

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

PAULA ROCHA DE SANTANA

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E MINERAL DAS VARIEDADES DE
MAMONEIRA BRS ENERGIA E EBDA MPB 01**

Salvador
2014

PAULA ROCHA DE SANTANA

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E MINERAL DAS VARIEDADES DE
MAMONEIRA BRS ENERGIA E EBDA MPB 01**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Vagner Maximino Leite

Salvador
Semestre /2014

Santana, Paula Rocha

Composição bromatológica e mineral das variedades de mamoneira BRS Energia e EBDA MPB 01. Paula Rocha -Salvador: 2014.

Monografia apresentada à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr.Vagner Maximino Leite

PAULA ROCHA DE SANTANA

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E MINERAL DAS VARIEDADES DE
*MAMONEIRA BRS ENERGIA E EBDA MPB 01***

DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro, para todos os fins de direito e que se fizerem necessários, que isento completamente a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, a coordenação da disciplina MEVA99 - Trabalho de Conclusão de Curso e os professores indicados para compor o ato de defesa presencial, de toda e qualquer responsabilidade pelo conteúdo e idéias expressas no presente Trabalho de Conclusão de Curso.

Estou ciente de que poderei responder administrativamente, civil e criminalmente em caso de plágio comprovado.

Salvador, 11 de julho de 2014

Paula Rocha de Santana
Paula Rocha de Santana

TERMO DE APROVAÇÃO

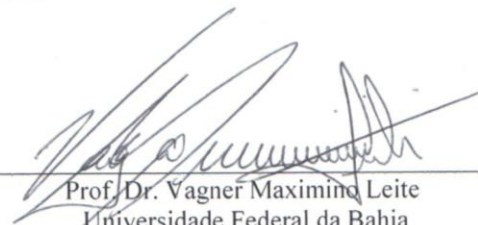
PAULA ROCHA DE SANTANA

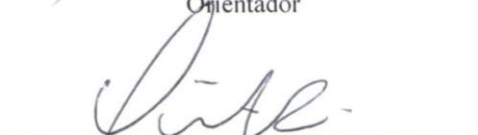
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E MINERAL DAS VARIEDADES DE
MAMONEIRA BRS ENERGIA E EBDA MPB 01


Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia.

Aprovado em: 11 / 07 / 2014

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Vagner Maximino Leite
Universidade Federal da Bahia
Orientador


Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro
Universidade Federal da Bahia


Prof(a). Dra. Manuela Tosto Libânio
Universidade Federal da Bahia

SANTANA, P. R. **Composição bromatológica e mineral das variedades de mamoneira BRS Energia e EBDA MPB 01**. Salvador, Bahia, 2014. Trabalho de conclusão de curso (graduação)-Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014.

RESUMO

O experimento visou avaliar a composição bromatológica e mineral do feno das variedades de mamoneira EBDA MPB 01 e BRS Energia e seu potencial de utilização na alimentação animal. Para a confecção do feno foi realizada semeadura utilizando espaçamentos duplos de 2 x 1 x 0,5 m, o delineamento experimental consistiu em 2 tratamentos, com 4 blocos, sendo coletadas 6 plantas por bloco. Os resultados obtidos demonstraram maior produção em Kg/ha/MS da BRS Energia, com 2.527,2 Kg/ha, contra 1.586,4 Kg/ha para MBP 01. Os teores de PB, FDN, FDA diferiram para as duas variedades, com médias de 9,80%; 45,44%; 30,52% para MPB 01 e 7,04%; 55,21% e 39,52% para BRS Energia. Quanto aos valores de lignina, hemicelulose e EE, não houve diferenças significativas entre os materiais. Em relação aos minerais, Mg, P, K e Na, houve diferença significativa para as duas variedades apresentando médias 0,14%, 0,14%, 1,0%, 0,42 % para a variedade MPB 01 e 0,13%, 0,11%, 0,8%, 0,18%, para a BRS Energia. A concentração de Ca não diferiu entre as variedades, apresentando teores 1,45% e 1,33% para as variedades MPB 01 e BRS Energia respectivamente. Quanto aos micronutrientes, constatou-se diferença ($P < 0,05$) para Cu, Fe e Mn nas variedades, enquanto para o Zn, não houve diferença. A produção de feno de mamoneira proporcionou uma forragem com teores nutricionais adequados à alimentação dos ruminantes quando comparados com as forragens mais comuns.

Palavras-Chaves: 1. Alimentação animal. 2. Aproveitamento de Resíduos. 3. *Ricinus communis*

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Mapa da produção agrícola de Mamona safra 2013 /2014, CONAB/IBGE	11
Figura 2: Metodologia para análise de alimentos para ruminantes domésticos (SALMAN, et al., 2010).....	12
Figura 3 - Deficiências minerais diagnosticadas no Brasil até 1976 (TOKARNIA, et.al. 2000).	13
Figura 4: Metodologia para análise de alimentos para ruminantes domésticos (SALMAN et al., 2010).....	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Características agronômicas das cultivares MPB 01 e BRS ENERGIA.....	15
Tabela 2 - Doses letais de ingestão de sementes de mamona para animais domésticos	16
Tabela 3 - Avaliação agronômica das plantas utilizadas para a confecção do feno de mamona, corte realizado com 90 DAS.....	19
Tabela 4 - Composição química e bromatológica de feno e mamona cvs EBDA MPB 01 e BRS ENERGIA	21
Tabela 5 – Níveis de minerais em algumas gramíneas, grãos e farelos.....	23
Tabela 6 – Exigências de minerais para bovinos de corte e leite, em várias fases.....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 CULTIVO DE MAMONA NA BAHIA	10
2.2 COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS.....	11
2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS	14
2.4 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DAS VARIEDADES BRS ENERGIA E EDDBA MPB 01.....	15
2.5 TOXIDAZ DA MAMONA	15
2.5.1 RICINA.....	15
2.5.2 RICININA.....	16
3. PROCESSO DE FENAZÃO	17
4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO	17
5. MATERIAL E MÉTODOS	18
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
7. CONCLUSÃO	26
8. BIBLIOGRAFIA.....	27

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de mamona na região semiárida, que inicialmente era restrita à ricinoquímica, atualmente ganhou notoriedade com sua participação na produção de biodiesel. Esta é uma atividade com vantagens econômicas e ambientais, visto que o óleo combustível oriundo das reservas fósseis além de se constituir numa fonte não renovável tem a sua contribuição danosa ao ambiente, ao que se contrapõem o biodiesel devido ao seu caráter renovável e contribuição reduzida a poluição ambiental.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB, criado em dezembro de 2004, foi uma iniciativa do Governo Federal para reduzir a poluição ambiental e resultou na necessidade de aumento da produção de óleos vegetais para atender a produção desse combustível renovável que pode substituir total ou parcialmente o óleo diesel. Esse programa se constitui numa ação que atende as demandas da sociedade brasileira e comunidade mundial na luta pela preservação ambiental. Em apoio a esse programa, o Ministério do Desenvolvimento Agrário criou o Selo Combustível Social que permite que os produtores de biodiesel promovam a inclusão social e o desenvolvimento regional por meio da geração de emprego e de renda para agricultores familiares, através da concessão de incentivos fiscais nas áreas do PIS/PASEP e CONFINS e facilidade de acesso ao crédito em instituições oficiais.

