38°C à sombra e umidade relativa mantendo-se entre 45 e 70% (NOBRE, 1982).

Azevedo (1982) afirma que durante o plantio, antes de fazer a semeadura é necessário quebrar a dormência das sementes, pois as mesmas são recobertas por um tegumento duro, por isso, devem receber tratamentos de escarificação mecânica ou química, como o uso de ácido sulfúrico, Santos (1987), todavia, por ser mais prático econômico não oferecer riscos aos trabalhadores, se aconselha submergir as sementes em água aquecida, por três a cinco minutos, para quebrar a dormência e aumentar o percentual de germinação (LIMA, 1994).

Segundo Barros et al. (1981), a semeadura deve ser feita, utilizando-se de preferência duas a três sementes, em canteiros ou caixotes. No Nordeste Brasileiro tornou-se comum, nos últimos anos, a produção de mudas em sacos plásticos (NOBRE, 1982). Nas condições do semi-árido nordestino, com solos rasos e baixas precipitações pluviométricas, o plantio definitivo deve ser realizado em covas com quarenta cm de profundidade e trinta cm de diâmetro, é necessário regar, caso ocorra período sem chuvas logo após o plantio, durante aproximadamente dez dias (NOBRE, 1982).

A algarobeira começa a florescer logo após as primeiras chuvas e os frutos iniciam a maturação, logo após a maturação os frutos começam cair ao solo e isto acontece cerca de 60 dias depois da florada. Como a baixa umidade relativa do ar tem efeito positivo sobre a polinização, é justificável a ocorrência de produção de frutos durante muitos meses fora de época da safra propriamente dita (NOBRE, 1982).

O começo da produção da algarobeira geralmente dá-se partir do terceiro ano, o que não invalida a possibilidade de algumas plantas começarem a florescer já no segundo ano de vida. Economicamente, a algarobeira produz frutos entre o quinto e o vigésimo ano, embora haja exceções, não raras, de plantas com trinta anos ou mais produzindo muito. A algarobeira produz de 4.000 a 6.000 kg de vagens/ha, normalmente armazenadas para suprir o rebanho durante a seca. Segundo a National Academy of Sciences (1980), a algaroba pode produzir de 50 a 60 t de biomassa/ha, em dez anos de rotação. Na região Nordeste, algaroba produziu 17 t/ha de matéria seca obtidas aos 2,5 anos de idade.

2.3 Leucena

A escassez de forragem em quantidade e qualidade, durante o longo período de estiagem, é um dos principais fatores limitantes da produtividade dos rebanhos do Nordeste brasileiro, especialmente na região semi-árida, para minimizar este problema recomenda-se o plantio da leucena porque se desenvolve bem nesta região em diferentes tipos de ambiente, apresenta um sistema radicular profundo facilitando a absorção de água, alta resistência a pragas e doenças, faz simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio e tem alta resistência a seca (FREITAS et al.,1991).

A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma leguminosa arbórea, perene, originária da América Central, de utilidade muito diversificada, se expandiu para várias regiões do mundo devido a sua grande capacidade de adaptação e alta resistência, chegando a produzir e rebrotar mesmo durante os grandes períodos de estiagem. Seu uso na alimentação animal é de vital importância para manter a produtividade dos rebanhos em regiões semi-áridas onde as pastagens predominantes não são capazes de atender as necessidades protéicas dos rebanhos ali existentes (VEIGA e SIMÃO NETO, 1992).

A leucena é uma forrageira que pode se reproduzir por plantio direto e mudas, porém, por ser de crescimento lento principalmente na região nordeste onde o problema é agravado devido à escassez de chuvas, recomenda-se que seu plantio seja feito através de mudas para se obter estandes uniformes e plantas vigorosas, (XAVIER, 1989). Para a produção de mudas se

torna necessário quebrar a dormência das sementes, pois o plantio de sementes sem a quebra da dormência resulta em índice de germinação inferior a 50% Kluthcouski (1980), além de favorecer o aparecimento de ervas daninhas (MARTINS, et. al., 1996). Para quebra da dormência das sementes pode-se utilizar dos seguintes métodos: mecânicos, através da escarificação das sementes, físicos, através de tratamentos térmicos e químicos através do ácido sulfúrico (NASCIMENTO, 1982).

No semi-árido nordestino o cultivo da leucena tem sido realizado com sucesso em anos onde a precipitação pluviométrica não tem passado de 282 mm embora à produção tenha sofrido uma redução de 50% (SILVA, 1992). O uso de leguminosas arbóreas especialmente da leucena em cultivos isolados, comumente denominados de bancos de proteínas, pode diminuir a queda da produção do rebanho na região durante o período seco.

A leucena pode apresentar uma produção anual de 4 a 6 toneladas de matéria seca e de 750 quilos de sementes por hectare, possui alto valor nutritivo, apresentam alta aceitabilidade pelos animais. Silva (1992) relata que a composição química encontrada na leucena demonstra que ela pode ser um suplemento forrageiro de alta qualidade, capaz reduzir as necessidades nutricionais durante o período da seca, diminuindo os prejuízos com a produção do rebanho que dela se suplementarem. Sousa et al. (1997), avaliando oito genótipos de leucena no semi-árido de Sobral, Ceará, obtiveram os seguintes resultados: 28,05% de PB; 53,87% de DIVMS; 39,90% de FDA; 18,10% de FDA e 7,49% para lignina, na época chuvosa; e 20,77% de PB; 57,02% de DIVMS; 38,76% de FDN; 17,00% de FDA e 5,87% para lignina, na época seca.

A leucena pode ser usada como banco de proteína através do pastejo direto e pode ser utilizada através da conservação de forragem como feno ou silagem e ainda na formação de consórcio com culturas como milho e feijão para reduzir o custo de implantação do banco de proteína (CARVALHO & BARRETO, 1994; PINTO, 1993).

O uso da leucena para a produção de feno é uma das alternativas para maximizar o aproveitamento da forragem de boa qualidade e abundante que é produzida ao longo da época chuvosa, que pode ser armazenada e guardada para ser utilizada em épocas críticas. Guimarães Filho & Soares (1992) relataram que, em termos de proteína, o uso do feno permite uma economia de custos da ordem de 40% a 60%, quando comparada à utilização de concentrados adquiridos em casas comerciais da região. Languidey & Carvalho Filho (1994) mostraram que vacas recebendo milho com adição de feno de leucena tiveram uma superioridade produtiva quando comparadas às vacas que só recebiam o feno de leucena. O

uso do feno de leucena em rações completas para a engorda de ovinos e de caprinos proporciona excelentes ganhos de peso, essas rações podem conter até 30% de.

O corte da leucena para a produção de feno pode ser feito ao longo de todo o ano, porém devem-se evitar os meses mais chuvosos, quando deve ser usada apenas para pastejo direto, para fornecimento de verde no cocho, para produção e enriquecimento de silagens, ou ainda para adubação verde. A fenação pode ser feita de forma totalmente manual ou semi-mecanizada. O processo manual consiste no corte e secagem da planta à sombra ou ao sol, neste processo somente as folhas e os pecíolos são aproveitados, resultando em um feno de alta qualidade (folhas e caules finos). No processo semi-mecanizado, o corte é manual e o material cortado é colocado para murchar a sombra ou ao sol e depois triturado em máquina forrageira. Esse material triturado é então espalhado em camadas finas, devendo ser revolvido pelo menos duas vezes ao dia até deixar o material com aproximadamente 13% de umidade (CARVALHO FILHO et al., 1994).

A conservação da leucena na forma de silagem, especialmente na época chuvosa, é outra forma utilizada para maximizar o aproveitamento da forragem de boa qualidade e abundante, no período que tem grande escala de produção para ser consumida no período seco. A forragem produzida deverá ser espalhada para diminuir a umidade deixando o material com aproximadamente 28% de umidade e poderá ser ensilados em tambores, silos trincheira, silos de superfície, esta técnica de ensilagem é bastante simples e em volumes pequenos não necessita de máquinas, podendo ser efetuada pela mão-de-obra familiar. A silagem de leucena apresenta-se com 25% de proteína bruta e 60% de digestibilidade in vitro, da matéria seca (CARVALHO FILHO et al., 1994). Outra forma de uso dessa forragem é no enriquecimento de silagens de gramíneas (capim-elefante, sorgo e milho), podendo ser adicionado em torno de 30% de leucena na mistura. O corte da leucena para ensilagem na época chuvosa deve ser feito a cada 42 dias, aproveitando-se somente as folhas e os caules finos, com diâmetro de até 0,5cm.

Quando o manejo empregado for o de pastejo direto durante a seca, é conveniente, ao final da estação de suplementação, efetuar o corte das hastes lenhosas remanescentes a 15-20 cm de altura, para que ocorra novo rebrote e que se mantenha a leucena com um porte entre 1,20 e 1,50m de altura para alimentação de bovinos e 0,70m e 0,80m para alimentação de pequenos ruminantes, assim se torna acessível para os animais em pastejo direto na estação seca seguinte (GUIMARÃES FILHO E SOARES, 1992).

A leucena (*Leucena leucocephala*) utilizada como alimento exclusivo, pode apresentar efeito adverso à saúde dos animais, porque contém um aminoácido denominado "Mimosina".

A Leucena (*Leucena leucocephala*) apresenta este aminoácido na proporção de 3 a 5% da proteína total, e seu efeito manifesta-se por disfunções metabólicas com perda de pelos na cauda, e perda de peso salivação excessiva e pode induzir também à disfunção da atividade de reprodução em vacas, porém os efeitos são irregulares e reversíveis (GUIMARÃES FILHO E SOARES, 1992). Estes efeitos ocorrem somente quando os animais entram muito faminto no banco de proteínas e consomem mais de 50% da dieta, por um período que excede seis meses (SILVA 1992). Quando a leucena (*Leucena leucocephala*) for utilizada em sistema de corte, poderá ser iniciada a sua utilização de seis a oito meses depois do plantio, e a altura de corte poderá ser efetuada a 15-20 cm acima do nível do solo, quando for utilizada colheita mecanizada.

A frequência de cortes será determinada pela necessidade de obtenção de máxima produção de forragem por corte e deve possibilitar que a planta se recupere adequadamente durante o intervalo entre cortes. Colheita a cada 90 dias, normalmente garante a manutenção contínua da produtividade na maioria dos cultivos de leucena usados para forragem, nos meses de crescimento rápido (outono e inverno), os cortes podem ser mais frequentes, no verão e primavera, a frequência poderá diminuir para até quatro meses, a manutenção de hastes no corte a 75 cm, aumenta a capacidade de rebrotes e a produção. Novilhos alimentados com cana-de-açúcar e leucena desintegradas ganharam 0,6 kg de peso vivo por dia, a adição de 5 kg de forragem fresca de leucena à ração de vacas leiteiras elevou a produção diária de leite, além de aumentar o teor de gordura (ARAÚJO FILHO, 1997).

2.4 Capim Elefante

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) é originário da África e foi introduzido no Brasil por volta de 1920 a partir de estacas provenientes de cuba, é uma planta perene, com crescimento cespitoso, porte elevada, colmos eretos, cilíndricos e cheios, folhas largas e compridas, inflorescência primária terminal do tipo panícula e abundante lançamento de perfilhos aéreos e basais (NASCIMENTO Jr., 1975; BOGDAN, 1977).

É uma gramínea de alto potencial de produção de matéria seca, grande aceitação pelos animais, tanto picado no cocho como no pastejo direto, se adapta muito bem às condições de clima e solo de praticamente todo o Brasil, desenvolve-se bem ao nível do mar e em altitudes de até 2.000 m (Faria, 1999), porém em muitas regiões, 70 a 80% da sua produção concentram-se na época das chuvas (DERESZ & MOZZER, 1997; DERESZ, 1999).

O capim elefante atualmente é considerado uma das forrageiras mais produtivas e nutritivas dentre as forrageiras gramíneas e tem sido muito importante para alimentação dos ruminantes, sua rápida disseminação é devido ao seu alto potencial produtivo, podendo atingir em algumas regiões dependendo do solo e pluviosidade, uma produção de até 300 toneladas de matéria verde por ha/ano (CARVALHO, 1985).

A qualidade de uma forragem pode ser considerada em função da sua digestibilidade, composição química e consumo. Em plantas forrageiras, o aumento da idade da planta normalmente é acompanhado pela elevação da percentagem de matéria seca, queda da digestibilidade e valor nutritivo apresentado (HILLESHEIM, 1992). Assim, a idade considerada ideal para utilização de uma planta forrageira, ou seja, o momento em que as características de importância forrageira, tais como digestibilidade, teor de matéria seca, proteína bruta e minerais se encontram no ponto mais favorável para consumo, podem variar, em função dos efeitos genéticos, ambientais e da interação desses fatores.

A sustentabilidade dos sistemas brasileiros de produção de bovinos é prejudicada pela instabilidade das pastagens, que se torna degradada com poucos anos de uso; pela sazonalidade da produção forrageira e por condições climáticas adversas, esses fatores causam redução na produção animal, aumento nos custos de produção e degradação ambiental.

Entre as soluções utilizadas para manutenção da produção animal está o armazenamento de forragens, ressalta-se a confecção de silagens que é uma prática relativamente simples e acessível para todos os criadores. Entre as forrageiras de alta produção está o capim-elefante que deve ser cortado para ensilagem em um estágio de desenvolvimento cujo “equilíbrio nutritivo” esteja mais adequado, ou seja, quando for razoável seu rendimento de massa seca por área, bom teor protéico e baixos conteúdos de frações fibrosas no material. O excesso de umidade propicia, normalmente, condições para obtenção de silagens com fermentações butíricas, de baixa qualidade, em que é grande a decomposição protéica, com evidente queda no valor nutritivo do tal volumoso conservado.

Vilela (1990) verificou que o momento para corte adequado do capim elefante seria quando estivesse com idade em torno de 70 dias de crescimento, porém se faz necessário a desidratação parcial da planta, através do emurchamento ou adição de materiais com alto teor de matéria seca, uma vez que o excesso de água aumenta a incidência de fermentação secundária, desfavorável a boa qualidade da silagem.

Lavezzo (1992) verificou que um teor mínimo de matéria seca é exigido, quando a relação entre os carboidratos solúveis e o poder tampão diminui, caso esses teores mínimos exigidos não sejam suficientes às fermentações indesejáveis passam a ocorrer.

Lavezzo (1985) afirmou ainda que a fermentação ideal da silagem seja esperada, quando o material a ser ensilado apresenta de 30 a 35% da matéria seca, sendo que, nestas condições, mesmo que os teores de carboidratos solúveis sejam de 6 a 8%, seriam suficientes para desencadear fermentações lácticas, desde que o poder tampão não seja elevado. No capim-elefante, tem-se verificado que o emurchacimento antes da ensilagem, muitas vezes, tem beneficiado a fermentação em geral, Lavezzo et al., (1990) e em particular a láctica (SILVEIRA et al., 1979). Vários autores têm verificado que, deixando o capim elefante cortado e exposto ao sol por 6 a 12 horas, em períodos de verão ocorre aumento no teor de matéria seca, o que embora não permita a obtenção de material com 30 a 35% de matéria seca desejável para a ensilagem, tem propiciado a obtenção de boas silagens (MACHADO FILHO; MÜHLBACH, 1986; e VILELA, 1990).

Além do emurchacimento, algumas alternativas podem ser adotadas para a ensilagem do capim-elefante, como a inclusão do rolão de milho, e também do fubá de milho, estas adições tem propiciado silagens com fermentações adequadas e nutricionalmente convenientes, (ANDRADE, 1995).

Condé (1970) ensilando o capim-elefante com de fubá de milho, concluiu que este aditivo não tem maior efeito sobre a fermentação das silagens, porém verificou que houve um considerável aumento dos teores de carboidratos solúveis e da digestibilidade in vitro da matéria seca das silagens.

Gomide (1994) estudando o efeito do emurchacimento do capim elefante e da adição de raspa de mandioca para ensilagem do capim-elefante, verificou que o aditivo utilizado no percentual de 7,5 %, elevou os teores de matéria seca, dos carboidratos solúveis e da digestibilidade in vitro da matéria seca das silagens.