Um dos fatores considerado limitante ao sucesso desse programa no semiárido é a falta de tecnologias eficientes para o cultivo de oleaginosas a serem empregadas pela agricultura familiar, limitando a participação mais efetiva desses produtores. Para que ocorra a adesão do agropecuarista familiar ao PNPB há a necessidade de se apresentar alternativas de dupla aptidão, ou seja, as espécies, além da produção de óleo, ainda devem proporcionar um aumento na produção de alimentos ao permitirem o consorciamento com culturas alimentares. Aliado a isto, se seus resíduos puderem ser utilizados na alimentação animal, melhorando o rendimento deste, ampliará o potencial de incremento de renda ao agricultor, favorecendo ainda mais a otimização da área.

O consórcio é uma prática utilizada em larga escala por pequenos produtores e tem como vantagem reduzir riscos e proporcionar um suprimento mais seguro de alimento e renda. O plantio consorciado é uma maneira de aumentar a diversidade nos sistemas agrícolas contribuindo para a sua estabilidade, que favorece a redução de riscos e incidência de pragas e doenças. Esta prática pode dificultar a implantação de variedades anãs, pois estas requerem

espaçamentos bem menores dos daqueles utilizados nas de porte alto, e por isto, uma das alternativas é a utilização de espaçamentos duplos.

Estes fatores fazem com que a importância já tradicional da cultura da mamona seja ampliada, e proporcione uma alternativa para o uso de restos culturais para a alimentação animal, principalmente de pequenos ruminantes, que são característicos em pequenas propriedades rurais da região Nordeste, que aparece como a maior produtora nacional. O aproveitamento dos restos culturais da mamona tornam-se interessantes, já que há a recomendação de poda para cultivares de porte médio e alto, porém não para tipos anões, que normalmente são desprezadas suas partes aéreas após a colheita, o que pode fornecer grandes quantidades de alimentos em épocas pouca disponibilidade de forragem.

Embora vários autores relatem a toxidez de folhas de mamoneira, todos se referem a uso exclusivo deste recurso alimentar na forma fresca, porém não há relatos quanto a mistura destes com os caules, nem o fato da fenação, o que possivelmente proporcionaria uma diluição do efeito tóxico e conseqüentemente permita a sua utilização na alimentação animal. Para tanto, há a necessidade de se estudar as qualidades bromatológicas desta mistura, principalmente na forma de feno, que é o método de conservação de forragem mais acessível ao pequeno agropecuarista.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTIVO DE MAMONA NA BAHIA

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de elevada importância econômica para o semiárido, por adotar mão de obra familiar e fácil cultivo, pode ser utilizada no consórcio de culturas alimentares e consegue expressar seu potencial produtivo sob condições de baixa precipitação pluviométrica (BARROS JUNIOR et al., 2008) e assim proporciona incremento na renda de pequenos produtores ao otimizar a área cultivada.

Segundo Beltrão et al.(2003), com o fomento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), as oleaginosas surgem como uma alternativa para a região do semiárido devido sua produção de óleo e a utilização dos coprodutos, subprodutos e resíduos na alimentação animal. Os mesmos autores relatam que apesar do óleo constituir o principal produto de exploração, o aproveitamento e agregação de valor são fundamentais para a viabilidade financeira dos produtores e das indústrias de biodiesel, podendo ainda gerar melhor remuneração aos demais integrantes da cadeia produtiva.

Segundo Rodrigues (2013), a busca de alimentos alternativos de baixo valor comercial oriundos da cadeia do biodiesel representa uma forma de minimizar os custos com alimentação, ressaltando que para a incorporação dos coprodutos como fonte alimentar faz-se necessária a caracterização dos alimentos quanto a composição química e bromatológica, a toxicidade e os fatores antinutricionais, que aliados ao consumo e digestibilidade podem inferir o potencial do alimento .

A Bahia é o maior produtor de mamona do Brasil, sendo responsável por aproximadamente 90% da produção nacional (Figura 1), que chega a 56,7 mil toneladas (CONAB, 2014). Os processos de extração do óleo geram resíduos, compostos principalmente pela torta e ou farelo, casca e parte aérea. Para cada tonelada de grão de mamona processada, são gerados 620 kg de casca e 530 kg de torta de mamona (SEVERINO et al. 2005), porém não se encontram relatos quanto ao potencial de matéria seca produzida da parte aérea.

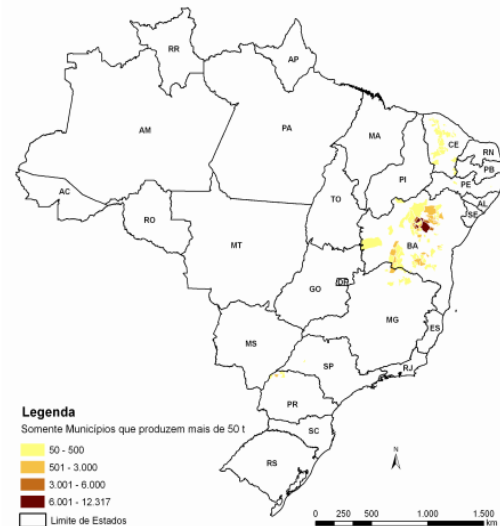


Figura 1 - Mapa da produção agrícola de Mamona safra 2013 /2014, CONAB/IBGE

2.2 COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS

Segundo Salman et al. (2010) (Figura 2) os alimentos são divididos em matéria seca e água, onde a partir da matéria seca podemos estimar a matéria orgânica (que estima os teores de compostos não nitrogenados e nitrogenados) e a matéria inorgânica (que estima os teores de macro e microminerais).

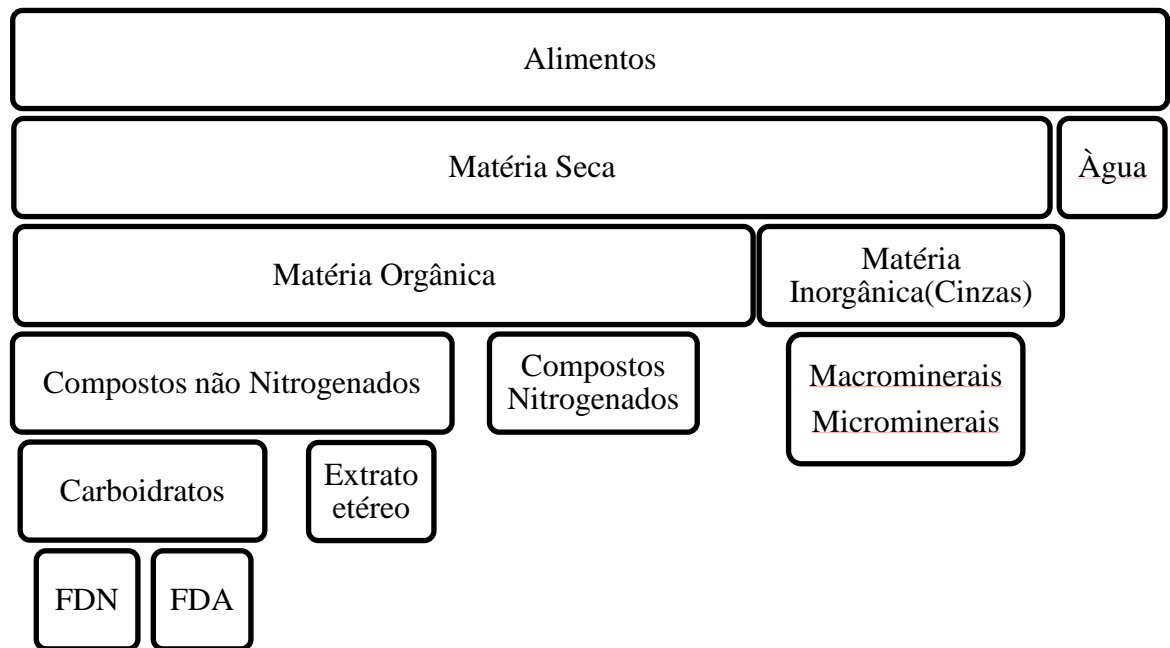


Figura 2: Metodologia para análise de alimentos para ruminantes domésticos (SALMAN, et al., 2010).

A produção animal está intrinsecamente ligada à nutrição que depende basicamente de quatro fatores: exigências nutricionais de acordo com a categoria animal, composição e digestibilidade dos alimentos e quantidade de nutrientes que o animal ingere. Dentre esses, o consumo de matéria seca é o mais importante quanto ao desempenho animal, pois é um processo determinante na ingestão de nutrientes atendendo as exigências de manutenção e de produção (MACEDO JÚNIOR et al., 2007). Segundo Silva (2003) há dois mecanismos que regulam a ingestão dos alimentos, o primeiro deles é através do controle fisiológico, onde a necessidade energética do animal é suprida, reduzindo o estímulo do consumo, enquanto que o segundo é através do controle físico, chamado de efeito do “enchimento”. De acordo com Mertens (1992) a limitação física pode ser correlacionada com os teores de FDN, causando saciedade ao animal, no entanto não supre as exigências nutricionais. Neste sentido a fibra é utilizada para caracterizar os alimentos e determinar limites de utilização, pois parte da planta é composta de fibras, e estas devem ser utilizadas pelos microorganismos ruminais como fonte de energia e concomitantemente proporcionar ao rúmen um funcionamento (MACEDO JÚNIOR et al., 2007).

Segundo os mesmos autores, de maneira geral, quanto mais velhas forem as plantas menor será seu valor nutritivo, e maiores os teores de tecido de sustentação e a diminuição da relação folha caule. Dessa forma é importante a determinação da fração solúvel (FDN) e insolúvel (FDA) do alimento.

A proteína é um nutriente de alto custo, e o seu correto balanceamento nas dietas visa atender exatamente as exigências do animal, e é uma das formas de se garantir que excessos

De acordo com os mesmos autores, os ruminantes em geral que recebem alimentação à base de volumosos e/ou concentrados podem ingerir quantidades variáveis de minerais de acordo com os teores presentes no solo e da adubação. As gramíneas em geral são pobres em P, Cu, Zn e Co e ricas em Fe, já os grãos e farelos possuem níveis mais elevados de P em relação ao Ca. Os minerais advindos da alimentação geralmente são insuficientes para atender as exigências animal. Em bovinos as demandas de minerais variam com a idade do animal, a raça e o grau de adaptação dos animais, o nível e a forma química do mineral no alimento e com o tipo e nível de produção aplicado.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

A determinação da composição bromatológica dos alimentos nos permite a classificação destes como alimentos volumosos secos e úmidos, concentrado proteico e ou energético (SALMAN et al., 2010).

Segundo o mesmo autor (Figura 4) os alimentos volumosos são caracterizados pelo baixo teor de energia, e percentuais maiores que 18 % de fibra bruta na MS. Os alimentos classificados como secos estão incluídos os fenos e as palhadas e os úmidos representados pelos capins verdes e silagens.

Os alimentos concentrados são caracterizados pelo alto teor de energia, e apresentam percentual de fibra abaixo de 18 % na MS. No entanto os proteicos possuem mais de 20 % de proteína bruta na MS e os energéticos apresentam menos de 20 % de proteína bruta (SALMAN et al., 2010).

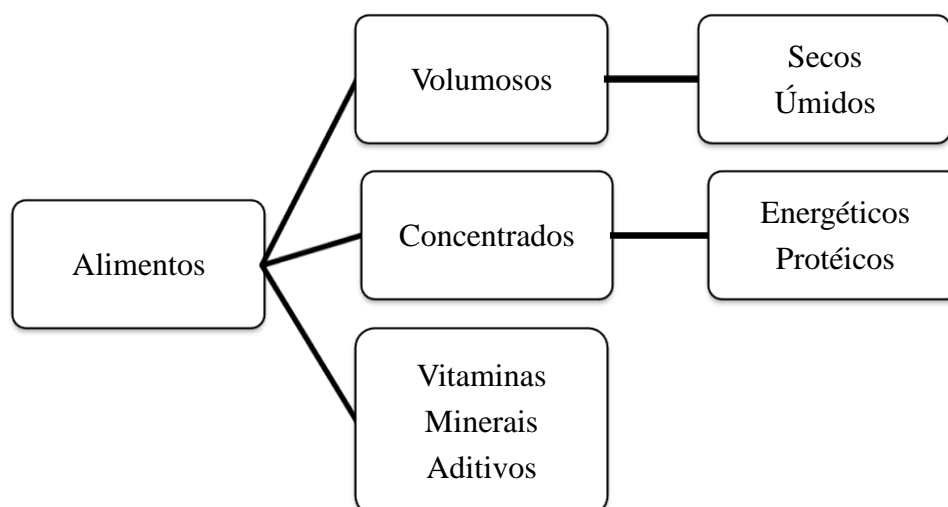


Figura 4: Metodologia para análise de alimentos para ruminantes domésticos (SALMAN et al., 2010).

2.4 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DAS VARIEDADES BRS ENERGIA E EDBA MPB 01

Através do Programa de Melhoramento da Mamoneira da Embrapa, foi lançada uma cultivar de porte baixo, mais precoce, com amadurecimento uniforme e frutos indeiscentes, adequada para a colheita mecanizada, a qual recebeu o nome de BRS Energia (EMBRAPA ALGODÃO, 2007). No mesmo sentido, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola lançou a EDBA MPB 01, com características similares às da BRS Energia, e ambas descritas na Tabela 1, as quais apresentam características adequadas a regiões de clima com baixos índices pluviométricos, como o semiárido (SANTIAGO et al., 2008).