2.5 Fubá de Milho como Aditivo Energético

O uso de aditivos durante a ensilagem de capim elefante tem sido bastante estudado, já que o teor de matéria seca do material a ser ensilado é um dos principais fatores para obtenção de silagens com um bom padrão de fermentação das forragens, (ANDRADE, 1995).

No processo de ensilagem, o princípio de conservação da forragem é a redução do pH (aumento da acidez) pela fermentação dos açúcares solúveis da planta, assim sendo, os

carboidratos solúveis são os mais importantes substratos para boa fermentação da forragem. O conteúdo de carboidratos solúveis de uma forrageira é considerado com um parâmetro indicador da qualidade da forragem para ensilagem, sendo necessária uma concentração mínima de 2,5% a 3,0% na matéria seca (HAIGH, 1990).

Trabalhando com forrageiras de alto teor de umidade, para se obter silagem de bom valor nutritivo, Faria (1986) observou que o teor de matéria seca para a fermentação adequada está entre 30 e 35%, dependendo da espécie a ser utilizada. Faria & Corsi (1995), relataram que a técnica do uso de aditivos sólidos, como o fubá de milho, possibilita a ensilagem de plantas forrageiras cortadas com baixo teor de matéria seca, num processo simples em que as fermentações indesejáveis são facilmente controladas.

Uma fermentação ideal na silagem é esperada, quando a forragem a ser ensilada apresenta de 30 a 34% da matéria seca, sendo que, nestas condições, mesmos com baixos teores de carboidratos solúveis seriam suficientes para desencadear fermentações lácticas, desde que o poder tampão não seja elevado (LAVEZZO, 1985).

Tanto o rolão de milho quanto o grão de milho triturado têm sido adicionados na ensilagem do capim-elefante, propiciando silagens com fermentações adequadas e nutricionalmente convenientes, verificou-se também que o fubá aumentou os teores de carboidratos solúveis e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens (ANDRADE, 1995).

O milho (*Zea mays*) é o cereal mais utilizado como alimento energético, apresentando um valor médio de nutrientes digestíveis totais (NDT), em torno de 80% e cerca 3.400 KCal de energia metabolizável. O elevado teor de energia deve-se ao fato do milho apresentar níveis elevados de extrativo não nitrogenado, essencialmente o amido, a gordura é mais elevada que qualquer outro cereal, além de ser pobre em fibra bruta e altamente digestível, resultando em melhor conversão alimentar, quando usado na alimentação animal, o milho precisa ser suplementado com fontes protéicas, pois por excelência é um alimento energético, por isso é um excelente aditivo principalmente para as silagens de leguminosas, pois são preservativos e/ou acidificadores do meio e, com isso, melhora a qualidade da silagem (LIMA; MACIEL, 1998).

A silagem de leguminosas tem despertado o interesse dos pecuaristas, principalmente nas regiões onde existem estas forrageiras arbóreas em abundância e uma escassez de alimentos durante o período seco, as leguminosas apresentam-se como uma fonte alternativa viável para conservação através de silagens de boa qualidade, desde que sejam adicionadas substâncias ricas em carboidratos como fubá de milho, prontamente disponíveis e com alto

teor de matéria seca para intervir no processo de fermentação do material ensilado, atuando como fonte de nutrientes.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.B. Efeito da adição de rolão de milho, f arelo de trigo e sacharina na ensilagem do capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). Botucatu, SP: UNESP, 1995. 190p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 1995
- ANDRADE, M.V. M, M.S., ANDRADE, A. P.. et al. Fenologia da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) em função do sistema de manejo do solo e densidade de plantio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41, 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.369.
- ARAÚJO FILHO, J.A. de; CARVALHO, F.C. de. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997, 19p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 13).
- ARAÚJO, E.C. SILVA, V.M.; PIMENTEL, A.L.; CARDOSO, G.A.; CANTARELI, R.F.; ALMEIDA, R.R. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco – VII Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann). In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6. 1996, Natal. **Anais...** Natal: SNPA, 1996c, p. 194
- ARAÚJO, E.C., VIEIRA, M.E.Q., CARDOSO, G.A. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco. VI – Feijão Bravo (*Capparis flexuosa* L.). In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996 a. p. 257-259.
- ARAÚJO, E.C., VIEIRA, M.E.Q., PIMENTEL, A.L. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco. IV – Jitirana (*Merremia aegyptia* (L.) Urban). In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996b. p. 260-262.
- ARAÚJO, G.G.L.; J. CAVALCANTI, 2002. Potencial de utilização da maniçoba. III SIMPÓSIO PARAIBANO DE Forrageiras Nativas, Areia-PB.
- AZEVEDO, C.F. de. Algarobeira na alimentação animal e humano. In: Simpósio Brasileiro Sobre Algaroba, 1982, 1. Anais. Natal: EMPARN, pp. 283-299
- BARROS, N.A.M.T et al. Algarobeira, importante forrageira para o Nordeste. Natal: EMPARN, 1981. Boletim Técnico nº 5
- BARROS, N.N., SALVIANO, L.M.C. KAWAS, J.R Valor nutritivo de maniçoba para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.387-392, 1990.
- BOGDAN, A.V. Tropical pasture and fodder crops. New York: Logman, 1977. 475p.
- CANUTO, V.T.B.; CAVALCANTI, A.F.de S.C.; MELO NETO M.L. Influência do armazenamento associado a métodos para a quebra de dormência em sementes de maniçoba (*Manihot caerulescens*). In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. Recife, 1989. **Anais...** Recife: IPA, 1989. p. 58-70 (Coleção Mossoroense, C).

CARVALHO FILHO, O. M. de; BARRETO, A. C.; LANGUIDEY, P. H. **Sistema integrado leucena, milho e feijão para pequenas propriedades da região semi-árida**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1994. 18 p. (EMBRAPACPATSA, Circular Técnica, 31).

CARVALHO, L.A. *Pennisetum purpureum Schumacher*: revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA, CNPGL, 1985. 86p. (Boletim Técnico, 10)

CONDÉ, A.R. Efeito da adição de fubá sobre a qualidade da silagem de capim-elefante cortado com diferentes idades. Viçosa, MG: UFV, 1970. 28p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1970.

DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; PEREIRA, A.V. (Ed.) *Biologia e manejo do capim-elefante*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. p.131-160.

DERESZ, F.; MOZZER, O.L. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; CARVALHO, L.A. (Ed.) *Capim-elefante: produção e utilização*. 2.ed.rev. Brasília: EMBRAPA, SPI; Juiz de Fora: EMBRAPA, CNPGL, 1997. p.189-219

FARIA, V. P. Técnicas de produção de silagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1986. p. 119-144.

FARIA, V. P.; CORSI, M. Técnicas de produção de silagem. In: **Curso de atualização em produção de forragens**. Piracicaba: FEALQ, 1995.

FARIAS, V.P. Formas de uso do capim-elefante. In: PASSOS, L.P.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; PEREIRA, A.V. (Ed.) *Biologia e manejo do capim-elefante*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. p.119-13

FIGUEIREDO, R.W. de. Histórico da maniçoba no Brasil, potencialidade, multiplicação e produção. . In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. 1989, Recife. **Anais...**, Recife: IPA, 1989. p. 29-57. (Coleção Mossoroense, C)

FREITAS, A.R. de; OLIVEIRA, A. L. P. C. de; SILVA, B. A. de; DECICO, M. J. *U.Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*: cultura e melhoramento. EMBRAPA-UEPAE S.,o Carlos: S.,o Carlos, 1991. 93 p. (EMBRAPA-UEPAE S.,o Carlos. Documentos,12).

GOMIDE, J. A.1994. formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: CARVALHO. M.M., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. (Eds.). *Capim elefante: produção e utilização*. Coronel Pacheco, MG: Embrapa-CNPGL. P.81-115.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. Sistema CBL para recria e engorda de bovinos no sertão de Pernambuco. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4., 1992, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 1992. p. 173-192.

HAIGH, P. M. Effect of herbage water-soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass sileges made on commercial farms. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 45, n. 3, p. 263-271, 1990.

HILLESHEIM, A. Manejo do capim elefante: corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1992. p.117-141.

HONING, H.; WOOLFORD, M. K. Changes in silage exposure to air. In: Forage Conservation in the 80's. Brighton, European Grassland Society. Proceeding...Oxford, British Grassland, 1979

KLUTHCOUSKI, J. 1980. Leucena: alternativa para a pequena e média agricultura. Brasília: EMBRAPA-DID. 12p.

LANGUIDEY, P. H.; CARVALHO FILHO, O. M. de. **Efeito da associação milho + feno de leucena no desempenho produtivo de vacas em lactação.** Aracaju: EMBRAPA, CNPCo, 1994. 7 p. (EMBRAPA, CNPCo. Comunicado Técnico, 44).

LAVEZZO, W. 1985. Silagem de capim-elefante. Inf. Agropec., 11(132):50-57.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-Elefante. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1992, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1992. p.169-275.

LAVEZZO, W., LAVEZZO, O.E.N.M., BONASSI, I.A. et al. 1990. Efeito do emurchamento, formol, ácido fórmico e solução de "Viher" sobre a qualidade de silagens de capim-lefante, cultivares Mineiro e Vruckwona. Pesq. Agropec. Bras., 25(1):125-134.

LIMA, G.F. da C.; MACIEL, F.C. A ensilagem como uma das ferramentas de inserção da pecuária nordestina nos mercados globalizados. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1; 1998, Fortaleza,CE. **Anais** Fortaleza:SNPA, 1998. p. 59-78.

LIMA, P.C.F. 1994. Comportamento silvicultural de espécies de Prosopis, em Petrolina- PE, região semi-árida brasileira.. Tese (Doutorado) - Escola de Florestas - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 110p.

MACHADO FILHO, L.C.P., MÜHLBACH, P.R.F. 1986. Efeito do emurchecimento na qualidade das silagens de capim-elefante cv. Cameroun (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leek), avaliadas quimicamente. R. Soc. Bras. Zootec., 15(3):224-233.

MARTINS, C.C., SILVA, W.R., CARVALHO, D.D. Efeitos de tratamentos térmicos sobre o desempenho de sementes de Panicum maximum Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p.277-279.

MENDES, B.V Potencialidades de Utilização da Algarobeira (Prosopis juliflora (SW) DC) no Semi-árido Brasileiro. Mossoró: Coleção Mossoroens, 1 (2): 118-120; 219; e 152-153, 1989a.

NASCIMENTO JR., D. Informações sobre algumas plantas forrageiras no Brasil. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1975. 73p

NASCIMENTO, H.T.S.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B. Valor Nutritivo de três leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.8, n. 26, p. 1293-1298, 1989.

- NASCIMENTO, M.P.S.C.B. 1982. Germinação de leguminosas forrageiras nativas submetidas a tratamentos para quebra da impermeabilidade do tegumento, Teresina, PI: EMBRAPA Meio-Norte. 37p. (Boletim de Pesquisa, 5)
- NASSAR, N.M.A. Alguns aspectos sobre o melhoramento genético da maniçoba. . In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. 1989, Recife. **Anais...** Recife: IPA, 1989. p.9-14. (Coleção Mossoroense, C).
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1980. Firewood crops: shrub and tree species for energy production. Washington, 237p.
- NOBRE, F.V. Algarobeira no Nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte. In: Simpósio Brasileiro sobre Algaroba. I. *Anais*. Natal: EMPARN. 1982, pp. 257-282.
- OLIVEIRA, V .R. de & PIRES, I.E. Eficiência da polinização em *Prosopis juliflora* (SW) DC, (45): 1-4, dez./85
- PINTO, F. B. T. Desempenho produtivo em cabras mestiças submetidas a diferentes manejos alimentares no sertão centro-norte do Ceará 1993. 69 f. Tese (Mestrado em Produção Animal) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará Fortaleza
- RAVINDRAN, V. Preparation of cassava leaf products and their use as animal feeds. In: EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND BANANAS IN ANIMAL FEEDING. Cali, Colômbia, 1991.
- SALVIANO, L.M.C.; SOARES, J.G.G.; ALBUQUERQUE, S.G.de. Disponibilidade de forragem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) numa sucessão secundária do submédio São Francisco. In REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986. p.226.
- SANTOS, E.S. dos. 1987. Quebra de Dormência em Sementes de Algaroba. Revista da Associação Brasileira de Algaroba, 1(2): 101-149.
- SILVA, C. M. M. de. S. **Avaliação do gênero *Leucaena* na região semi-árida de Pernambuco.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 21 p. (EMBRAPA-CPATSA Boletim de Pesquisa, 44).
- SILVEIRA, A.C., LAVEZZO, W., TOSI, H. et al. 1979. Avaliação química de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) submetidas a diferentes tratamentos. R. Soc. Bras. Zootec., 8(2):287-300.
- SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA/CPATSA. Comunicado Técnico, 59).
- SOARES, J.G.G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. 1989. Recife. **Anais...** Recife: IPA, 1989. p. 20-28. (Coleção Mossoroense, C).
- SOUSA, F. B. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de; SILVA, N. L. da. Parâmetros agronômicos de oito genótipos de leucena. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora:1997

TEWE, O.O. Detoxification of cassava products and effects of residual toxins nconsuming animals. In: EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND ANANAS IN ANIMAL FEEDING. Cali, Colômbia, 1991.

VEIGA, J.B., SIMÃO NETO, M. 1992. Leucena na alimentação animal: recomendações básicas. Belém, PA: EMBRAPA Amazônia Oriental. 4p. (EMBRAPA - CPATU. Recomendações básicas, 019).

VILELA, D. Utilização do capim-Elefante na forma de forragem conservada. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Coronel Pacheco. Anais...Coronel Pacheco: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1990. p. 89-131

XAVIER, D.F. 1989. Leucena: procedimentos e cuidados para um bom estabelecimento. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA Gado de Leite. (Comunicado Técnico, 4). 3p.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DO FENO DA MANIÇOBA (*Manihot pseudoglaziovii*) COM OU SEM FENO DE CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum schum*) COMO ADITIVO²

1. RESUMO

Avaliação da qualidade da Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) com ou sem feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) como aditivo. São Cristóvão-SE: UFS. 2009. 69 f. (Dissertação, Mestrado em Agroecossistemas).

Através do presente trabalho, objetivou-se estudar o valor nutritivo da Maniçoba sob a forma de feno, com ou sem aditivo de capim elefante a fim de viabilizar ao pequeno produtor uma fonte alternativa de alimentação de boa qualidade para ruminantes. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: feno de maniçoba; feno de maniçoba + 10% de capim elefante; feno de maniçoba + 20% de capim elefante; feno de maniçoba + 30% de capim elefante, com quatro repetições por tratamento. Os valores de proteína bruta e extrato etéreo apresentam diferenças significativas ($P < 0,05$) com a inclusão do feno de capim elefante, apresentando efeito linear decrescente quando os níveis deste aumentavam. À medida que fibra em detergente ácido e celulose aumentam, há uma queda, em valores absolutos, dos teores de hemicelulose e significativamente em lignina. Ocorre um aumento significativo ($p < 0,05$) nas frações de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido em função da inclusão do feno de capim elefante. Para celulose e lignina à medida que aumenta os níveis de inclusão do feno de capim elefante há uma diminuição significativa ($p < 0,05$) dessas frações. Como conclusão verificou-se que a inclusão do feno de capim elefante, em percentagem de até 30% no feno da maniçoba, aumenta a disponibilidade de alimentos na época de escassez de chuvas. Concluiu-se também que a maniçoba mostra-se uma forragem alternativa de grande importância para a região semi-árida, principalmente sob a forma de feno.

Palavras-Chave: desidratação; feno; maniçoba; qualidade nutricional.

1. Orientador: Prof. Dr. Alfredo Acosta Backes. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe –UFS. Campus de São Cristóvão-SE.

2. ABSTRACT

Evaluation of the nutritional quality of Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) with or without elephant grass (*Pennisetum purpureum schum*) hay additive. São Cristóvão-SE: UFS. 2009. 69 f. (Dissertation, Master's degree in Agroecossistemas).

The objective of this work was to study the nutritional value of Maniçoba under the hay form, with or without additive of elephant grass in order to make possible to the small cattle breeder an alternative source of feeding of good quality for ruminant. The used treatments were the following: maniçoba hay; maniçoba hay + 10% of elephant grass; maniçoba hay + 20% of elephant grass; maniçoba hay + 30% of elephant grass with four repetitions for treatment. The values crude of rude protein and fat present significant differences ($P < 0,05$) with the inclusion of the hay of elephant grass, presenting decreasing lineal effect when the levels of this they increased. As fiber in acid detergent and cellulose increases, there is a fall, in absolute values, of the hemicelulose levels and significantly in lignin. A significant increase ($p < 0,05$) in the fiber fractions in neutral detergent and fiber in acid detergent in function of the inclusion of the hay of elephant grass. For cellulose and lignin as it increases the levels of inclusion of the hay of elephant grass there is a significant decrease ($p < 0,05$) of those fractions. As conclusion was verified that the inclusion of the hay of grass elephant, in percentage of up to 30% in the maniçoba, it increases the availuility of faat at that time of shortage of rains. It is also concluded that the maniçoba is shown an alternative forage of great importance for the semi-arid region, mainly under the hay form.

Word-key: Dehydration; hay; maniçoba; nutritional quality.

3. INTRODUÇÃO

A atividade pecuária em regiões tropical e subtropical tem se mostrado como uma atividade bastante difícil, especialmente no que diz respeito à produção de alimentos para o abastecimento dos rebanhos, peculiaridade também da região nordeste do Brasil, as irregularidades de chuvas e longos períodos de estiagem afetam significativamente a produção de forragem. No semi-árido nordestino devido às secas periódicas, os rebanhos de ruminantes reduzem o ganho de peso e apresentam baixa produtividade por conta de fatores como à baixa disponibilidade quantitativa e qualitativa de pastagens nativas, situação descrita por (ARAÚJO FILHO et al. 2002a). A produção de alimentos para o rebanho constitui provavelmente o maior desafio que enfrenta a pecuária nas regiões semi-áridas, principalmente devido à variabilidade e incertezas climáticas tornando a cultura de forrageiras uma atividade de alto risco, além de competir com a agricultura tradicional.

Outros pontos a serem levados em consideração são as pressões do mercado de insumos básicos, como o milho e o farelo de soja, que tem o seu preço regulado pelas bolsas de valores nacionais e internacionais, fato que estabelece grande instabilidade de oferta e preços dos referidos produtos. Rodrigues Filho et al. (2002) constataram que a alimentação consiste no principal fator da composição do custo de produção. A fim de tornar as explorações agropastoris possíveis na região semi-árida, vários trabalhos têm sido desenvolvidos com alimentos alternativos e combinações entre forrageiras possíveis de serem cultivados nestas áreas.

Algumas forrageiras apresentam tolerância às condições ambientais das regiões áridas e semi-áridas, tais como a palma forrageira (*Opuntia sp. e Nopalea cochinillifera Salm Dyck*). Para Andrade et al. (2002), a consolidação da exploração de ruminantes no agreste e sertão do nordeste tem como base à utilização da palma forrageira. Entretanto, a palma quando utilizada como alimento único ou em grandes proporções pode causar distúrbios digestivos prejudicando desta forma o desempenho produtivo do animal, pois, apresenta baixo conteúdo em matéria seca (MS), fibra e proteína bruta (PB), afetando diretamente o ecossistema do trato gastrointestinal do animal. Para maior eficiência no uso da palma como alimento estratégico à produção de ruminantes, faz-se necessário que o nível de fibra da dieta esteja dentro dos limites mínimos de exigência do animal, bem como os níveis de PB e MS. O fornecimento de fibras é feito pelas forrageiras, contudo o cultivo e aproveitamento dessas forrageiras nas condições climáticas do nordeste são limitados, em especial para forrageiras exóticas.

A utilização de forrageiras nativas pode traduzir-se como estratégia viável desde que se tenha conhecimento dos aspectos agronômicos da planta, produtividade, do seu valor nutritivo, composição bromatológica, efeitos de sua adição nas dietas dos animais e principalmente respostas ou efeitos sobre a produção e produtividade dos rebanhos.

Dentre a grande diversidade da flora da caatinga nordestina a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) apresenta-se bastante disseminada e abundante por toda região, fato decorrente de sua adaptação edafoclimática. Entre as forrageiras nativas com potencial para a produção de feno merece destaque esta planta, que pelo alto valor nutritivo, principalmente em proteína, pode representar uma boa alternativa local para sustentabilidade da produção dos sistemas pecuários.

A maniçoba é considerada uma excelente forrageira para o semi-árido, com níveis de PB acima de 20% e digestibilidade superior a 60%, apesar de ser uma forrageira que tem na sua composição uma grande concentração de ácido cianídrico (HCN), porém este ácido se volatiliza com facilidade e o risco de intoxicação dos ruminantes por este ácido é eliminado, quando a referida planta é fornecida na forma de feno ou silagem (SALVIANO, 1997).

O feno é uma forma de conservação de forragem muito antiga, porém pouco usada e de grande importância para o produtor devido a sua confecção ser de viabilização fácil, apesar da exigência de condições climáticas adequadas no período da colheita, trituração e desidratação da forragem, e quando este é produzido, seguindo todas as recomendações técnicas, conserva bem a maioria de seus nutrientes (SUTTIE, 2001).

Araújo et al. (2000) avaliaram os efeitos de inclusão de níveis crescentes do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) sobre o consumo, a digestibilidade de diferentes nutrientes e o desempenho de ovinos e verificaram que os consumos de matéria seca, carboidratos totais e fibra em detergente neutro aumentaram linearmente à medida que houve aumento na inclusão dos níveis de feno de maniçoba nas dietas.

Araújo (2005) avaliou a inclusão de feno de maniçoba nas proporções de (30, 40, 50 e 60%) em dietas de novilhos alimentados com capim buffel e verificou que houve um ganho de peso superior a 700g/cab/dia, enquanto que os mesmos níveis de inclusão do feno da maniçoba em dietas de cabras em lactação, a digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, CHT, CNF, EB E FDA decresceu linearmente, no entanto a digestibilidade da FDN não sofreu nenhuma alteração em relação o aumento dos níveis de inclusão do feno da maniçoba na dieta dos caprinos.

Entre as espécies gramíneas forrageiras indicadas para a produção de fenos triturados e desidratados, o capim elefante destaca-se pela grande quantidade de massa verde produzida

quando cortados entre 45 a 60 dias após a rebrota, que proporcionou um rendimento médio de 6 a 8 t. de MS, com 6,3 a 7,8% de proteína bruta (PB) e digestibilidade da MS de 56,0 a 59,0%, (AGUIAR, 1999). O capim elefante quando bem manejado como uma grande diversidade de forrageiras nativas arbustivas e herbáceas, quando cortadas no final do período chuvoso, ainda traz a vantagem de uma rebrota rica, para ser consumida pelos ruminantes (LIMA et al., 1996).

Segundo Aguiar (2005), o potencial do capim elefante, para produção de feno triturados, possui rendimentos de matéria verde de 25 a 48 t./ha/corte, teores de proteína bruta (PB) de 5,0 a 11,0% e digestibilidade da matéria seca (MS) de 50,0 a 57,0%. O feno do capim elefante quando utilizado como aditivo em feno de maniçoba nos percentuais de até 30%, aumenta quantidade de forragem disponível em época de escassez de forragens sem, contudo, comprometer as qualidades nutricionais do produto final de acordo com as análises químico bromatológico das pesquisas realizadas no presente trabalho.

Através do presente trabalho, objetivou-se estudar o valor nutritivo da Maniçoba sob a forma de feno, com ou sem aditivo de capim elefante a fim de viabilizar ao pequeno produtor uma fonte alternativa de alimentação de boa qualidade para ruminantes, sendo que a maniçoba foi obtida de forma racional da caatinga, isto é, podando apenas os ramos superiores, para uma rápida recuperação da planta e sem degradação para o meio ambiente.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas dependências do NUZO (núcleo de Zootecnia) da UFS – Universidade Federal de Sergipe, localizada no município de São Cristóvão, Sergipe. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: feno de maniçoba (FM); feno de maniçoba + 10% de capim elefante (FM + 10); feno de maniçoba + 20% de capim elefante (FM + 20); feno de maniçoba + 30% de capim elefante (FM + 30), com quatro repetições por tratamento.

As forrageiras usadas, para a composição dos fenos foram coletadas no município de Santana do Ipanema Estado de Alagoas, localizado na micro-região do Sertão, situada a 250 metros acima do nível do mar e apresenta temperaturas médias anuais de 20° a 39°C e pluviosidade média anual de 650 mm. A coleta foi realizada em dezembro de 2007.

Foram utilizadas facão e foice para o corte dos ramos da maniçoba (folhas + hastes) com diâmetro de um lápis aproximadamente, tipo poda para uma rápida recuperação e o capim elefante foi colhido com idade de sessenta e cinco dias. Após o corte, o material foi triturado em máquina forrageira, deixando as partículas medindo aproximadamente 2,0 cm, em seguida foi espalhado em lona plástica e exposto ao sol, sendo revolvidas duas vezes ao dia por um período de 48 horas até o material ficar desidratado em ponto de feno.

Logo após a desidratação, uma porção do feno de maniçoba e outra porção do feno de capim elefante foram coletadas e misturadas nas seguintes proporções: Quatro amostras de 1.000 g de FM, quatro amostras com 900g de FM + 100g de feno de capim elefante, quatro amostras com 800g de FM + 200g de feno de capim elefante e quatro amostras com 700g de FM + 300g de feno de capim elefante.

Após a composição dos fenos, foram reservadas alíquotas de 1,0 kg que foi acondicionada em saco de papel, etiquetadas e enviadas para o laboratório, para a realização das análises químico-bromatológicas.

As variáveis analisadas foram: Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Extrativo Não Nitrogenado (ENN), Fibra Bruta (FB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina (LIG), Celulose (CEL) e Hemicelulose (HEM), conforme metodologia descrita por (SILVA e QUEIROZ, 2002). Os Carboidratos (CHOT) foram estimados conforme equação proposta por Sniffen et al. (1992), $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$ e os Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foram estimados conforme equação de regressão proposta por Capelle et al., (2001), cuja equação é: $NDT = 83,79 - 0,4171 FDN$.

Para a avaliação dos resultados, foi realizada análise de variância (ANOVA) e quando esta se apresentou significativa, em nível de 5% de probabilidade, foi feito um teste de comparação de médias denominado teste de **Dunnet**, utilizando o pacote estatístico Statistic Analysis System (2001).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores da composição químico-bromatológica dos fenos de acordo com os diferentes tratamentos.

Tabela 1 – Composição química-bromatológica dos fenos de acordo com os diferentes tratamentos

Nutrientes	Tratamentos				
	FM	FM + 10	FM + 20	FM + 30	CV
MS	89,21	89,47	90,03	90,65	0,95
MO ¹	89,29 ^a	89,12 ^a	88,77 ^a	87,71 ^b	0,56
PB ¹	18,73 ^a	17,79 ^a	16,15 ^b	14,53 ^c	3,91
EE ¹	4,65 ^a	4,35 ^{ab}	3,89 ^{bc}	3,36 ^c	8,30
CZ	10,71 ^b	10,88 ^b	11,23 ^b	12,29 ^a	4,45
NDT	61,49 ^{ab}	61,88 ^a	60,98 ^b	60,39 ^b	0,87

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste “**Dunnnett**” a 5% de probabilidade.

¹ Valores em percentagem da matéria orgânica. Feno de Maniçoba (FM), feno de maniçoba mais 10% de feno de capim elefante (FM + 10% CE), feno de maniçoba + 20% de feno de capim elefante (FM + 20% CE), feno de maniçoba + 30% de feno de capim elefante (FM + 30 %CE).

Os valores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo e NDT apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) com a inclusão do feno de capim elefante, apresentando efeito linear decrescente quando os níveis de inclusão do feno de capim elefante aumentavam, este comportamento já era esperado, visto que os valores dos componentes, da composição do capim elefante, principalmente em proteína bruta são bem menores que os da maniçoba, no entanto os valores de cinzas apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) em relação o aumento de níveis do feno de capim elefante.

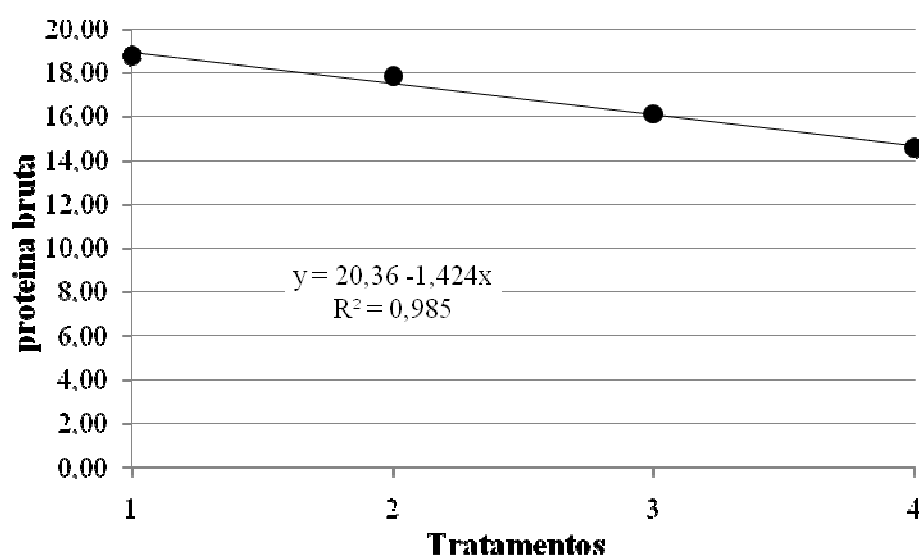
Os resultados apresentados no presente trabalho se observado pela composição dos fenos poderia se considerar ruim, porque à medida que vão aumentando os percentuais de feno do capim elefante ao feno de maniçoba os teores de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT) e extrato etéreo (EE) vão diminuindo, porém quando se trata da conservação de forrageiras, sobretudo de matéria seca de qualidade para o abastecimento do rebanho em períodos desfavoráveis, pode-se considerar uma alimentação de boa qualidade, porque apesar de haver uma pequena diminuição das frações dos nutrientes citadas acima, há um aumento na quantidade de matéria seca e ainda continuam com os níveis dos nutrientes apresentados na tabela acima para a mistura, satisfatórios para manutenção mínima exigida pelos ruminantes, segundo (NRC, 2000).

É interessante ressaltar que o trabalho baseou-se principalmente no aproveitamento do capim elefante sob forma de feno e segundo Araújo e Silva (1996) a produção de forragem na região semi-árida é bastante difícil, tanto em quantidade como também em qualidade, por isso a disponibilidade de matéria seca na região Nordeste é escassa onde basicamente as chuvas se concentram durante quatro meses do ano e o capim elefante para de produzir na época da seca, apresentando elevado o teor de fibras e conseqüentemente baixo teor de proteína bruta, tornando-se necessário o aproveitamento de toda forragem na época de maior produção, principalmente em forma de feno, para suprir as necessidades do rebanho durante a seca para manter com sustentabilidade a produção pecuária.

Através dos resultados apresentados na tabela 1, verificam-se que os coeficientes de variação (CV), foram muito baixos, entre as variáveis, as que apresentaram maiores estimativas foram o extrato etéreo, cinzas e proteína bruta, porém todos abaixo de 10% e segundo Pimentel Gomes (2000), coeficiente de variação (CV) baixo, apesar dos tratamentos apresentarem diferenças significativas ($P < 0,05$), não comprometem a qualidade da forragem pesquisada.