Tabela 1- Características agronômicas das cultivares MPB 01 e BRS ENERGIA

CARACTERÍSTICAS	MPB 01	BRS ENERGIA
Altura de plantas (cm)	100	140
Produtividade de grãos Kg/ha	2500	1800
Deiscência dos frutos	Semi-indeiscentes	Indeiscentes
Teor de óleo (%)	46	48
Ciclo em dias até a floração (dias)	49	30
Ciclo até a 1ª colheita	95	120
Porte	Baixo	Baixo

Fonte: (SANTIAGO et al, 2008) e (EMBRAPA ALGODÃO, 2007), (EMBRAPA AGROENERGIA, 2010)

2.5 TOXIDEZ DA MAMONA

Há diversos relatos sobre a presença de princípios tóxicos e alergênicos nas partes vegetativas (folhas, caule e raízes), sementes e pólen de mamona, sendo eles a ricina e albumina 2S presente nas sementes e a ricinina, presente somente na parte aérea (FREIRE, 2001).

2.5.1 RICINA

De acordo com Freire (2001) a ricina é uma potente toxalbumina, quimicamente é uma proteína que ocorre no endosperma da semente, sendo totalmente ausente em outras partes da planta. Os sintomas de envenenamento são: paralisia da respiração e sistema vasomotor, cólicas abdominais, diarreia, perda de apetite, aumento do ritmo cardíaco, ausência de coordenação dos movimentos, febre e hemorragia (TÁVORA, 1982).

Um aspecto interessante da ricina é sua capacidade de induzir imunidade quando administrada repetidas vezes em doses subletais com algum intervalo de tempo (TOKARNIA et al., 1975)

Tabela 2 - Doses letais de ingestão de sementes de mamona para animais domésticos

Espécie Animal	Dose letal
	(g de semente/kg de peso vivo)
Equino	0,1
Bovino	2,0
Suíno	1,4
Ovino	1,2
Caprino	5,5
Coelho	1,0
Galinha	14,0

Fonte: (Weiss, 1971) citado por (Távora, 1982).

2.5.2 RICININA

A ricinina está presente em todas as partes da mamoneira, é um alcalóide sintetizado ativamente em tecidos jovens, porém, aparentemente não é uma toxina tão potente como a ricina (TÁVORA, 1982). É considerada uma substância de defesa da planta, sintetizada em maior quantidade em situações como danos mecânicos ou alta temperatura (AZEVEDO & BELTRÃO, 2007).

De acordo com Beltrão et al. (2009) o teor de ricinina varia muito entre partes da planta: 1,3% nas folhas (matéria seca), 2,5% em plântulas estioladas, 0,03 no endosperma da semente e 0,15 na casca da semente, deixando claro a observação de sua maior concentração em tecidos mais novos.

Segundo Neto et al. (2013) foram relatados surtos de intoxicação pelas folhas de *Ricinus communis* em bovinos, ovinos, caprinos e suínos. Não há descrição natural desse tipo de intoxicação no Brasil, mas já foi confirmada experimentalmente por (TOKARNIA et al., 1975), porém os autores não descrevem quais foram os materiais genéticos utilizados nos experimentos e tão pouco se foram ofertados somente folhas novas ou mistura de folhas e caule.

3. PROCESSO DE FENAÇÃO

Segundo Vilela (2001) A fenação é um método de conservação de forragem que consiste em reduzir o teor de umidade entre 15 e 20 %, de fácil manejo mediante o corte e desidratação rápida, mantendo o valor nutritivo da forragem, este processo ocorre basicamente em três etapas: a ceifa, a viragem e o armazenamento. O estágio de crescimento da planta é o que determina o valor nutritivo, que decresce de acordo ao florescimento da planta, onde as reservas nutricionais são mobilizadas para a produção das sementes. O estágio de desenvolvimento ou a maturidade de uma planta é um fator importante na determinação da composição bromatológica da forragem, onde existe correlação positiva entre altura das plantas e produção de matéria seca e tecidos de sustentação.

O corte da forragem é recomendado pela manhã ou logo após a evaporação do orvalho, no início da fase do crescimento vegetativo trariam como desvantagens, menor rendimento forrageiro e menor produção de MS devido alto teor de umidade, cortes durante a fase de crescimento reprodutivo teriam como desvantagens, maior lignificação das células devido à maior proporção de tecidos para sustentação da planta e conseqüentemente menor digestibilidade.

Durante a secagem, o sol é um fator limitante, por fornecer calor promovendo uma rápida desidratação, no entanto três das vitaminas requeridas pelos ruminantes são afetadas pelo processo de secagem, A, D e E, os fenos variam bastante, no que diz respeito à composição e valor nutritivo, no entanto todas as forragens sofrem algumas perdas no processo de secagem. No mesmo sentido a chuva também contribui para reduzir a qualidade do feno, a perda por lixiviação pode remover de 20 a 40% de matéria seca, 30% de fósforo, 65% de potássio e 20% de proteína bruta.

4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

Devido à necessidade de se aumentar a oferta de alimentos de baixo custo para os pequenos agropecuaristas da região do semiárido, bem como a crescente oferta de restos culturais (especificamente parte aérea) de mamoneira e falta de conhecimento sobre o processo e a qualidade de feno de materiais específicos, objetivou-se realizar este trabalho para quantificar a composição bromatológica e mineral de feno de duas variedades de mamoneira de ciclo curto e o potencial de utilização na alimentação de animais.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, sediada em São Gonçalo dos Campos localizada na região classificada de sub-úmido, com altitude de 234 metros, pluviosidade média anual de 900 a 1200 mm, temperatura média de 24°C e coordenadas geográficas – 12°25'37'' de latitude Sul e 38°58'26'' de longitude Oeste. A adubação foi executada seguindo rigorosamente às recomendações para a cultura, utilizando como fonte de nitrogênio a Uréia, como fonte de fósforo o Superfosfato Simples e como fonte de potássio o Cloreto de Potássio.

Para se obter o feno foi realizado o cultivo das mamoneiras, portanto o delineamento experimental consistiu em 2 tratamentos (variedades) com 4 blocos e em laboratório foram realizadas triplicatas das amostras para as análises. Ressalta-se que as amostras foram coletas de 6 plantas de cada bloco para cada material genético. A semeadura ocorreu em julho de 2013, utilizando espaçamentos duplos de 2 x 1 entre fileiras e a distância entre plantas de 0,5 m, com 3 sementes por cova, realizando-se o desbaste 15 dias após a semeadura (DAS). Este espaçamento foi escolhido por possibilitar ao agricultor o consorciamento com plantas alimentares, atividade comum ao pequeno agropecuarista do semiárido.

Ao atingirem 90 dias após a semeadura a parte aérea foi cortada a 20 cm do solo, e em seguida foi realizada as medições de altura das plantas, diâmetro de colo e número de folhas. Para a primeira avaliação foi utilizado fita métrica medindo-se da base da planta a parte mais alta, o diâmetro de colo foi medido à 2 cm de altura do solo e o número de folhas foram contadas apenas folhas maduras. Posteriormente as partes aérea foram trituradas em máquina forrageira de motor estacionário, secas ao ar livre por um período de dois dias, o material foi colocado sobre lona plásticas e revirado a cada 1 hora até a secagem completa do material e depois armazenado em bombonas plásticas. Em seguida foram moídas em moinho tipo Willy com peneira 1 mm, sendo posteriormente armazenadas em recipientes de polietileno, para posteriores análises. Foram determinados os teores de: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), pelas metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foram avaliados pelo método sequencial segundo as técnicas descritas por Robertson & Van soest (1981). Para determinação da lignina (LIG) foi utilizada a metodologia com ácido sulfúrico a 72% (VAN SOEST, 1994), Enquanto que os teores de hemicelulose (HEM) foram calculados por diferença entre FDN e FDA, a estimativa de celulose (CEL) é realizada através da diferença entre FDA e lignina e a matéria orgânica (MO) pela diferença entre MS e MM.