No gráfico 1, são apresentados os valores das frações de proteína bruta, do feno da maniçoba, do feno da maniçoba + 10% de feno de capim elefante, do feno da maniçoba + 20% de feno de capim elefante e do feno da maniçoba + 30% de feno de capim elefante.

Gráfico 1. Teor de PB – Proteína Bruta.

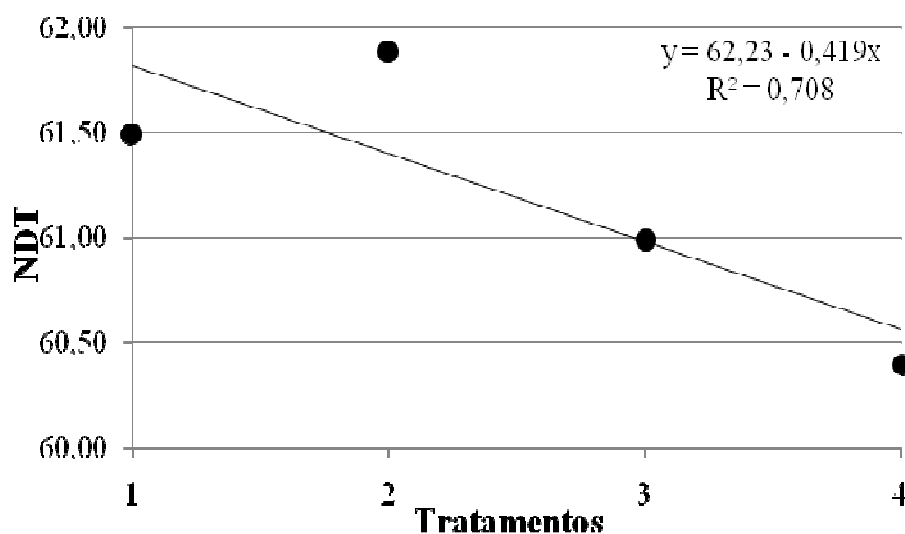


Observa-se no gráfico 1 que ao adicionar os percentuais de feno de capim elefante de 10, 20 e 30%, estimou-se pela equação de regressão ($R^2 = 0,9852$) que houve uma regressão linear, esta regressão pode ter ocorrido em função de uma resposta direta do menor teor de proteína bruta (PB) existente no capim elefante comparado à maniçoba, onde à medida que vão aumentando os percentuais de inclusão do feno de capim elefante no feno de maniçoba o teor de proteína bruta vai diminuindo. Semelhante ao valor protéico observado neste experimento 18,73%, Dantas *et al* (2006) avaliando a qualidade da maniçoba conservada encontraram valores médios em torno de 19,68% de PB. Entretanto, a avaliação apenas do nutriente proteína bruta (PB) de um feno por si só não é o bastante para depreciar a qualidade do feno, além do que os fenos dos tratamentos realizados nesse trabalho, apesar de terem teores protéicos abaixo de algumas leguminosas, possuem teores de proteína bruta (PB) maiores que as de gramíneas nobres como as de milho e sorgo.

No presente trabalho observa-se ainda que o feno de maniçoba, com os percentuais de inclusão de 10, 20 e 30% de feno de capim elefante apresentam frações de NDT de 61,49%, 61,88%, 60,98%, e 60,39% respectivamente, conforme os tratamentos apresentados na tabela 1, estes teores de NDT são bastante significativos. E de acordo com Van Soest (1994), o conteúdo de nutrientes digestíveis totais (NDT) é muito importante, quando se fala em alimentação de bovinos, ovinos e caprino, uma vez que energia é frequentemente um fator limitante, por isso tem recebido especial atenção quando se trabalha com sistemas de avaliação de alimentos, sabendo-se que a resposta animal para com o alimento depende muito da complexa interação entre a composição, preparação e conseqüente valor nutritivo da dieta.

No gráfico 2, são apresentados os valores das frações de nutrientes digestíveis totais (NDT), do feno da maniçoba, do feno da maniçoba + 10% de feno de capim elefante, do feno da maniçoba + 20% de feno de capim elefante e do feno da maniçoba + 30% de feno de capim elefante.

Gráfico 2. Teor de NDT – Nutriente Digestível Total.



No gráfico 2 é observado que ao adicionar os percentuais de feno de capim elefante de 10, 20 e 30%, estimou-se pela equação de regressão, $R^2 = 0,708$ que houve uma regressão linear, esta regressão pode ter ocorrido em função de uma resposta direta do menor teor de nutrientes digestíveis totais existente no capim elefante comparado à maniçoba, onde à medida que vão aumentando os percentuais de inclusão do feno de capim elefante no feno de maniçoba o teor NDT vai diminuindo.

Na Tabela 2 são apresentados valores de frações fibrosas: carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG), do feno da maniçoba + 10% de feno de capim elefante, do feno da maniçoba + 20% de feno de capim elefante e do feno da maniçoba + 30% de feno de capim elefante.

Tabela 2 - Avaliação das frações fibrosas do feno de maniçoba com diferentes níveis de adição de feno de capim elefante.

Nutrientes	Tratamentos				
	FM	FM + 10	FM + 20	FM + 30	CV
CHOT ¹	65,91 ^c	66,98 ^{bc}	68,73 ^{ab}	69,82 ^a	1,90
CNF ¹	12,71	14,44	14,05	13,74	15,24
FDN ¹	53,21 ^b	52,54 ^b	54,68 ^{ab}	56,08 ^a	2,31
FDA ¹	32,19 ^b	33,39 ^{ab}	35,09 ^{ab}	37,20 ^a	5,46
CEL ¹	22,80 ^b	24,45 ^b	26,24 ^{ab}	28,49 ^a	7,40
HEM ¹	21,02	19,15	19,59	18,88	11,75
LIG ¹	9,39 ^a	8,94 ^{ab}	8,85 ^b	8,71 ^b	2,67
Rel. FDN/CNF	1,65	1,57	1,57	1,50	5,55

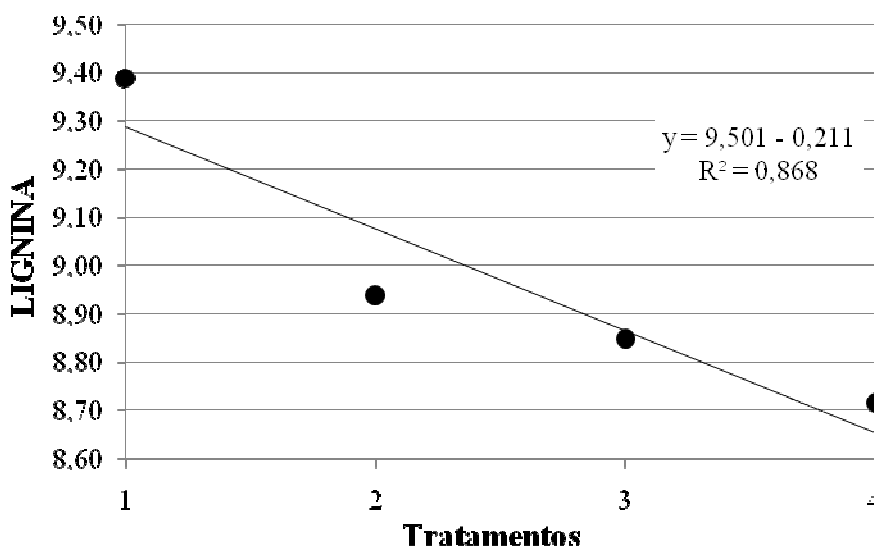
¹ Valores em porcentagem da matéria seca; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste “dunnet” a 5% de probabilidade; Feno de maniçoba (FM), feno de maniçoba mais 10% de feno de capim elefante (FM + 10 CE), feno de maniçoba + 20% de feno de capim elefante (FM + 20 CE), feno de maniçoba + 30% de feno de capim elefante (FM + 30 CE)

Na tabela 2 observa-se que à medida que os carboidratos totais, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e celulose aumentam, há uma queda em valores absolutos, dos teores de hemicelulose e lignina significativa, isto se deve ao capim elefante possuir maior nível das primeiras frações citadas, enquanto a maniçoba possui maior nível das demais frações que se seguem na tabela, fato considerado positivo visto que, a lignina é o mais significativo fator limitante da disponibilização dos constituintes da parede celular dos vegetais para os animais herbívoros e sistemas de digestão anaeróbicos, podendo limitar a digestão dos demais componentes da parede celular, por ser pouco digestível, (VAN SOEST, 1994).

Ainda observando a tabela acima, nota-se um aumento significativo ($p < 0,05$) nas frações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função da adição do feno de capim elefante e para CELULOSE e LIGNINA à medida que aumenta os níveis de inclusão do feno de capim elefante, há uma diminuição significativa ($p < 0,05$) dessas frações, segundo Van Soest (1994) fenos bem conservados são aqueles os quais as alterações da composição original da forragem são mínimas.

No gráfico 3, estão apresentados os dados das frações de lignina do feno da maniçoba, do feno da maniçoba + 10% de feno de capim elefante, do feno da maniçoba + 20% de feno de capim elefante e do feno da maniçoba + 30% de feno de capim elefante.

Gráfico 3. Teores de Lignina

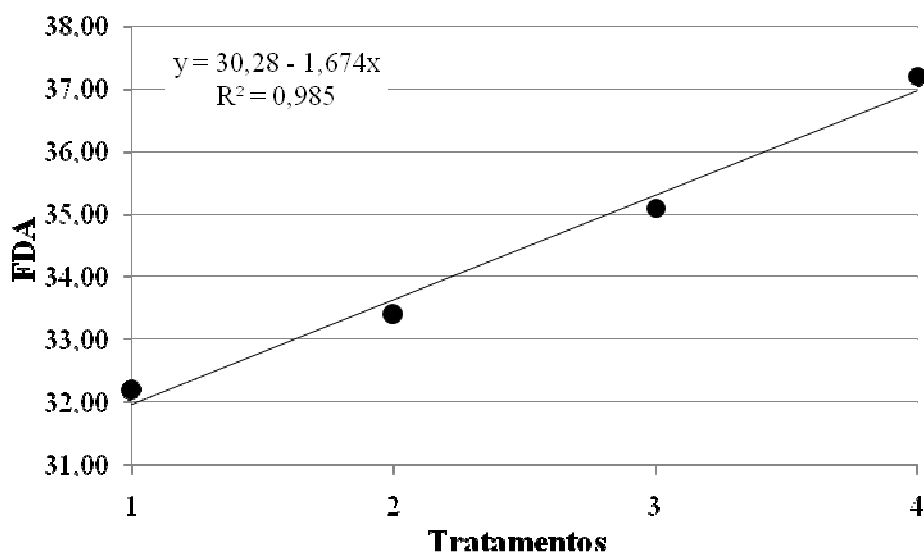


Observa-se no gráfico 3, que houve uma diminuição inversamente proporcional do componente lignina, à medida que vão aumentando os percentuais de inclusão do feno de capim elefante no feno de maniçoba determinado pela equação de regressão ($R^2 = 0,868$).

No gráfico 4, estão apresentados os dados das frações de FDA do feno da maniçoba, do feno da maniçoba + 10% de feno de capim elefante, do feno da maniçoba + 20% de feno de capim elefante e do feno da maniçoba + 30% de feno de capim elefante.

Observa-se nesse gráfico que houve um aumento diretamente proporcional do componente fibra em detergente ácido (FDA), à medida que vão aumentando os percentuais de inclusão do feno de capim elefante no feno de maniçoba determinado pela equação de regressão ($R^2 = 0,985$).

Gráfico 4. Teores de Fibra em Detergente Ácido.



Barros *et al.* (1990), avaliaram o feno da maniçoba como alimento único para ruminantes e este apresentou valores de fibra em detergente neutro (FDN) e demais constituinte da parede celular elevados, principalmente a lignina, também a proteína digestível da maniçoba foi baixa em decorrência do alto teor de nitrogênio ligado a fibra em detergente ácido (FDA). Porém, esses autores, objetivando determinar o valor nutritivo da maniçoba observaram os seguintes resultados relativos à composição químico-bromatológica do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii spp*): matéria seca (93,30%); nitrogênio total (1,92%); proteína bruta (12,00%); proteína digestível (5,25%); fibra em detergente neutro (58,60%); celulose (28,70%) e energia digestível (2,00 MCal/kg) semelhante aos resultados encontrados no presente trabalho, que apresentou variações de 53,16% a 58,21 para FDN, de 23,70% a 28,54 para celulose. Já Salviano (1997) e Carvalho Filho, (1997) encontraram os seguintes valores em percentagem na matéria seca: proteína bruta (20,9%); extrato etéreo (8,3%); fibra bruta (13,9%) e cinzas (6,9%) diferente dos resultados encontrados no presente trabalho, que apresentou valores em percentagem na matéria seca de PB, variando de 19,13% a 15,78%, de EE variando de 4,52% a 3,93% e cinzas variando de 10,70% a 13,59%. Vasconcelos (2000) avaliou o feno de maniçoba, tendo observado teores de FDN de 48,05%, diferente dos encontrados no presente trabalho, que variou entre 53,16% e 58,21% e aos 58,6% e 57,26% obtidos por Barros *et al.* (1990) e Salviano *et al.* (1997), respectivamente.

Na prática, a estimativa de consumo efetivo pelos ruminantes tem grande importância quando se procura determinar a quantidade de concentrado à suplementar, com o objetivo de controlar os custos da alimentação, evitar problemas de acidose, em dietas com níveis de FDN

menor que 28% na MS, ou acetonemia com FDN maior que 35 % na MS da dieta, especialmente em ruminantes de alta produção leiteira.

Entretanto, dietas com baixa relação FDN/CNF como as encontradas neste trabalho, passam a predominar carboidratos também digestíveis por sistemas enzimáticos produzidos pelos mamíferos, e a capacidade dos ruminantes de digerir celulose e hemicelulose é resultante das enzimas produzidas pelos microorganismos no rúmen e no intestino grosso, o que permite a estes animais o consumo de dietas ricas em FDN. Quando se fala em avaliação nutricional e quando existem altas relações FDN/CNF, predominam os carboidratos que precisam de sistemas enzimáticos de lenta digestão, com grande efeito de enchimento no estômago (rúmen), características estas que se refletem no consumo dos alimentos pelos animais, como foi observado por (MULLIGAN et al. 2002).

6. CONCLUSÕES

- A inclusão de feno de capim elefante em percentagem de até 30%, no feno da maniçoba, aumenta a disponibilidade de alimentos na época de escassez de chuvas;
- A maniçoba mostra-se uma forragem alternativa de grande importância para a região semi-árida, principalmente sob a forma de feno.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E.M. de. **Produção, valor nutritivo e consumo voluntário de fenos triturados de gramínea tropical**. Recife, PE: UFRPE, 2005. 114p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

AGUIAR, E.M. de. **Influência da idade de corte na qualidade forrageira do feno triturado de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)**. Recife, PE: UFRPE, 1999. 114p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999.

ANDRADE, D.K.B.; FERREIRA, M. A. VÉRAS, A. S. C.; WANDERLEY, W. L.; SILVA, L. E.; CARVALHO, F. F. R.; ALVES, K. S.; MELO, W.S. :Digestibilidade e absorção aparentes em vacas da raça Holandesa alimentadas com palma forrageira (*Opuntia fícus - indica* Mill) em substituição a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 31 n.5, p. 2088 – 2097 2002.

ARAÚJO FILHO, J.A. de, GADELHA, J.A., CRISPIM, S.M.A., SILVA, N.L. da. Pastoreio múltiplo em caatinga manipulada no sertão cearense. II – Desempenho de caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ. 2002a.

ARAÚJO FILHO, J.A. de., GADELHA, J.A., CRISPIM, S.M.A., SILVA, N.L. da. Pastoreio múltiplo em caatinga manipulada no sertão cearense. III – Desempenho de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ. 2002b.

ARAÚJO, E. C. de; SILVA, V. M. da; PIMENTEL, A. L.; CARDOSO, G. A.; CANTARELI, R. F.; ALMEIDA, R. R. de. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco, VII, Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax P Hoffmann), In: SIMPOSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, Natal-RN. **Anais...**Natal SNPS/UFRN/EMPARN, p. 211. 1996.

ARAÚJO, G.G.L.; MOREIRA, J.N.; GUIMARÃES FILHO, C. et al. Consumo de dietas com crescentes níveis de feno de maniçoba em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.37, 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.p.370.

ARAÚJO, M.J. **Feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg) em dietas para cabras da raça moxotó em lactação**. Areia, PB: UFPB, 2005. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal da Paraíba, 2005.

BARROS, N. N., SALVIANO, L. M. C., KAWAS, J. R. Valor nutritivo de maniçoba para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p. 387- 392, 1990.

CAPELLE. E. R. VALADARES FILHO, S. C., COELHO DA SILVA, J. F. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de zootecnia**, n.30, v. 6, p. 1837 – 1856, 2001.

DANTAS, R.F., ARAÚJO, G.G.L de, et al. Qualidade das silagens de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) e porunça (*Manihot* ssp) sob diferentes épocas de abertura dos silos. In:

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.

LIMA, G.F. da C., MACIEL, F.C. Fenação e ensilagem: Estratégias de armazenamento de forragens no Nordeste. In: LIMA, G.F. da C.; NOBRE, F.V.; FURUSHO, I.F.; KEMENES, P.A. (eds). SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, 1996, Natal, RN. **Anais...** Natal: UFRN/EMPARN. 1996, p.3-31.

MULLIGAN, F.J. et al. Intake, digestibility, milk production and kinetics of digestion and passage for diets based on maize or grass silage fed to late lactation dairy cows. **Livestock Production Science**, v.74, p.113-124, 2002

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477 p.

RODRIGUES FILHO, M.; MANCIO, A.B.; GOMES, S.T.; SILVA, F.F.; LANA, R.P.; RODRIGUES, N.E.B.; SOARES, C.A.; VELOSO, C.M. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 31 n.5, p. 2055- 2069 2002.

SALVIANO, L. M. C.; CARVALHO FILHO, O M. Composição química e digestibilidade *in vitro* de algumas espécies forrageiras da caatinga. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 29, Piracicaba, SP. Junho. p. 412. 1987.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. (ed.), Viçosa-MG: UFV, 235p., 2002.

SNIFFEN, C.J.; O CONNOR, J.D., VAN SOEST, P. S. et al. A net carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**. Champaign, v.70, n. 11, p.3562-3577,1992.

SUTTIE, J.M. Hay and straw conservation – For small-scale farming and pastoral conditions Rome: **FAO, 2000. 303 p. (Colección FAO: Plant Production and Protection Series, 29)**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Central de Processamento de Dados. Manual de utilização do programa SAS. (Sistem Analysis Statistic) **2001**.

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

CAPÍTULO III

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DA SILAGEM DE MANIÇOBA (*Manihot pseudoglaziovii*) COM OU SEM FUBÁ DE MILHO COMO ADITIVO³

Avaliação da qualidade nutricional da silagem de Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) com ou sem fubá de milho) como aditivo: São Cristóvão-SE: UFS. 2009. 69 f. (Dissertação, Mestrado em Agroecossistemas)

1. Resumo

Através do presente trabalho, objetivou-se estudar o valor nutritivo da Maniçoba sob a forma de silagem, com ou sem aditivo de fubá de milho a fim de viabilizar ao pequeno produtor uma fonte alternativa de alimentação de boa qualidade para ruminantes. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: silagem de maniçoba; silagem de maniçoba + 10% de fubá de milho; silagem de maniçoba + 20% de fubá de milho; silagem de maniçoba + 30% de fubá de milho, com quatro repetições por tratamento. Os Nutrientes Digestíveis Totais e Digestibilidade In Vitro da Matéria Seca apresentam diferenças significativas ($P < 0,05$) com a inclusão do fubá de milho, apresentando efeito linear crescente quando os níveis deste aumentavam até o percentual de 20%. Verificou-se que a inclusão do fubá de milho, em percentagem de até 20% na silagem de maniçoba melhora a qualidade da forragem principalmente em energia e digestibilidade, além de disponibilizar alimentos na época de escassez de chuvas. Conclui-se também que a maniçoba sob forma de silagem mostra-se uma forragem alternativa capaz de manter a capacidade produtiva do rebanho na região semi-árida, principalmente no período de escassez de chuvas.

Palavras-Chave: Fubá de milho; Maniçoba; qualidade nutricional; silagem.

2. Orientador: Prof. Dr. Alfredo Acosta Backes. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe –UFS. Campus de São Cristóvão-SE.

2. ABSTRACT

Evaluation of the quality nutritional of the Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) silage with or without grounded corn) as addictive: They are Cristóvão her: UFS. 2009. 69 f. (Dissertation, Master's degree in Agroecossistemas).

The objective of this work was to study the nutritional value of Maniçoba under the silagem form, with or without addictive of grounded corn in order to make possible to the small producer an alternative source of feeding of good quality for ruminant. The used treatments were the following ones: maniçoba silage; maniçoba silage + 10% of grounded corn; maniçoba silagem + 20% of grounded corn; maniçoba silagem + 30% of grounded corn, with four repetitions for treatment. The values Nutrientes Digestíveis Totais and Digestibilidade In Vitro of the Matter present significant differences ($P < 0,05$) with the inclusion of grounded corn, presenting growing lineal effect when the levels of this they increased to the percentile of 20%. Was verified that the inclusion of grounded corn, in percentage of up to 20% in the maniçoba silage improves the quality of the forage mainly in energy and digestibili, besides availability foods at that time of shortage of rains. It is also concluded that the maniçoba under silage form an alternative forage is shown capable to maintain the performance of cattle in the semi-arid region, mainly in the period of shortage of rains.

Word-key: Grounded corn; Maniçoba; quality nutritional; silage.

3. INTRODUÇÃO

Para o pequeno produtor, a pecuária representa uma das mais importantes atividades econômicas do semi-árido nordestino, porém tem se mostrado como uma atividade bastante difícil, devido às irregularidades das chuvas que se concentram durante três a quatro meses do ano e os longos períodos de estiagem que tem afetado significativamente o desenvolvimento de forrageiras para alimentação do rebanho, e como consequência, os rebanhos de ruminantes apresentam baixa produtividade por conta de fatores como a baixa disponibilidade quantitativa e qualitativa das pastagens nativas (ARAÚJO FILHO e SILVA, 1994).

A produção de alimentos para alimentação do rebanho constitui-se provavelmente o maior desafio enfrentado pelos criadores, para viabilizar a atividade pecuária nas regiões semi-áridas, principalmente devido à variabilidade e incertezas climáticas tornando a cultura de forrageiras uma atividade de alto risco, além de competir com a agricultura tradicional.

Outras dificuldades que devemos levar em consideração para tornar a pecuária viável nesta região são as pressões do mercado de insumos básicos nas composições de rações como o milho e o farelo de soja, que tem o seu preço regulado pelas bolsas de valores, fato que estabelece grande instabilidade de oferta e altos preços dos referidos produtos. Rodrigues Filho et al., (2002), constataram que a alimentação consiste no principal fator da composição do custo de produção. Para tornar a exploração pecuária economicamente viável, sustentável e possível nesta região, várias pesquisas têm sido desenvolvidas com alimentos alternativos e combinações entre alimentos possíveis de serem viabilizados no semi-árido.

Alguns elementos vegetais apresentam tolerância às condições ambientais das regiões semi-áridas, tais como as forrageiras nativas e exóticas, o fornecimento de fibras para as dietas de ruminantes é feito pelas forrageiras, contudo o cultivo e aproveitamento destes elementos nas condições climáticas do Nordeste são limitados, em especial para forrageiras exóticas. A utilização de forrageiras nativas pode traduzir-se como estratégia viável desde que se tenha conhecimento de aspectos agrônômicos da planta, produtividade e de seu potencial nutricional, composição bromatológica, efeitos de sua adição nas dietas dos animais e principalmente respostas ou efeitos sobre a produção e produtividade dos rebanhos.

Dentre a grande diversidade da flora da caatinga nordestina a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) apresenta-se bastante disseminada e abundante por toda região, fato decorrente de sua adaptação edafoclimática, possui alto valor nutritivo, principalmente em proteína, pode representar uma alternativa natural para disponibilizar alimentos nos períodos de estresse nutricional do rebanho e manter a sustentabilidade da produção pecuária. Soares

(1995) classifica a maniçoba como excelente forrageira para o semi-árido, quando comparada a outras forrageiras tropicais, com níveis de PB acima de 20% e digestibilidade superior a 60% embora apresente restrições quanto ao seu uso in natura, Araújo e Cavalcanti, (2002) relatam à possibilidade de intoxicação por ácido cianídrico (HCN), quando é ingerida quantidades acima de 2,4g/kg de peso vivo. Na planta verde em início de brotação, a maniçoba apresenta um teor médio de ácido cianídrico de 1000mg/kg de matéria seca e quando esta planta é ensilada o teor deste ácido cai para valores inferiores a 100mg/kg de matéria seca (SOARES, 2000).

Portanto, recomenda-se sua utilização na forma de feno ou silagem, a fim de que estes processos diminuam seu princípio tóxico, já que, quando a forragem de maniçoba é transformada em silagem, grande parte do ácido cianídrico da maniçoba é eliminado durante o processo de fermentação em ambiente anaeróbico, podendo então, ser fornecida aos animais, sem risco de intoxicação (SOARES, 2000).

Tewe, 1991; Ravindran, (1991) observaram que a concentração de ácido cianídrico em folhas de mandioca (*M. esculenta* Crantz) reduziu de 336 para 96 mg/ kg MS da primeira para a oitava semana do material ensilado e a redução do pH (Aumento da acidez) pela fermentação dos açúcares solúveis da planta são os principais fatores para obter a redução deste ácido, portanto fenação e a ensilagem, após a trituração de todo o material forrageiro são, os meios mais recomendados para utilização da maniçoba e de outras forrageiras de alta concentração de ácido cianídrico.

O fubá milho (*Zea mays*) é o ingrediente mais utilizado como alimento energético, apresentando um valor médio de nutrientes digestíveis totais (NDT) em torno de 80% e cerca 3.400 KCal de energia metabolizável. O elevado teor de energia deve-se ao fato de grão de milho apresentar níveis elevados de extrativo não nitrogenado, essencialmente o amido; a gordura é maior do que qualquer outro cereal é pobre em fibra bruta e altamente digestível, resultando em melhor conversão alimentar. Quando usado na alimentação animal, o milho precisa ser suplementado com fontes protéicas, pois por excelência é um alimento energético, o teor de gordura oscila entre 3,0 e 6,0%, são ricos em ácidos graxos insaturados. O teor proteína bruta é variável e oscila entre 8,0 e 13,0%, com média de 9,0%. (ANDRIGUETO *et al.* 1982).

Neste processo de ensilagem, a adição de derivados do milho (fubá) na forragem de Maniçoba, além de aumentar os teores de matéria seca e de açúcares solúveis, promove um melhor processo de fermentação.

Portanto, o presente trabalho destina-se à avaliação do uso da silagem da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) com e sem aditivo de fubá de milho, para destacar o valor forrageiro e viabilizar para o produtor familiar, uma das poucas alternativas de manter a pecuária sustentável no semi-árido.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas dependências do NUZO (núcleo de Zootecnia) da UFS – Universidade Federal de Sergipe, localizada no município de São Cristóvão, Sergipe.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes: silagem de maniçoba (SM); silagem de maniçoba + 10% de fubá de milho (SM + 10); silagem de maniçoba + 20% de fubá de milho (SM + 20); silagem de maniçoba + 30% de fubá de milho (SM + 30), com quatro repetições por tratamento.

A forrageira usada, para a composição das silagens foi coletada no município de Santana do Ipanema Estado de Alagoas, localizado na micro-região do Sertão, situada a 250 metros acima do nível do mar e apresenta temperaturas médias anuais de 20° a 39°C e pluviosidade média anual de 650 mm. A coleta foi realizada em dezembro de 2007.

Foram utilizadas facão e foice para o corte dos ramos da maniçoba (folhas + hastes) de diâmetro de um lápis aproximadamente, tipo poda para uma rápida recuperação e o fubá de milho foi adquirido em uma casa comercial do mesmo município. Após o corte, o material foi levado para a sede da fazenda em Santana do Ipanema e foi triturado em máquina forrageira, deixando as partículas medindo aproximadamente 2,0 cm, logo em seguida a forragem de maniçoba foi separada conforme os tratamentos e misturada nas proporções de 0, 10, 20 e 30% de fubá de milho. O material triturado foi colocado em tubos de PVC, forrado internamente com saco de plástico, compactado e vedado. Estes silos (tubos de PVC) foram transportados e enterrados no NUZO (Núcleo de Zootecnia), durante um período de aproximadamente 60 dias, tempo suficiente para ocorrer à fermentação láctica e, por consequência, transformação em silagem.

Logo após a abertura dos silos, foram reservadas alíquotas de 1000 g de cada tratamento e de suas repetições isto é: Quatro amostras de 1.000 g de SM (0), quatro amostras com 900g de SM + 100g de fubá de milho (SM+10), quatro amostras com 800g de SM + 200g de fubá de milho (SM+20) e quatro amostras com 700g de FM + 300g de fubá de milho (SM+30), que foi acondicionada em saco de papel, etiquetadas e enviadas para o laboratório, para a realização das análises químico-bromatológicas.

As variantes analisadas foram: Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Extrativo Não Nitrogenado (ENN), Fibra Bruta (FB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina (LIG), Celulose (CEL) e Hemicelulose (HEM), conforme metodologia descrita por (SILVA e QUEIROZ, 2002). Os Carboidratos (CHOT) foram estimados conforme equação proposta por Sniffen *et al.* (1992), $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$ e os Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foram estimados conforme equação de regressão proposta por Capelle *et al.* (2001), cuja equação é: $NDT = 83,79 - 0,4171 FDN$.

Para a avaliação dos resultados, foi realizada análise de variância (ANOVA) e quando esta se apresentou significativa, em nível de 5% de probabilidade, foi feito um teste de comparação de médias denominado teste de **Dunnett**, utilizando o pacote estatístico Statistic Analysis System (2001).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentados os teores da composição químico-bromatológica e potencial fermentativo das silagens de maniçoba com diferentes níveis de fubá de milho como aditivo..

Tabela 3- Composição químico-bromatológica e potencial fermentativo das silagens de maniçoba com diferentes níveis de fubá de milho como aditivo

Nutrientes	Tratamentos				CV
	SM	SM + 10	SM + 20	SM + 30	
MS	29,6 ^b	34,7 ^{ab}	40,9 ^a	40,4 ^a	10,8
MO ¹	92,4 ^b	93,9 ^a	94,7 ^a	94,6 ^a	0,6
EE ¹	3,3	3,5	3,8	3,1	18,5
CZ ¹	7,6 ^a	6,1 ^b	5,3 ^b	5,3 ^b	9,6
PB ¹	10,4 ^b	12,6 ^a	13,7 ^a	12,6 ^a	7,5
PIDN/PB	24,2 ^a	15,9 ^b	14,1 ^b	14,9 ^b	8,5
PIDA/PB	20,9 ^a	13,9 ^b	10,8 ^b	11,1 ^b	13,6
NDT ¹	61,9 ^c	67,0 ^b	69,9 ^a	66,9 ^b	1,3
PH	4,1	4,2	4,3	4,2	4,7
ÁC.LÁCT	4,2 ^a	4,1 ^{ab}	2,8 ^{ab}	2,3 ^b	25,5
DIVMS	42,9 ^c	53,9 ^b	65,1 ^a	60,6 ^a	5,7

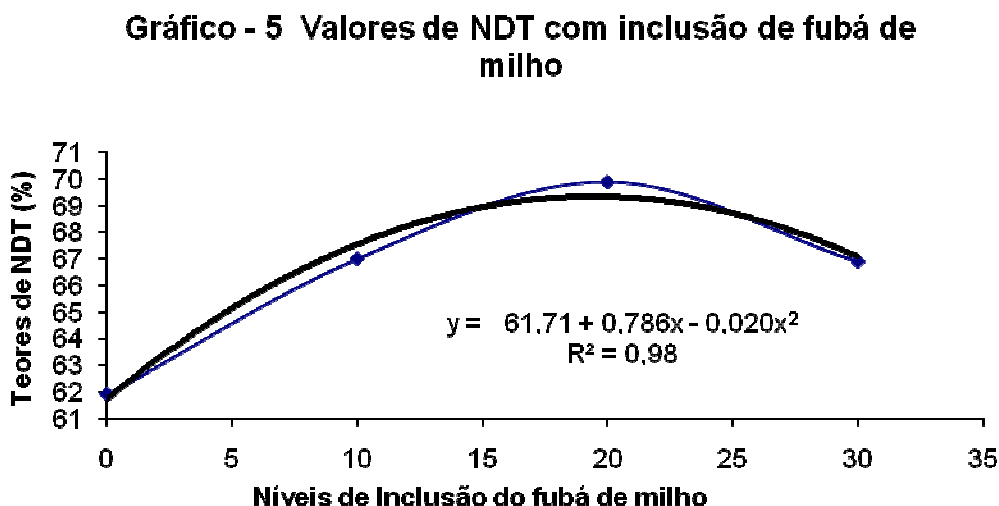
¹ Expresso em percentagem da matéria seca; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste “**tukey**” a 5% de probabilidade

Com base nos dados da Tabela 3, observam-se os baixos teores de matéria seca, bom teor de nutrientes digestíveis totais e digestibilidade *in vitro* da matéria seca dos tratamentos realizado, indicativos de sua alta qualidade nutricional segundo (OLIVEIRA et al 1998).