As análises minerais de Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, K, Na foi realizada no absorção atômica, sendo os dois últimos por emissão, e P por espectrofotometria de UV, todos conforme descrito na metodologia (SILVA, 2009).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias que apresentaram significância a 5% pelo Teste F, foram submetidas ao teste de Tukey para a determinação das diferenças entre os tratamentos, ao nível de 5%, pelo programa estatístico ASISTAT.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das características agronômicas das plantas que foram utilizadas para a confecção do feno estão apresentados na Tabela 3. Verifica-se que as plantas do material EBDA-MPB01 estavam com porte menor do que esperado, enquanto a BRS-Energia maior, quando comparado com os dados da Tabela 1 das características agronômicas. Estes dados demonstram que a primeira sentiu mais o déficit hídrico durante o seu ciclo de desenvolvimento, enquanto o segundo apresentou-se mais adaptado as condições ambientais, ou que a primeira seja mais exigente nutricionalmente, já que as adubações foram as mesmas para os dois materiais.

Tabela 3 - Avaliação agronômica das plantas utilizadas para a confecção do feno de mamona, corte realizado com 90 DAS.

Variáveis	MPB 01	BRS ENERGIA	CV(%)	DMS
Altura da planta (cm)	72.5 b	164.6 a	16.88	11.7
Diâmetro de colmo (cm)	2.0 a	1.8 a	26.26	0.3
Nº de folhas (und)	17.6 b	22.2 a	18.38	2.1
Produção kg/ha-1/MS	1.586,4 b	2.527,2 a	16.57	767,0

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferença estatística para a variável diâmetro de colmo, e como a EBDA-MPB01 tinha menor porte e produziu menos folhas, era de se esperar que os teores de fibras fossem maiores neste material, já que essas devem ser menos lignificadas do que o caule, porém não foi o que aconteceu. Estes resultados levam a crer que os caules devem ser menos lignificados por causa do menor porte das plantas, dados que são corroborados pelos resultados apresentados na (Tabela 4) quanto às partições de Celulose e Lignina.

Ressalta-se que os fatores antinutricionais ou tóxicos encontram-se preferencialmente nas folhas e tecidos jovens, e os resultados inferem que as partes das plantas já estão maduras, implicando em um efeito diluidor para esses fatores, que aliados à confecção do feno devem resultar em teores ainda menores, já que segundo Tokarnia et al. (1975), a toxicidade das folhas novas diminuem com o tempo de armazenamento.

Na mesma tabela verifica-se que a produção de Matéria Seca (Kg/ha) da parte aérea variou entre 1.586,4 e 2.527,2, respectivamente para as cultivares e EDDBA MPB 01 e BRS ENERGIA, e pode-se considerar relativamente baixo quando comparado a produção de outras forragens para o semiárido, como apresentados por Moreira & Lira, et al. (2007) que encontraram uma variação na produção de capim buffel de 3.356 a aproximadamente 6.500 Kg/ha. Porém, deve ser levado em consideração que no presente caso, a “forragem” a ser utilizada é um resto cultural e não uma cultura implantada e que ocupa uma área determinada para um único tipo de produção. Neste sentido, o arranjo espacial utilizado foi estudado a fim de permitir ao pequeno agropecuarista que realize o consorciamento de culturas, ou seja, implante outra cultura junto à mamona, utilizando uma população de 13.330 plantas por hectare, porém se a cultura fosse solteira, poderia-se elevar o potencial de produção de Matéria Seca por área já que a população de plantas seria de 20.000 plantas por hectare, bem como melhorar as condições nutricionais do feno produzido.

Os resultados da composição bromatológica dos fenos de mamona são apresentados na Tabela 4.

Verifica-se que houve diferença entre os materiais quanto a Matéria Seca, sendo esta maior para a BRS-Energia, e os valores encontrados foram superiores aos apresentados por Menezes et al. (2012) para as variedades Nordestina e a Paraguaçu, que foram de 89,4 e 89,8 %, respectivamente. Estes dados demonstram que há variação entre materiais genéticos, e que podem ser acentuados quanto ao porte da planta, já que esses materiais são considerados de porte alto, enquanto aqueles são porte baixo.

Tabela 4 - Composição química e bromatológica de feno de mamona cvs EBDA MPB 01 e BRS ENERGIA

Variáveis	MPB 01	BRS ENERGIA	CV(%)	DMS
MS (%)	93.40 b	93.90 a	0.23	0.01
PB (% MS)	12.38 a	8.85 b	6.20	0.57
EE (% MS)	1.38 a	1.50 a	18.44	0.23
FDN (% MS)	45.44 b	55.21 a	4.60	2.01
FDA (% MS)	30.52 b	39.52 a	1.92	0.58
MM (% MS)	7.04 b	5.74 a	1.33	0.07
MO (% MS)	92.96 b	94.26 a	0.09	0.07
Lignina (% MS)	8.33 a	9.01 a	15.86	1.19
Celulose (% MS)	22.20 b	30.51 a	5.08	1.16
Hemicelulose (% MS)	14.92 a	15.70 a	13.55	1.79
Ca (%)	1,45a	1,33a	11.39	1.37
Mg (%)	0,14a	0,13b	13.35	0,16
P(%)	0,14a	0,11b	13.77	0.15
K(%)	1,0 a	0,8 b	5.02	0.38
Na (%)	0,42a	0,18b	11.26	2.91
Cu (mg/Kg)	8.65 a	7.80 b	2.64	0.19
Fe (mg/Kg)	71.62 b	95.97 a	14.96	10.85
Mn (mg/Kg)	68.63 a	63.35 b	2.86	1.63
Zn (mg/Kg)	35.77 a	34.14 a	10.15	3.07

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Teores abaixo de 7% de proteína bruta promovem baixo desempenho dos animais devido a deficiência de nitrogênio e conseqüentemente a redução da microbiota ruminal (LIMA SÁ et al.,2007) reduzindo também o consumo de MS que é afetado pelo maior tempo de retenção dos alimentos. Moraes et al.(2010) verificaram que as exigências de PB variavam de 11,7e 10,6%, para bovinos de corte terminados a pasto não-suplementados e suplementados, respectivamente, sendo que esses apresentaram consumo diário de 6,83 e 7,92 Kg/MS/dia, e ganho de 1,0 kg PV. Pelos resultados apresentados para os dois materiais estudados, cujos valores foram de 12,38 e 8,85%, para as cultivares MPB 01 E BRS ENERGIA, onde a MPB 01 apresenta valores satisfatórios para suprir as exigências nutricionais para terminação, contudo os valores encontrados para a BRS ENERGIA estão acima do limite mínimo determinado pela literatura, tornando-se aceitável a inclusão de outros alimentos concomitantemente com o feno para promover bom desempenho dos animais, quando suprido

as necessidades de cada fase. Deve-se levar em consideração que os teores de proteína bruta estão relacionados com a adubação nitrogenada, que no presente caso foi de 60 kg N/ha, e por esta razão o aporte de nitrogênio pode ter sido inferior às exigências (MAZZA, et al., 2009).