Os valores de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) com a inclusão do fubá de milho em relação à silagem de maniçoba sem aditivo, para os percentuais pesquisados, apresentando efeito linear crescente quando os níveis de inclusão do fubá de milho aumentavam até o percentual de 20%, este comportamento era esperado visto que os valores destes componentes, na composição do fubá de milho principalmente em matéria seca (MS) são bem maiores que os da maniçoba. Os valores de cinzas também apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) com a inclusão de níveis do fubá de milho, observou-se que quando houve aumento dos percentuais de fubá houve diminuição inversamente proporcional, apresentando assim efeito linear decrescente.

Observou-se que a silagem de maniçoba com e sem aditivos de fubá de milho apresentou coeficientes de digestibilidade acima de 60%, para as frações estudadas, originando assim NDT de 61,9%, 67,0%, 69,9% e 66,9% respectivamente. Estes teores são bastante significativos, uma vez que Milford citado por Mizubuti et al., (2002), afirma que o conteúdo da digestibilidade da proteína bruta, bem como o consumo e a digestibilidade da matéria seca, são os critérios mais importantes para exprimir os valores nutritivos das forrageiras tropicais. Os coeficientes de variações foram baixos para todas as frações estudadas.

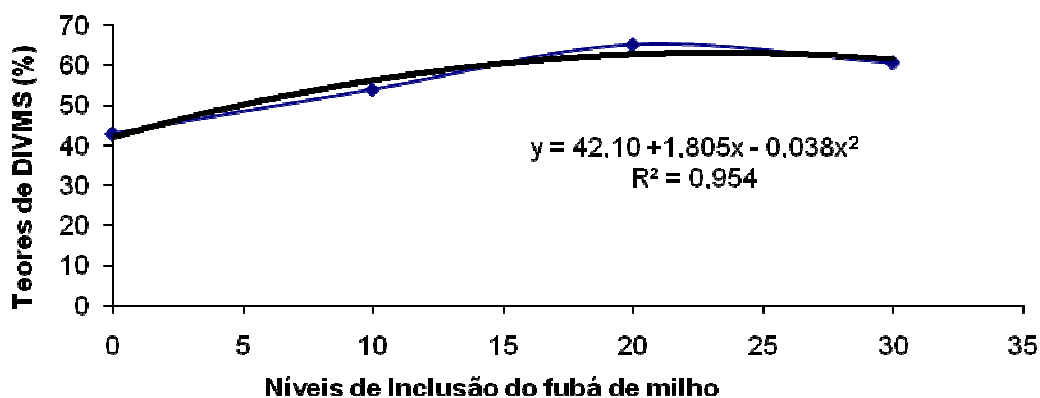
No gráfico 5, estão apresentados os dados das frações dos teores de NDT da silagem de maniçoba, da silagem de maniçoba + 10% de fubá de milho, da silagem de maniçoba + 20% de fubá de milho e da silagem de maniçoba + 30% de fubá de milho.



Observa-se no gráfico 1 que ao adicionar os percentuais de 10, 20 e 30% de fubá de milho, estimou-se pela equação de regressão ($R^2 = 0,98$) que houve um aumento significativo do NDT quando a inclusão ocorreu nos teores de até 20% de fubá de milho, quando a inclusão passou de 20%, houve uma discreta diminuição nos percentuais das frações de NDT. O conteúdo do NDT é importante uma vez que a energia e a proteína são frequentemente os fatores mais limitantes, para os ruminantes, sendo que a resposta do animal para o alimento depende da complexa interação entre composição da dieta, preparação e conseqüente valor nutritivo (VAN SOEST, 1994).

No gráfico 6, estão apresentados os dados das frações dos teores de DIVMS da silagem de maniçoba, da silagem de maniçoba + 10% de fubá de milho, da silagem de maniçoba + 20% de fubá de milho e da silagem de maniçoba + 30% de fubá de milho.

Gráfico - 6 Valores de DIVMS com inclusão de fubá de milho



Observa-se no gráfico 6 que ao adicionar os percentuais de 10, 20 e 30% de fubá de milho, estimou-se pela equação de regressão $y = 42,10 + 1,805x - 0,038x^2$ $R^2 = 0,954$ que houve um aumento significativo da DIVMS quando a inclusão ocorreu nos teores de até 20% de fubá de milho, quando a inclusão passou de 20%, houve uma discreta diminuição nos percentuais das frações de DIVMS. Sousa et al. (1997), avaliando maniçoba inatura no semi-árido de Sobral, Ceará, obtiveram os seguintes resultados: 53,87% de DIVMS na época chuvosa e 57,02% de DIVMS, na época seca, diferente das frações encontradas no presente trabalho quando análise realizada foi de 49,2% na silagem de maniçoba sem aditivo de fubá de milho. Soares, (1995), realizando análises químicas bromatológicas de amostras de folhas e ramos tenros encontraram-se valores (% na MS), de 62,30 de digestibilidade, semelhante aos valores encontrados no presente trabalho, na silagem de maniçoba com aditivo. Porém, Barros et al. (1990), objetivando determinar o valor nutritivo da maniçoba encontrou uma digestibilidade de 49,40% na maniçoba inatura. Isto justifica a confecção da silagem de maniçoba com aditivo, visto que, conserva seus nutrientes com mínima diminuição.

Na tabela 5 estão apresentadas as frações dos teores de carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido

(FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) da silagem de maniçoba com ou sem adição de fubá de milho como aditivo.

Tabela 5 – Valores das diferentes frações da fibra da silagem de maniçoba com ou sem adição de fubá de milho como aditivo.

Nutrientes	Tratamentos				CV
	SM	SM + 10	SM + 20	SM + 30	
CHOT ¹	78,7	77,8	77,3	78,9	2,0
CNF ¹	26,1 ^c	37,5 ^b	43,9 ^a	38,3 ^b	7,1
FDN ¹	52,6 ^a	40,2 ^b	33,3 ^c	40,5 ^b	4,9
FDA ¹	46,9 ^a	35,6 ^b	29,6 ^c	33,8 ^{bc}	6,1
CEL ¹	28,6 ^a	22,4 ^b	18,0 ^c	21,7 ^b	7,2
HEM ¹	5,7	4,6	7,9	6,7	56,1
LIG ¹	18,2 ^a	13,2 ^b	11,5 ^b	12,1 ^b	5,9

¹ Expresso em percentagem da matéria seca; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste “**tukey**” a 5% de probabilidade.

Observa-se que os carboidratos totais dos tratamentos realizados, mantiveram-se praticamente inalterados, com a inclusão do fubá de milho, independente das proporções adicionadas. Observou-se também diferença significativa ($p < 0,05$) para os carboidratos não fibrosos (CNF), da silagem de maniçoba sem aditivo de fubá de milho, quando comparada a silagem de maniçoba com todos os percentuais de aditivo. Fibra em detergente ácido (FDN), fibra em detergente neutro (FDA) e celulose, houve diferença significativa ($p < 0,05$) da silagem de maniçoba sem aditivo em relação às demais, porém a silagem de maniçoba com 10% e 30% aditivada não apresentaram diferença significativa. Com relação à lignina, houve diferença significativa ($p < 0,05$) da silagem de maniçoba sem aditivo de fubá de milho, quando comparada a silagem de maniçoba com todos os percentuais de aditivos dos tratamentos realizados. Observamos ainda na tabela 5, que os valores que constam no presente trabalho, ficaram abaixo aos encontrados por Barros et. al (1990), 58,6% e Salviano et. al (1997), 57,2% para o FDN, enquanto que ficaram próximos aos de Nozella et al. (2001), que encontrou teores médios de 48,5 a 53,8% de FDN na matéria seca. Os teores de FDA encontrados no trabalho ficaram entre 46,9 e 29,6, bem superior aos encontrados por Passos (1990) e Salviano et al. (1997) que foi de 20,1 e 19,1% respectivamente.

6. CONCLUSÕES

- Os valores médios de digestibilidade aparente para os diferentes nutrientes nos quatro tratamentos contendo silagem de maniçoba foram satisfatórios e próximos aos valores encontrados por alguns pesquisadores;
- Por se tratar de alternativas alimentares de fácil produção por parte dos produtores, deve ser utilizada, principalmente como suplementação estratégica nos períodos de menor disponibilidade de forragens durante o ano;
- O melhor nível de inclusão de fubá de milho, na silagem da maniçoba, é na percentagem de 20%;
- A maniçoba mostra-se uma forragem alternativa de grande importância para a região semi-árida, sob a forma de silagem.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J. M., PERLY, L., MINARDI, I., *et al.* Nutrição animal volume I, As bases e os fundamentos da nutrição animal, Os alimentos, 1982 ed. 1a livraria Nobel S. A. ed. Da universidade Federal do Paraná. 1982

ARAÚJO FILHO, J.A., Silva N.L. **Alternativa para o aumento na produção de forragem na caatinga.** In: Simpósio nordestino de alimentação de ruminantes. 5. 1994. Salvador – BA, **ANAIS... SNPA**, Salvador, p. 121, 1994

ARAÚJO, G.G.L. E J. CAVALCANTI, 2002. Potencial de utilização da maniçoba. III Simpósio Paraibano de Forrageiras Nativas, Areia – PB (CDROM).

BARROS, N.N.; SALVIANO, L.M.C.; KAWAS, J.R. Valor nutritivo de maniçoba para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.387-392, 1990.

CAPELLE. E. R. VALADARES FILHO, S. C., COELHO DA SILVA, J. F. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de zootecnia**, n.30, v. 6, p. 1837 – 1856, 2001.

MIZUBUTI, I. Y., E.L.A.Ribeiro, M.A. Rocha, L.D.F. Silva, A.P. Pinto, W. C. Fernandes e M. A. Rolim, 2002. Consumo e digestibilidade aparentes das silagens de milho (*Zea mays* L.), sorgo (sorgo bicolor (L.) Moench) e Girassol (*Helianthus annuus* L.). *Revista da sociedade Brasileira de Zootecnia*, 31: 267-272.

NOZELLA, E. F.; BUENO, I.C.S.; CABRAL FILHO, S.C.S. et al. Degradabilidade ruminal “in situ” de plantas contendo taninos em ovinos da raça santa Inês. In: Reunião da sociedade brasileira de zootecnia, 38, Piracicaba. **Anais... SBZ**, 2001, p. 1242 a 1243

OLIVEIRA, C.L.M.; Gonçalves, J.A.S.; Rodrigues, I. Borges e R.C. Rodrigues, 1988. Classificação de silagens de híbridos de Sorgum bicolor x Sorgum sudanense, In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais... Botucatu: SBZ**, v.2, p. 369-370

PASSOS, R.A.M. Avaliação bromatológica e valor nutritivo de forrageiras nativas do nordeste. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas 1990, 87p. Tese de Mestrado

RAVINDRAN, V. Preparation of cassava leaf products and their use as animal feeds. In: EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND BANANAS IN ANIMAL FEEDING. Cali, Colômbia, 1991.

RODRIGUES FILHO, M.; MANCIO, A.B.; GOMES, S.T.; SILVA, F.F.; LANA, R.P.; RODRIGUES, N.E.B.; SOARES, C.A.; VELOSO, C.M. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 31 n.5, p. 2055- 2069 2002.

SALVIANO L.M.C.; ABDALIA A.L.; VITTI, D.M.S.S. Degradação “in situ” do bagaço de tomate e de algumas forragens do semi-árido brasileiro, In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 34. 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 61-63

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos.** (ed.), Viçosa-MG: UFV, 235p., 2002.

SNIFFEN, C.J.; O CONNOR, J.D., VAN SOEST, P. S. et al. A net carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science.** Champaign, v.70, n. 11, p.3562-3577,1992.

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA/CPATSA. Comunicado Técnico, 59).

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido Brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA-CPATSA: (Comunicado Técnico, 59). Soares, J. G.G. 2000. Avaliação da silagem de maniçoba. (EMBRAPA-CPATSA: Comunicado Técnico, N, 93). Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 3p.

SOUSA, F. B. de. Leucena: produção e manejo no Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1.; SIMPÓRIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 7. 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1998. v.3, p. 11.

TEWE, O.O. Detoxification of cassava products and effects of residual toxins on consuming animals. In: EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND BANANAS IN ANIMAL FEEDING. Cali, Colômbia, 1991.

VAN SOEST, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2. Ed. Ithaca. Cornell University, 476

CAPÍTULO IV

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DAS SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE E DE DIFERENTES FORRAGEIRAS LENHOSAS DO SEMI-ÁRIDO⁴

1. Resumo

Avaliação da qualidade nutricional das silagens do capim elefante e de diferentes forrageiras lenhosas do semi-árido: São Cristóvão-SE: UFS. 2009. 69 f. (Dissertação, Mestrado em Agroecossistemas).

Através do presente trabalho, objetivou-se estudar o valor nutritivo do capim elefante, Maniçoba, leucena e algaroba sob a forma de silagem, a fim de viabilizar ao pequeno produtor uma fonte alternativa de alimentação de boa qualidade para ruminantes. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: silagem de capim elefante, silagem de maniçoba; silagem de leucena; silagem algaroba, com quatro repetições por tratamento. O capim-elefante utilizado no presente experimento apresentou fortes limitações ao processo de ensilagem, evidenciada principalmente pela ausência de ácido láctico (0,0). O pH da silagem de capim elefante apresentou um teor muito alto (9,4), que pode ser justificado pela fermentação butírica, que pode ter acontecido na forragem ensilada. As demais silagens das forrageiras lenhosas pesquisadas, apresentaram pH de 4,2, 4,6 e 4,5 respectivamente. Verificou-se que as lenhosas trabalhadas apresentam boas qualidades nutricionais, quando conservadas sob forma de silagens, além de disponibilizar alimentos na época de escassez de chuvas. Conclui-se também que estas forrageiras sob forma de silagem mostram-se como alternativas viáveis capazes de manter a capacidade produtiva do rebanho na região semi-árida, principalmente durante escassez de chuvas.

Palavras-Chave: Forrageiras; qualidade nutricional; silagem

3. Orientador: Prof. Dr. Alfredo Acosta Backes. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe –UFS. Campus de São Cristóvão-SE.

ABSTRACT:

Evaluation of the quality nutritional of the silagem of Maniçoba (*manihot pseudoglaziovii*) with or without corn maize flour) as addictive: They are Cristóvão-SE: UFS. 2009. 69 f. (Dissertation, Master's degree in Agroecossistemas).

Through the present work, it was aimed at to study the nutritional value of the grass elephant, Maniçoba, leucena and algaroba under the silagem form, in order to make possible to the small producer an alternative source of feeding of good quality for ruminant. The used treatments were the following ones: silagem of grass elephant, maniçoba silagem; leucena silagem; silagem algaroba, with four repetitions for treatment. The accomplished analyses were: Matter Evaporates, organic Matter, Rude Protein, Extract Ethereal, Extractive Non Nitrogenado, Rude Fiber, Fiber in Neutral Detergent, Fiber in Acid Detergent, Lactic Acid, ph, Digestibilidade In Vitro of the Matter Evaporates, ashes, Nutritious total digestíveis, Lignina, Cellulose and Hemicelulose. They were dear the tenors of Total Carboidratos and Nutritious Digestíveis Totais. The most important values for the research were the lactic acid and the pH, the grass-elephant used in the present experiment it presented strong limitations to the ensilagem process, evidenced mainly by the absence of lactic acid (0,0) with base in the original matter, the pH of the silagem of grass elephant presented a tenor very loud (9,4), that can be justified for the fermentation butírica, that can have happened in the forage. The other silagens of the woody ones researched, presented pH of 4,2, 4,6 and 4,5 respectivamente. Como conclusion was verified that the woody ones worked they present good qualities nutricionais, when conserved under silagens form, besides disponibilizar victuals at that time of shortage of rains. It is also concluded that these forrageiras under silagem form are shown as viable alternatives capable to maintain the working power of the flock in the semi-arid area, mainly of shortage of rains.

Word-key: Forrageiras; silagem; nutritional quality.

3. INTRODUÇÃO

A agropecuária vem passando por grandes mudanças que incluem a introdução de alimentos industrializados, o uso de máquinas sofisticadas, a diminuição da diversificação da flora alimentícia da caatinga. Conseqüentemente, na evolução da relação homem e o meio ambiente surgiram os desequilíbrios ambientais e, como resultado disso, a necessidade de dar sustentação aos ciclos básicos que garantem a vida na terra.

A agropecuária sustentável é o manejo e a utilização dos ecossistemas pecuários e de seus recursos naturais, de forma a manter sua diversidade biológica, produtividade, capacidade de regeneração, de maneira que possa satisfazer sempre, significativas funções ecologicamente correta, economicamente viável e socialmente justa.

Por isso a sustentabilidade nos agroecossistemas depende de como são utilizados os recursos naturais ali existentes. Com o crescimento populacional e a necessidade cada vez maior do aumento da produção, o homem tem utilizado com muita voracidade os recursos naturais e em contra partida, tem ocorrido intensa degradação do meio ambiente, como a diminuição da biodiversidade devido ao uso indiscriminado da caatinga, o qual pode ser uma fonte de alimentos para a maioria dos ruminantes.

Dentre as forrageiras encontradas no semi-árido, com grande capacidade de produção e que têm despertado maior interesses dos pesquisadores, principalmente pelo seu grande potencial forrageiro, estão a maniçoba, a algaroba e a leucena, principais fontes de recurso alimentar para a maioria dos rebanhos da região semi-árida nordestina (ANDRADE et.al.2004).

Para a produção de feno e silagem estas forrageiras merecem destaque, pelo seu alto valor nutritivo, principalmente em proteínas e pode representar alternativa para sustentabilidade da produção pecuária. Salviano (1986) classifica a maniçoba como excelente forrageira para o semi-árido, com níveis de PB acima de 20% e digestibilidade superior a 60%, apesar de existir risco de intoxicação pelo ácido cianídrico dependendo da quantidade consumida, porém este é eliminado quando a forrageira é fornecida sob forma de feno ou silagem.

A maniçoba é uma espécie nativa da família *Euphorbiaceae*, bastante difundida no Nordeste, aparecendo também nas regiões Centro Oeste e até no Mato Grosso do Sul. Crescem em áreas abertas e desenvolvem-se na maioria dos solos, tanto os calcários e bem drenados como também naqueles pouco profundos, pedregosos, de elevações e de chapadas (SOARES 1995). De acordo com Nassar, (1989) e Soares, (1995), existe uma grande

variedade de espécies que recebem o nome vulgar de maniçoba ou “mandioca brava”, sendo as principais a maniçoba do Ceará (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), maniçoba do Piauí (*Manihot piauhyensis* Ule.) e a maniçoba da Bahia (*Manihot dichotoma* Ule e *Manihot caerulescens* Pohl). Na área do Sub-médio São Francisco, predomina a espécie de maniçoba (*Maniot pseudoglazovii*).

Segundo Soares (1989), o sistema radicular da maniçoba é bastante desenvolvido, formado por raízes tuberosas, onde acumula suas reservas, e proporciona à planta grande capacidade de resistência à seca, sendo uma das primeiras espécies da caatinga a desenvolver suas folhas logo após o início do período chuvoso. A produção de maniçoba é variável no decorrer do ano, aos dois anos já pode ser colhida ou cortada e logo após a colheita, viceja aumentando ainda mais sua produção para os futuros cortes. Numa área de caatinga desmatada Salviano et al. (1986) obtiveram 1.106 kg de matéria seca /ha / ano. Soares (1995) obteve quatro toneladas de matéria seca em dois cortes, que foram efetuados a partir do segundo ano do plantio, sendo o primeiro corte efetuado três meses após o início das chuvas e o segundo, dois a três meses após o primeiro.

A maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) é considerada como uma forrageira de alta palatabilidade possui elevados níveis de proteína bruta e apresenta boa digestibilidade, estudos efetuados pela EMBRAPA/Semi-Árido demonstraram que a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) pode ser considerada um recurso forrageiro de boa qualidade. Porém a fenação e a ensilagem são os processos mais recomendados de utilização da maniçoba para alimentação.

A algaroba (*Prosopis juliflora*) é uma forrageira leguminosa, pertencente à família Leguminosae, nativa das regiões áridas e semi-áridas das Américas, África e Ásia, entretanto na Ásia se concentra a maioria das 44 espécies pertencente ao gênero *prosopis*, apresentando, portanto, grande capacidade de adaptação. A algarobeira é muito utilizada para alimentação animal, humano, na apicultura, reflorestamento e sombreamento, tornando-se uma cultura de valor econômico e social, principalmente para a região nordeste. Segundo Mendes (1989) a algaroba é uma planta arbórea, de copa frondosa e arredondada, suas raízes são superficiais, ocupando os primeiros 0,40 m do solo, com exceção de suas raízes pivotantes, as quais penetram grandes profundidades, o que possibilita a absorção de água a grandes profundidades. Nobre (1982), relata que a algaroba sobrevive e produz com uma pluviosidade média de 400 a 500 mm anuais, temperaturas entre 22 e 38°C à sombra e umidade relativa do ar mantendo-se entre 45 e 70%, típica da região nordeste.

Segundo a National Academy of Sciences (1980), a algaroba chega a produzir em condições normais, de 50 a 60 ton de massa verde/ha/ano, além de poder ser consorciada com outras culturas, conservando boa produtividade, valor econômico, tolerância à seca, sombreamento, agressividade e ciclo vegetativo, de modo a oferecer novas alternativas para melhor explorar a capacidade produtiva dos solos da região. A algaroba vem sendo cultivada regionalmente como forrageira arbórea, devido a seu alto valor nutritivo, com a vantagem de frutificar na época seca (RIBASKI, 1987). As vagens da algaroba quando utilizada na alimentação de ruminantes apresenta-se muito palatável e com elevada digestibilidade para bovinos, caprinos, ovinos, e outros animais, podendo substituir o milho, o melaço e o farelo de trigo em algumas dietas (Mendes, 1989 d).

Devido às grandes potencialidades desta leguminosa como fonte geradora de nutrientes para os animais, a algaroba constitui-se em importante fonte de alimentos volumosos de boa qualidade para o rebanho dos produtores nordestino, ecologicamente sustentável.

A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma forrageira leguminosa arbórea, perene, originária da América Central, de emprego muito diversificado, se difundiu para o nordeste devido a sua grande capacidade de adaptação e alta resistência, chegando a produzir e rebrotar mesmo durante os grandes períodos de estiagem. Seu uso na alimentação animal é incontestável devido a sua grande importância para manter a produtividade dos rebanhos em regiões semi-áridas onde as pastagens predominantes não são capazes de atender as necessidades protéicas dos rebanhos ali existentes, a leucena pode ser usada como banco de proteína através do pastejo direto e também, através da conservação sob forma de feno e silagem (CARVALHO FILHO & BARRETO, 1994).

A leucena pode apresentar uma produção anual de quatro a seis toneladas de matéria seca, (folhas e ramos finos) e de setecentos e cinquenta quilos de sementes por hectare, possui alto valor nutritivo e apresenta grande aceitabilidade pelos animais. Silva (1992) relata que a composição química encontrada na leucena demonstra que ela pode ser um suplemento forrageiro de alta qualidade, capaz reduzir as necessidades nutricionais durante o período da seca, diminuindo os prejuízos com a produção do rebanho que dela se suplementarem.

Sousa et al. (1997), avaliando oito genótipos de leucena no semi-árido de Sobral, Ceará, obtiveram os seguintes resultados: 28,05% de PB; 53,87% de DIVMS; 39,90% de FDN; 18,10% de FDA e 7,49% para lignina, na época chuvosa; e 20,77% de PB; 57,02% de DIVMS; 38,76% de FDN; 17,00% de FDA e 5,87% para lignina, na época seca.

A conservação da leucena na forma de silagem, especialmente na época chuvosa, é outra forma utilizada no aproveitamento da planta no período que tem grande escala de produção, para ser armazenada e consumida no período seco, época em que a escassez de alimentos para os animais é grande. A técnica de ensilagem é bastante simples, e em volumes pequenos não necessita de máquinas, podendo ser efetuada pela mão-de-obra familiar (CARVALHO FILHO et al., 1994). Outra forma de uso dessa forragem é no enriquecimento de silagens de gramíneas (capim-elefante, sorgo e milho), podendo ser adicionado em torno de 30% de leucena na mistura.

Quando a leucena for utilizada como alimento exclusivo, pode apresentar efeito adverso à saúde dos animais, porque contém um aminoácido denominado "Mimosina", na proporção de 3 a 5% da proteína total, o seu efeito manifesta-se por disfunções metabólicas com perda de pelos na cauda, perda de peso, salivação excessiva e pode induzir também à disfunção da atividade de reprodução em vacas, porém os efeitos são irregulares e reversíveis (GUIMARÃES FILHO E SOARES, 1992).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) é uma gramínea originária da África e foi introduzido no Brasil por volta de 1920, é uma planta perene, com crescimento cespitoso, porte elevada, colmos eretos, cilíndricos e cheios, folhas largas e compridas, inflorescência primária terminal do tipo panícula e abundante lançamento de perfilhos aéreos e basais. Alto potencial de produção de matéria seca, grande aceitação pelos animais, se adapta muito bem às condições de clima e solo de praticamente todo o Brasil, desenvolve-se bem ao nível do mar e em altitudes de até 2000 m, porém em muitas regiões 70 a 80% da sua produção concentra-se na época das chuvas (FARIAS 1999).

O capim elefante atualmente é considerado uma das forrageiras mais produtivas e nutritivas dentre as forrageiras gramíneas e tem sido muito importante para alimentação dos ruminantes, sua rápida disseminação é devido ao seu alto potencial produtivo, podendo atingir em algumas regiões dependendo do solo e pluviosidade, uma produção de até 300 toneladas de matéria verde por ha/ano (CARVALHO, 1985).

A qualidade de uma forragem pode ser considerada em função da sua digestibilidade, composição química e consumo. Em plantas forrageiras, o aumento da idade da planta normalmente é acompanhado pela elevação da percentagem de MS, queda da digestibilidade e do valor nutritivo apresentado. Assim, a idade considerada ideal para utilização de uma planta forrageira, segundo Vilela (1990), seria quando o capim elefante estivesse com setenta dias de crescimento, porém essa idade pode variar, em função dos efeitos genéticos, ambientais e da interação desses fatores.

Através do presente trabalho objetivou-se avaliar o valor nutritivo das forrageiras lenhosas e do capim elefante para produção de silagem, a fim de viabilizar ao pequeno produtor, fontes alternativas de alimentação de boa qualidade para ruminantes.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas dependências do NUZO (núcleo de Zootecnia) da UFS – Universidade Federal de Sergipe, localizada no município de São Cristóvão, Sergipe.

Os tratamentos utilizados foram compostos de diferentes forrageiras, as quais, na ordem, são as seguintes: silagem de capim elefante; silagem de maniçoba; silagem de leucena; silagem de algaroba, sendo cada tratamento composta por quatro repetições.

As forrageiras usadas, para a composição das silagens foram coletadas no município de Santana do Ipanema, Estado de Alagoas, localizado na micro-região do Sertão e situada a 250 metros acima do nível do mar com temperaturas médias anuais de 20° a 39°C e pluviosidade média anual de 650 mm. A coleta foi realizada em dezembro de 2007.

Foram utilizadas facão e foice para o corte dos ramos das forrageiras lenhosas (folhas + hastes) de diâmetro de um lápis aproximadamente, tipo poda para uma rápida recuperação. O capim elefante como foi colhido, cortando-se a 15 cm do solo com idade aproximada de sessenta e cinco dias. Após o corte, os materiais foram levados para ser triturado em máquina forrageira, deixando as partículas medindo aproximadamente 2,0 cm. O material picado das forrageiras: capim elefante, maniçoba, leucena e algaroba, foram colocadas em tubos de PVC, forrado internamente com saco de plástico, compactado e vedado. Estes silos (tubos de PVC) foram enterrados durante um período de aproximadamente 60 dias, tempo suficiente para ocorrer à fermentação láctica e, por consequência, transformação em silagem.

Logo após a abertura dos silos, foram retiradas amostras de cada tratamento e de suas repetições, que foram acondicionadas em saco de papel, etiquetadas e enviadas para o laboratório, para posteriores análises químico-bromatológicas.

As variantes analisadas foram: Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Cinzas (CZ), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina (LIG), Celulose (CEL), Hemicelulose (HEM), matéria orgânica (MO), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN/PB), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA/PB), potencial de hidrogênio (pH), ácido láctico (AC. LÀCT.), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e carboidatos não fibrosos (CNF), conforme metodologia descrita por (SILVA e QUEIROZ, 2002).

Os Carboidratos totais (CHOT) foram estimados conforme equação proposta por Sniffen et al. (1992), $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$ e os Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foram estimados conforme equação de regressão proposta por Capelle et al., (2001), cuja equação é: $NDT = 83,79 - 0,4171 FDN$.

Para a avaliação dos resultados, foi realizada análise de variância (ANOVA) e quando esta se apresentou significativa, em nível de 5% de probabilidade, foi feito um teste de comparação de médias denominado teste de **Dunnett**, utilizando o pacote estatístico Statistic Analysis System (2001).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se os baixos teores de matéria seca, nutrientes digestíveis totais e digestibilidade *in vitro* da matéria seca do tratamento realizado na silagem de capim elefante, indicativos de armazenamento do produto sem pré-secagem, resultando assim em umidade acima do recomendado para um produto que deveria ter em torno de 30% a 35%, de matéria seca preconizado por (MACHADO FILHO; MÜHLBACH, 1986; e VILELA, 1990).

Na tabela 6 são apresentados os dados de composição químico-bromatológica das silagens das diferentes forrageiras em estudo.