Segundo Moreira (2011) a inclusão dos lipídeos pode vir a influenciar positivamente, pois aumentam energeticamente à dieta favorecendo aqueles animais que a utilizam para deposição de gordura em seus produtos e aumento relativo da capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis. Por outro lado, não é recomendado teores acima de 7% de extrato etéreo na dieta (PIRES et al., 2010) causam efeitos tóxicos diminuindo a população de microorganismos ruminais e conseqüentemente reduz a digestão, pois os lipídeos estarão aderidos às partículas das fibras, não permitindo a fixação das bactérias OLIVEIRA et al. (2007). Os teores de EE encontrado no Feno (Tabela 4) foram inferiores aos valores de 2,4 e 2,5 %, respectivamente para as cultivares Nordeste e Paraguaçu verificados por (MENEZES et al., 2012) e estão acima do valor mínimo relatado na literatura.

Neumann (2002) verificou que os teores de FDN nas dietas quando inferiores a 50 a 60%, não limita o consumo pelo efeito de enchimento, mas pela densidade energética da dieta. Portanto os valores encontrados (Tabela 4) para a MPB 01 não restringe a ingestão de matéria seca, possivelmente este alimento poderá ser melhor aproveitado pelo animais, no entanto para a Cv BRS ENERGIA o percentual de FDN provavelmente pode reduzir a ingestão de matéria seca, devido ao efeito de enchimento do rúmen.

De acordo com Silva et al. (2005) os teores de FDA em plantas de milho e sorgo variaram entre 28,89 e 31,38 %, contudo no presente trabalho verificou-se teores similares (Tabela 4) que variaram entre 30,52 à 39,52% respectivamente para as cultivares MPB 01 e BRS ENERGIA, esta fração é composta por lignina e celulose o que possui uma correlação negativa com a taxa de digestibilidade dos alimentos.

As fibras dos fenos de mamona contêm, cerca de 22,20 % 14,92 % 8,33%, para a cultivar MPB 01 e 30,51%, 15,70% e 9,01% para a cultivar BRS ENERGIA, respectivamente para os teores de celulose, de hemicelulose e de lignina, sendo este último responsável pelo baixo desempenho animal por ser a fração indigestível do alimento (PINEDO & SANTOS, 2008). No mesmo sentido os teores de celulose e hemicelulose são frações de digestão lenta (CAMPOS et al., 2000). De acordo com Silva et al. (2005) os teores de hemicelulose para plantas de milho e sorgo variaram entre 29,83 e 28,56%, nos materiais trabalhados foram encontrados percentuais relativamente baixo.

Os minerais são requeridos pelos animais variando de acordo com cada categoria animal, onde vacas em lactação apresentam exigências maiores quando compradas com vacas secas Rocha et al., (2000). Os teores de cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg) ,

enxofre (S) e sódio (Na) são nutrientes essenciais e exigidos em grandes quantidades, a deficiência destes afetam diretamente processos metabólicos (BARBOSA et al., 2014).

De acordo com os autores Rocha et al. (2000) dificilmente encontra-se concentrações maiores de 0,36% de Ca e de 0,07% de P em forrageiras durante o período chuvoso, enquanto que Barbosa et al. (2014) relatam valores variam de 0,02% a 0,58 % de cálcio e 0,09 a 0,15% de P em gramíneas (Tabela 5). Contudo, os valores encontrados no presente trabalho demonstram que os teores de cálcio nos dois materiais estão bem acima dos citados, e poderia suprir as exigências nutricionais em diversas fases de crescimento dos animais, se encontram acima de 1,3%, enquanto que os de P variam de 0,11 a 0,15%, similares aos das forragens trabalhadas por esses autores. Ressalta-se que estes valores de P podem aumentar substancialmente com a utilização da adubação fosfatada (LOPES & GUILHERME, 1994). Preconiza-se para ruminantes uma relação cálcio: fósforo de 2:1, onde o desbalanço de algum destes limita a absorção do outro e de outros minerais, dentre o cobre, zinco, ferro, magnésio e manganês (TREVIZAN, 2003).

Mendonça Júnior et al. (2011) verificaram que a deficiência de Potássio é improvável nas forrageiras, no entanto pode sofrer variações já que está ligada a maturação da planta, espécie utilizada e disponibilidade do mineral no solo. Os valores encontrados no presente trabalho variaram de 0,8 a 1,0% (Tabela 4) e são superiores quando comparados a alguns os alimentos considerados de alto padrão, como o capim elefante e o grão de milho, conforme apresentados na (Tabela 5) por Barbosa et al. (2014). No entanto, as forrageiras são deficientes em Magnésio, sendo que os valores obtidos no presente trabalho foram muito próximos aos apresentados na literatura (TOKARNIA et al., 2000).

Tabela 5 - Níveis de minerais em algumas gramíneas, grãos e farelos.

ALIMENTOS	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Co (mg/kg)
Colonião	0,58	0,15	0,28	1,58	31	154	4,2	0,09
Elefante	0,43	0,11	0,36	0,34	33	100	18	0,14
B. decumbens	0,21	0,09	0,168	0,59	4,2	151	2,9	0,02
B. brizantha	0,37	0,09	0,24	0,82	24	130	5	0,14
Silagem milho	0,36	0,21	0,22	1,60	24	60	4,8	0,02
Farelo soja	0,36	0,65	0,25	2,2	55	-	20	-
Farelo algodão	0,30	1,00	0,57	1,23	60	-	20	0,15
Milho grão	0,02	0,09	0,14	0,33	20	-	-	0,02
Soja grão	0,25	0,58	0,25	1,8	55	-	15	-

Fonte: Normas e padrões de nutrição e alimentação animal, (BARBOSA, GRAÇA E SILVA JÚNIOR, 2014).

Alguns levantamentos têm demonstrado que suplementação sob a forma de cloreto de sódio é eficiente, levando em consideração que o sódio (Na) é o mineral mais deficiente nas pastagens, e as porcentagens de cloro também são baixas, portanto insuficientes para suprir as exigências nutricionais Tokarnia et al. (2000). Conforme os valores apresentados na (Tabela 4) são superiores ao exigidos pelos animais nas fases crescimento, gestação, lactação e período de transição (Tabela 6), dando especial ênfase ao material MPB 01, que apresentou valores significativamente elevados em Na.

Contudo a suplementação dos animais é realizada com base nos teores de sal comum (NaCl), por possuir boa palatabilidade e conseqüentemente bem consumido pelos animais. Os ruminantes consomem em torno de 20 a 40 g de sal/dia, no entanto, o excesso deste limita o consumo do complemento mineral, à medida que o animal supre suas exigências com relação ao Na o animal é saciado e não consome a mistura oferecida (MORAES, 2001).

Segundo os autores Tokarnia et al.(2000) o cobre e o cobalto são os micronutrientes que estão mais envolvidos com a carência em ruminantes.