Tabela 6 - Composição químico-bromatológicas das silagens de capim elefante, maniçoba, leucena e algaroba

Nutrientes	Tratamentos				CV
	Capim elefante	Maniçoba	Leucena	Algaroba	
MS	29,0 ^b	29,6 ^{ab}	34,5 ^{ab}	40,3 ^a	15,5
MO ¹	86,0 ^b	92,4 ^a	94,6 ^a	93,6 ^a	1,6
EE ¹	0,7 ^c	3,3 ^a	2,3 ^b	2,5 ^{ab}	18,2
CZ ¹	14,0 ^a	7,6 ^b	5,4 ^b	6,3 ^b	17,8
PB ¹	3,9 ^c	10,4 ^b	14,1 ^a	11,9 ^{ab}	15,8
PIDN/PB	61,8 ^a	24,2 ^b	31,5 ^b	25,9 ^b	12,4
PIDA/PB	43,1 ^a	21,4 ^b	17,1 ^b	23,2 ^b	16,1
NDT ¹	52,3 ^c	62,0 ^a	60,0 ^{ab}	59,6 ^b	1,8
PH	9,4 ^a	4,2 ^c	4,6 ^b	4,5 ^{bc}	2,9
ÁC. LÁCT	0,0 ^c	4,2 ^a	2,3 ^b	1,3 ^{bc}	34,4
DIVMS	26,5 ^b	42,9 ^a	39,5 ^a	37,4 ^a	9,1

¹ Expresso em percentagem da matéria seca; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste “**Dunnett**” (P<0,05) a 5% de probabilidade.

Para obtenção de uma silagem de boa qualidade os valores de matéria seca obtidos para a silagem de capim elefante, maniçoba e leucena estão abaixo dos níveis de 40%, citados por

Silveira (1979). Somente o teor de MS da algaroba se apresentou dentro dos níveis ideais para uma boa silagem. Verificou-se também diferença significativa ($P < 0,05$) nos percentuais de MS da silagem de capim elefante em comparação a silagem de algaroba, já quando comparado com as demais silagens não houve diferenças significativas. Provavelmente devido à silagem de capim elefante ter sido coletado da forrageira com alto teor de umidade e ter sido ensilado sem pré-muchamento.

Para as variáveis nutrientes digestíveis totais (NDT), apresentadas na tabela 6, também apresentaram diferenças significativas entre as silagens de capim elefante e os demais tratamentos, fato este justificado pelo seu alto teor de umidade e por não ter havido pré-secagem do material a ser ensilado o que provocou uma fermentação butírica ocasionando em prejuízo para o valor deste nutriente. A digestibilidade *in vitro* (DIVMS) apresentou diferença significativa entre a silagem de capim elefante e as demais silagens, apresentando um percentual muito baixo para a silagem de capim elefante, indicativo de uma fermentação indesejada, provavelmente butírica não condizente com uma silagem de boa qualidade.

Com relação à proteína bruta, a silagem de capim elefante apresentou o menor percentual (3,9%), enquanto que a leucena apresentou o maior índice (14,1%), este baixo teor de proteína bruta para a silagem de capim elefante acompanhada pelo elevado teor de proteína insolúvel em detergente ácido obtido, pode ser justificado pela fermentação butírica ocorrida ocasionado pelo excesso de umidade no momento da ensilagem. Já o teor de proteína bruta da maniçoba apresentou-se em bom nível partindo do princípio de que essa forragem é uma Euforbiácea e não uma leguminosa como a Leucena.

Pode-se observar que o capim-elefante utilizado no presente experimento apresentou fortes limitações ao processo de ensilagem, evidenciado principalmente pela ausência de ácido láctico (zero). Este fato pode ser justificado pelo não desenvolvimento das bactérias lácticas, imprescindíveis para desenvolver uma fermentação láctea que tem grande importância em uma silagem de boa qualidade. Devido ao baixo teor de matéria seca desta forragem pode-se supor que houve uma fermentação butírica nesse tratamento. Vilela (1998) afirma que, em silagens de boa qualidade, o ácido láctico aparece em altas porcentagens, enquanto o ácido butírico deve ser baixo ou nulo.

Ao analisar o pH da silagem de capim elefante é observado um teor muito alto (9,4), significativamente superior ($P < 0,05$) as silagens dos outros tratamentos, sendo justificado pela fermentação indesejada (butírica) ocorrida durante a sua ensilagem. Já o pH da maniçoba foi o que apresentou um nível condizente com um valor ideal para uma boa silagem. Segundo Woolford. (1984), em uma silagem de boa qualidade o pH deve variar de 3,8% a 4,2%. As

silagens de leucena e algaroba apresentaram um pH superior ao da maniçoba, provavelmente pelo fato dessas forrageiras serem leguminosas e possuírem tanino. Esse composto das leguminosas é altamente tóxico para as bactérias lácticas, portanto sua presença pode ter reduzido a população dessas bactérias e, por conseqüência, ter influenciado negativamente sobre a fermentação láctica durante a ensilagem. Fato comprovado pelo menor teor de ácido láctico apresentado nas silagens com essas forrageiras. O valor do pH final não pode ser tomado isoladamente como um bom critério para avaliação das fermentações, pois a inibição das fermentações secundárias dependem mais da velocidade de abaixamento da concentração iônica e da umidade do meio do que o pH final do produto, (WOOLFORD, 1984).

Na Tabela 7 estão apresentados os teores carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose e lignina das silagens de forrageiras alternativas.

Tabela 7. Teores de carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) das silagens de forrageiras alternativas.

Nutrientes	Tratamentos				
	Capim elefante	Maniçoba	Leucena	Algaroba	CV
CHOT ¹	81,3	78,7	78,1	79,3	3,3
CNF ¹	5,7 ^c	26,1 ^a	21,0 ^b	21,3 ^b	12,2
FDN ¹	75,5 ^a	52,6 ^c	57,1 ^{bc}	58,0 ^b	4,2
FDA ¹	61,5 ^a	46,9 ^b	44,3 ^b	47,1 ^b	4,8
CEL ¹	41,8 ^a	28,6 ^b	27,4 ^b	29,9 ^b	5,7
HEM ¹	14,0 ^a	5,7 ^b	12,8 ^a	10,9 ^{ab}	23,3
LIG ¹	19,7 ^a	18,2 ^{ab}	16,9 ^b	17,2 ^b	5,0

¹ Expresso em porcentagem da matéria seca; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são diferentes pelo teste “**tukey**” a 5% de probabilidade.

Com base nos dados dessa tabela, observa-se que a silagem de capim elefante apresentou o menor teor de CNF, sendo que a silagem de Maniçoba apresentou o maior teor, já as silagens de Leucena e Algaroba apresentaram valores intermediários e semelhantes entre si, isso se justifica pela maior quantidade de fibra em detergente neutra existente no capim elefante e pelo menor valor desta fração na silagem de maniçoba. A fermentação butírica ocorrida no processo de ensilagem do capim elefante pode ter influenciado no teor muito baixo de CNF, provavelmente pelo desenvolvimento de clostridium os quais possuem como parte de seus substratos o amido e açúcar. Quando o valor de CNF encontra-se elevado

significa que existe uma quantidade elevada de amido e açúcares, componentes que perfazem o CNF. Isso é bastante interessante e positivo para silagem de maniçoba, pois são nutrientes que tornam essa silagem mais rica em energia. Resende et al. (1994), observou em trabalho realizado que, quando houve decréscimo na quantidade de FDN da ração, houve aumento significativo na ingestão de matéria seca.

Análise estatística dos dados de fibra em detergente ácido – FDA (porção indigestível da parede celular) da silagem revelou diferença significativa ($P < 0,05$) do capim elefante em relação aos demais tratamentos, mostrando uma baixa qualidade da silagem de capim elefante, pois a FDA é composta por celulose indigestível e lignina sendo estes inibidores de consumo. Novamente pode-se inferir que a fermentação butírica ocorrida pode ter influenciado para o aumento dessa porção, devido ao grande aquecimento que deve ter ocorrido durante esse processo de fermentativo, provocando complexações fortes como a que ocorre na reação de maillard (complexação entre a proteína e carboidrato ocorrida sob elevada temperatura). Não houve diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as silagens das forrageiras lenhosas, porém seus valores se aproximaram das silagens de boa qualidade.

Sousa et al. (1997), avaliando oito genótipos de leucena no semi-árido de Sobral, Ceará, obtiveram os seguintes resultados: 39,90% para FDN e 18,10% de FDA, na planta *in natura*, valores bem abaixo dos encontrados neste trabalho em silagem de leucena, já em relação a silagem de capim elefante os resultados de FDN e FDA obtidos no trabalho se aproximam aos registrados por Barros et al. (1990) que foi de 78% para FDN e 65% para FDA, respectivamente.

Para celulose (CEL) apenas a silagem de capim elefante apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) em relação às demais silagens, já para hemicelulose apenas a silagem de maniçoba apresentou significativamente ($P < 0,05$) o menor valor, enquanto que para lignina as silagem de maniçoba e silagem de capim elefante apresentaram os maiores valores em relação às silagens de leucena e algaroba. Isso é um ponto negativo, pois a lignina é um componente indigestível da fibra e, portanto, quanto maior o seu teor menor a digestibilidade da fibra. Segundo Van Soest, (1981) a qualidade das forragens como alimento está diretamente relacionada à sua composição nutricional, aliada a possíveis fatores anti-nutricionais, os quais geralmente estão envolvidos na proteção da planta contra a predação e biodegradação e o teor de lignina pode ser considerado como o principal fator da planta envolvido na redução da digestibilidade das forragens.

6. CONCLUSÕES

- A Maniçoba é a forrageira lenhosa que melhor se presta para produção de silagem com bom valor nutricional.
- As silagens Maniçoba, leucena e algaroba apresentam-se como alternativas viáveis para alimentação de ruminantes no semi-árido nordestino.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.V. M, M.S., ANDRADE, A. P.. et al. Fenologia da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) em função do sistema de manejo do solo e densidade de plantio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41, 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.369
- CAPPELLI, N. L., UMEZU, C. K., CAMPOS, R. F. Push Cone Eletrônico de baixo custo para estudo da resistência mecânica ao desenvolvimento radicular das plantas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande - PB: , v.5, n.3, p.525 - 529, 2001.
- CARVALHO FILHO, O. M. de; BARRETO, A. C.; LANGUIDEY, P. H. **Sistema integrado leucena, milho e feijão para pequenas propriedades da região semi-árida**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1994. 18 p. (EMBRAPACPATSA, Circular Técnica, 31).
- CARVALHO, L.A. *Pennisetum purpureum Schum*: revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA, CNPGL, 1985. 86p. (Boletim Técnico, 10)
- FARIAS, V.P. Formas de uso do capim-elefante. In: PASSOS, L.P.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; PEREIRA, A.V. (Ed.) *Biologia e manejo do capim-elefante*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. p.119-13
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. Sistema CBL para recria e engorda de bovinos no sertão de Pernambuco. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4., 1992, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 1992. p. 173-192.-
- MACHADO FILHO, L.C.P., MÜHLBACH, P.R.F. 1986. Efeito do emurchecimento na qualidade das silagens de capim- Elefante cv. Cameroun (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), avaliadas quimicamente. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 15(3):224-233.
- MENDES, B.V. *Potencialidades de Utilização da Algarobeira (Prosopis juliflora (SW) DC) no Semi-árido Brasileiro*. Mossoró: Coleção Mossoroense, 1 (1): 7-13, 1989.
- MENDES; B.V. *Potencialidades de utilização da algarobeira (Prosopis juliflora (SW) DC) no semi-árido Brasileiro*. Mossoró: Coleção Mossoroense, 1 (4): 1-44, 1989d.
- NASSAR, N.M.A. Alguns aspectos sobre o melhoramento genético da maniçoba. . In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. 1989, Recife. **Anais...** Recife: IPA, 1989. p.9-14. (Coleção Mossoroense, C).
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1980. Firewood crops: shrub and tree species for energy production. Washington, 237p.
- NOBRE, F.V. Algarobeira no Nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte. In: Simpósio Brasileiro sobre Algaroba. I. **Anais**. Natal: EMPARN. 1982, pp. 257-282.
- OLIVEIRA C.L.M., GONSALVES, J.A.S. RODRIGUES, I. BORGES E R.C. RODRIGUEZ. 1998. Classificação de silagens de híbridos de *Sorgum bicolor* x *Sorgum sudanense*. In:

Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. 1998. Botucatu. Anais...Botucatu. SBZ, v.2, p. 369-370

RESENDE, F.D., QUEIROZ, A.C., FONTES, C.A.A. et al. 1994. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 23(3):366-376.

RIBASKI, J. et al. Redução dos custos de reflorestamento na região nordeste, através do consórcio de espécies florestais, forragens e/ou agrícolas. Petrolina, CPATSA-PNPF, 1983. Relatório Anual Técnico

SALVIANO, L.M.C.; SOARES, J.G.G.; ALBUQUERQUE, S.G.de. Disponibilidade de forragem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) numa sucessão secundária do submédio São Francisco. In REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986. p.226.

SAS INSTITUTE. **Users guide:** statistics : 2001.

SILVA, C. M. M. de. S. **Avaliação do gênero Leucaena na região semi-árida de Pernambuco.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 21 p. (EMBRAPA-CPATSA Boletim de Pesquisa, 44).

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. (ed.), Viçosa-MG: UFV, 235p., 2002.

SILVEIRA, A.C. Produção e utilização de silagens. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 12., 1987, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: Fundação Cargill, 1987. p.119-134.

SILVEIRA, A.C., LAVEZZO, W., TOSI, H. et al. 1979. Avaliação química de silagens de capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) submetidas a diferentes tratamentos. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 8(2):287-300.

SNIFFEN, C.J.; O CONNOR, J.D., VAN SOEST, P. S. et al. A net carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science.** Champaign, v.70, n. 11, p.3562-3577,1992.

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA/CPATSA. Comunicado Técnico, 59).

SOARES, J.G.G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. 1989. Recife. **Anais...** Recife: IPA, 1989. p. 20-28. (Coleção Mossoroense, C).

SOUSA, F. B. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de; SILVA, N. L. da. Parâmetros agrônômicos de oito genótipos de leucena. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v. 2, p. 48-49.

SOUZA DJ & QUEIROZ AC (2002) Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG, UFV, Imprensa Universitária, 235p.

VAN SOEST, P.J. Limiting factors in plant residues of low biodegradability. **Agricultural and Environmental**, Amsterdam, v.6, p.135-143, 1981.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.73-103.

VILELA, D. Utilização do capim-Elefante na forma de forragem conservada. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Coronel Pacheco. *Anais...* Coronel Pacheco: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1990. p. 89-131.

WOOLFORD, M.K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker. p. 165-211. 1984.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maniçoba, algaroba e a leucena são plantas que se apresentam com grande potencial para ser exploradas no semi-árido do Nordeste, pois apresentam mecanismos fisiológicos que podem garantir produções eficientes em áreas de caatinga, durante o período de escassez de chuvas. Apresentam em suas composições químicas teores de proteínas brutas, energia, fibras e minerais, entre outros, nutrientes que se assemelham com plantas tradicionalmente utilizadas na nutrição de ruminantes. Com relação às substâncias tóxicas, encontradas na maniçoba (HCN) e leucena (mimosina), o HCN da primeira pode ser reduzido quando a planta é cortada e submetida à conservação, seja através da fenação ou da ensilagem; na leucena, a mimosina pode ser controlada de acordo com a quantidade ingerida pelos ruminantes. Quanto à algaroba não existe até o momento pesquisas que indiquem qualquer problema com relação a sua ingestão pelos animais.

Através do presente trabalho podemos afirmar que as forrageiras lenhosas estudadas existem em abundância no semi-árido nordestino, necessitando de mais pesquisas, principalmente com relação à algaroba, para utilizá-la na alimentação animal sob forma de feno ou silagem, porque apesar de ser uma forrageira rica em proteínas e carboidratos como foi visto no trabalho apresentado, ainda não existem pesquisas com esta leguminosa neste sentido. Com relação à maniçoba e leucena, já existem pesquisas que comprovam as suas eficiências, principalmente no que diz respeito seu valor nutritivo, necessitando apenas mais pesquisas na alimentação de caprinos e ovinos principais ruminantes que contribuem para economia do agricultor familiar do semi-árido nordestino. Por isso, o uso das forrageiras nativas e introduzidas no sistema produtivo, é muito importante, pois as respostas das diferentes espécies alteram-se com as variações climáticas da região. A diversidade de exploração, portanto, torna os sistemas produtivos menos vulneráveis ao clima da região.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)