A concentração tolerada de cobre pelos bovinos estão próximas a 1000 mg/Kg, mas alguns trabalhos relatam que teores próximos a 20 mg/Kg causam intoxicação crônica em ovinos (WUNSCH et al., 2005). Os teores de cobre encontrados nos materiais estudados

foram 8,65 e 7,80 mg/Kg respectivamente para as cultivares MPB e BRS ENERGIA (Tabela 4), estão dentro dos limites máximos estabelecidos para os ruminantes.

Segundo os autores Barbosa et al. (2014) as exigências nutricionais de cobre em vacas de leite de corte variaram de 9 a 16 mg/Kg (Tabela 6), no entanto os materiais estudados são insuficientes para suprir adequadamente os animais. Com isso quando comparamos alimentos volumosos com os materiais propostos a inclusão, os teores são superiores ao encontrados para a maior parte destes, exceto capim elefante (Tabela 5).

Tabela 6 - Exigências de minerais para bovinos de corte e leite, em várias fases.

Minerais	Vacas de corte a			Vacas de leite b	
	Crescimento	Gestante	Lactação	Transição	Lactação
Cálcio (%)	0,40 - 0,80	0,16 - 0,27	0,28 - 0,58	0,44 - 0,48	0,53 - 0,80
Fósforo (%)	0,22 - 0,50	0,17 - 0,22	0,22 - 0,39	0,22 - 0,26	0,44 - 0,32
Magnésio (%)	0,10	0,12	0,20	0,11 - 0,16	0,18 - 0,29
Potássio (%)	0,60	0,60	0,60	0,51 - 0,62	1,00 - 1,24
Sódio (%)	0,06 - 0,08	0,06 - 0,08	0,10	0,10 - 0,14	0,19 - 0,34
Cobalto (mg/kg)	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11
Cobre (mg/kg)	10	10	10	12 - 18	9 - 16
Ferro (mg/kg)	50	50	50	13 - 18	12,3 - 22,0
Manganês (mg/kg)	20	40	40	16 - 24	12 - 21
Zinco (mg/kg)	30	30	30	21 - 30	43 - 73

Fonte: Normas e padrões de nutrição e alimentação animal, (BARBOSA, GRAÇA E SILVA JÚNIOR, 2014)

A deficiência de ferro geralmente acomete apenas bezerros cuja alimentação é exclusivamente de leite, pois sua composição é deficiente neste nutriente. Os níveis de ferro encontrados nos fenos trabalhados são suficientes para atender às exigências que variam de 12,3 a 50 mg/Kg (BARBOSA et.al., 2014). No entanto, quando comparados com outras forragens, estas apresentam geralmente valores bem maiores, o que pode estar ligado ao tipo de solo cultivado, já que solos mais vermelhos, ricos em Fe, podem acumular mais este elemento na parte aérea. A literatura relata que a concentração máxima de Fe tolerada está próximo a 1000 mg/Kg, contudo, pastagens com valores abaixo de 150 mg/Kg têm possibilidade de ser deficiente quando têm-se valores muito alto de manganês, acima de 400

mg/Kg, devido ao antagonismo entre esses minerais(WUNSCH et al., 2005), o que não acontece com os fenos aqui estudados.

De acordo com (TOKARNIA et al., 2000) a deficiência de manganês ocorre bastante em aves, sendo responsável por doenças esqueléticas, no entanto, (WUNSCH et al., 2005), relata que a deficiência deste mineral, em alguns casos, está correlacionada com o excesso de cálcio, potássio e Magnésio, com isso o excesso de manganês pode causar deficiência de ferro. Segundo o mesmo autor os teores declinam de acordo a idade da planta onde as folhas mais velhas mobilizam nutrientes para folhas mais novas.

Ao compararmos os níveis de manganês observados no feno com as exigências de bovinos de leite na fase de transição, são estimadas em 16 a 24 mg/Kg e as exigências de vacas em gestação e lactação, são estimadas em 40 mg/Kg (BARBOSA et al., 2014) é possível constatar-se que o feno é capaz de suprir adequadamente todas as categorias avaliadas. Não foram obtidos teores acima de 1000 mg/Kg de manganês, que é a concentração máxima tolerada pelos animais (WUNSCH et al., 2005)

Acreditava-se que a deficiência de zinco era rara em bovinos, no entanto alguns trabalhos relatam que esta está correlacionada com a pododermatite e atua na prevenção de mastite, mas precisa-se de estudos mais aprofundados para tal comprovação. Conhecia-se bem a deficiência em suínos, influenciada pelo excesso de cálcio na alimentação.

Os níveis de zinco encontrados no feno, quando comparados com as exigências de bovinos de leite na fase de transição, são estimadas em 21 a 30 mg/Kg, no entanto as exigências de vacas em gestação e lactação, são estimadas respectivamente em 30 e 73 mg/Kg (BARBOSA et al., 2014) pode-se inferir que a pastagem é capaz de suprir adequadamente as exigências para as categorias nas fases de transição e gestação sendo insuficiente para a fase de lactação. Para bovinos de corte as exigências variam de 10 mg/Kg a 50 mg/Kg e os valores encontrados estão dentro da faixa recomendada como ideal para bovinos de (WUNSCH et al., 2005).

7. CONCLUSÃO

A produção de feno de mamoneira proporciona uma forragem com teores nutricionais adequados para a inclusão na dieta de ruminantes, quando comparados com as forragens mais comuns, e de fácil obtenção pelo pequeno agropecuarista. Algumas características, principalmente minerais, podem ser melhoradas com a adequação da adubação, o que pode ampliar a produtividade agrícola e imprimir resultados nutricionais ainda mais promissores ao

feno. Portanto a caracterização mineral permite que faça uma suplementação adequada aos animais, se necessária.

A inclusão de resíduos culturais de mamoneira em dietas para ruminantes na região do semiárido surge como uma alternativa viável, principalmente nos períodos mais secos do ano, quando se tem baixa disponibilidade natural de alimentos. Para uma correta utilização destes resíduos na alimentação, faz-se necessário o estudo sobre os fatores antinutricionais, os níveis de inclusão, consumo e digestibilidade, a fim de promover uma segura introdução destes materiais na alimentação animal.

8. BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. Ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 506p.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; SILVA JÚNIOR, F. V. **Deficiências minerais de bovinos em pastagens tropicais**. <http://www.agronomia.com.br>, 14 Maio 2014. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_deficiencias_minerais.htm. Acesso em: 10 Junho 2014.

BARROS JUNIOR, G. et al. **Consumo de água e eficiência do uso para duas cultivares de mamona submetidas a estresse hídrico**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v. v.12, n. n.4, p. p.350–355, Janeiro 2008.

BELTRÃO, N. E. M. et al. **Mamona: Árvore do Conhecimento e Sistemas de Produção para o Semi-árido Brasileiro**. MAPA, Campina Grande, PB, p. 19 p, 2003.

BELTRÃO, N. E. M. et al. **Detoxicação e Aplicações da Torta de Mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009.35p. (Embrapa Algodão. Documentos, 217).

CASTRO, A.M.; LIMA, S.M.V.; SILVA, J.F.V. (ed), **Complexo agroindustrial do biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. EMBRAPA AGROENERGIA - Brasília, DF, 2010.

CAMPOS, F P. de et al. **Avaliação do sistema de monitoramento computadorizado de digestão in vitro: 3. Desaparecimento da matéria seca e/ou FDN pela produção de gás**. Revista Brasileira de Zootecnia, [online]. 2000, vol.29, n.2, pp. 537-544. ISSN 1806-9290

CONAB, **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos 2013/2014**. Disponível em. Acesso em: www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_03_12_08_41_24_boletim_graos_marco_2014.pdf >. Acesso em: 31 Abril 2014.

EMBRAPA ALGODÃO, **BRS Energia** 2007, disponível em: <http://snt.sede.embrapa.br/publico/usuarios/produtos/137-Anexo1.pdf> folder. Acesso em: 20 maio 2014.

FREIRE, R.M.M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M. de P.; LIMA, E.L. (Ed.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. P.295.

- LIMA SÁ, C. R.; NEIVA, J. N. M. et al. **Composição bromatológica e características fermentativas de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes de adição do subproduto da Manga (*Mangifera indica* L.).** Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza, v. 38, n. 2, p. 199-203, 2007.
- MACEDO JÚNIOR, G. D. L.; ZANINE, A. D. M., I. B. **Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes.** Revista brasileira de ciência animal, Viçosa-MG, p. 17(1): 7-17, 2007.
- MAZZA, L. M.; POGGERE, C. G. et al. **Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim mombaça no primeiro planalto paranaense.** Revista Scientia Agraria, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 257-265, Julho/Agosto 2009.
- MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P. et al. **Minerais: importância de uso na dieta de ruminante.** Agropecuária Científica no Semi-árido, Campus de Patos - PB, v. 07, n. 1, p. 1-13, janeiro/março 2011.
- MENEZES, D. R.; PEREIRA, L. G. R. et al. **Cinética de degradação de frações nutricionais de euforbiáceas.** Revista Brasileira de Saúde Produção Animal, Salvador-Bahia, v. 13, n. 2, p. 424 - 432, abril/junho 2012.
- MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F. et al. **Exigências de proteína de bovinos anelados em pastejo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 3, p. 601-607, 2010.
- MORAES, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte.** Embrapa gado de corte, doc.144, Campo Grande, MS, 2001. Disponível em : <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc114/08suplementacao.html>. Acesso em 26 de julho de 2014.
- MOREIRA, J. N. ; LIRA, M. A. et al. **Potencial de produção de capim buffel na época seca no semi-árido pernambucano.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 20-27, Julho/Setembro 2007.
- MOREIRA, K. K. G. **Suplementação com lipídios em dietas de bovinos de corte.** Goiânia, 2011. p. 1-25. (Seminário apresentado junto à Disciplina Seminários Aplicados do Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás). Disponível em: http://portais.ufg.br/uploads/67/original_semi2011_Kiria_Karolline_1c.pdf. Acesso em: 28 junho.2014
- NETO, S. A. G.; SAKAMOTO, S. M.; BLANCO, B. S. **Inquérito epidemiológico sobre plantas tóxicas das mesoregiões Central e Oeste do Rio Grande do Norte.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. n7, p. 1281-1287, Julho 2013. ISSN ISSN 0103-8478.
- NEUMANN, M. **Avaliação, composição, digestibilidade e aspectos metabólicos da fibra em monogástricos e ruminantes.** Porto Alegre, UFRGS, 2002.34p. (Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do tecido animal do programa de pós -graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS). Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>. Acesso em: 28 junho. 2014.
- OLIVEIRA, R. L; ASSUNÇÃO, D. M. P. et al. **Efeito do fornecimento de diferentes fontes de lipídeos na dieta sobre o consumo, a digestibilidade e o N-uréico plasmático de novilhos bubalinos em confinamento.** Revista Brasileira de Zootecnia, Salvador -Bahia, v. 36, n. 3, p. 733-736, 2007.

PINEDO, L.A. e SANTOS, T.A.B. **Formas de utilização do nitrogênio não protéico na alimentação de ruminantes**. PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. Londrina, V. 2, N. 18, Ed. 29, Art. 433, 2008. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=433. Acesso em: 19/06/2014.

PIRES, a. V. Et al. **Substituição de silagem de milho por cana-de-açúcar e caroço de algodão sobre o desempenho de vacas holandesas em lactação**. Ciência Animal Brasileira, v. 11, 2010.

RODRIGUES, F. V. **Alternativas de uso de subprodutos da cadeia do biodiesel na alimentação de ruminantes: glicerina bruta**. Acta Veterinaria Brasilica, v. v.7, n. n.2, p. p.91-99, 2013.

ROCHA, G. P.; EVANGELISTA. A. R. et al. **Estudo da composição mineral de três gramíneas do gênero cynodon**. Ciência Animal Brasileira, p. 31-41, jan./jun 2000.

SALMAN, A. K. D.; et al. **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos**. Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, p. 7-21, Maio 2010.

SANTIAGO, A. N.; LARANGEIRAS, L. A. P.; DOURADO, V. V.; LEITE, V. M.; et al. **EBDA MPB-01 Nova Variedade de Mamona com Potencial Produtivo para Agricultura Tecnificada**. Salvador, Bahia. 2008.

SEVERINO. L.S. **O que sabemos sobre a Torta de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005, 31p. (Documento 134)

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

SILVA, M. M. C. RODRIGUES, C. A. F. **Nutrição e alimentação de caprinos** 2003. disponível em : http://www.cpd.ufv.br/dzo/caprinos/artigos_tec/nut_alim_cap.pdf. Acesso em 20 de maio de 2014.

SILVA, D.J.;QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, A. V. PEREIRA, G. O.; et al. **Composição Bromatológica e Digestibilidade in Vitro da Matéria Seca de Silagens de Milho e Sorgo Tratadas com Inoculantes Microbianos**. R. Bras. Zootec, v. 34, n. 6, p. 1881-1890, Junho 2005.

TÁVORA, F. J. A. F. **A cultura da mamona**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), 1982. 111p.

TOKARNIA, C. H.; DÖBERREINER, J.; CANELLA, C. F. C. **Intoxicação experimental em bovinos pelas folhas de Ricinus communis**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 10, n. 1, p. 1-7, 1975.

TOKARNIA, C. H.; , DÖBERREINER, J. ; PEIXOTO, P. V. **Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo**. Pesq. Vet. Bras., Rio de Janeiro, p. 20 (3) : 127 -138, jul./set. 2000.

TREVIZAN, L. **O fosforo no organismo animal: importância e deficiências**. Porto Alegre, UFRGS, 2003.1 -19 p.(Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do tecido animal do programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS). Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fosforo.pdf> Acesso em: 26 julho. 2014.

VALADARES FILHO. et al **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR – Corte**. 1. Ed. Viçosa: UFV, DZO, 2006. 142p.

VILELA, H. **Feno e fenação**. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_feno_fenacao.htm,2009. Acesso em 18 de maio de 2014.

WUNSCH, C. ;BARCELLOS, J. O. J. et.al. **Microminerais para bovinos de corte nas pastagens nativas dos Campos de Cima da Serra**, RS, Brasil1, Santa Maria, 35, n. 4, Agosto 2005. 903-908.