



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL
MESTRADO EM PRODUÇÃO ANIMAL

MÁRCIA MARCILA FERNANDES PINTO
ZOOTECNISTA

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FENOS DE
LEGUMINOSAS DA CAATINGA**

MOSSORÓ-RN
2016

MÁRCIA MARCILA FERNANDES PINTO

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FENOS DE
LEGUMINOSAS DA CAATINGA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Paula Braga

MOSSORÓ-RN
2016

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

P659c Pinto, Márcia Marcila Fernandes.
Composição química e degradabilidade ruminal de
fenos de leguminosas da Caatinga / Márcia Marcila
Fernandes Pinto. - 2016.
70 f. : il.

Orientador: Alexandre Paula Braga.
Coorientador: Josemir de Souza Gonçalves.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Produção Animal, 2016.

1. Alimentação. 2. Microrganismos. 3. Nordeste.
4. Ovinos. I. Braga, Alexandre Paula, orient. II.
Gonçalves, Josemir de Souza, co-orient. III.
Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

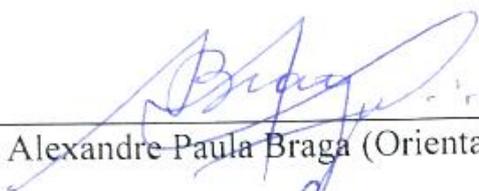
MÁRCIA MARCILA FERNANDES PINTO

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FENOS DE
LEGUMINOSAS DA CAATINGA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

APROVADO EM: 25/05/2016

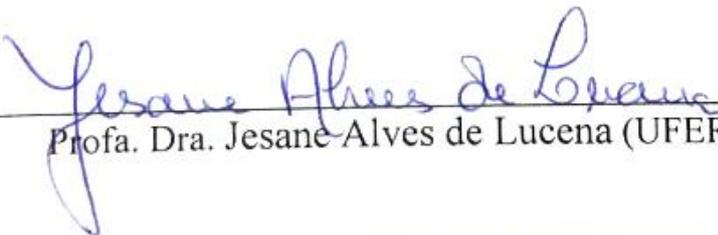
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Alexandre Paula Braga (Orientador-UFERSA)



Prof. Dr. Josemir de Souza Gonçalves (Co-orientador-UFERSA)



Profa. Dra. Jesane Alves de Lucena (UFERSA)

“Tenham coragem! Não tenham medo de sonhar coisas grandes.”

(Papa Francisco)

“O sucesso começa com um sonho, do sonho para a meta, da meta para a disciplina, da disciplina para a persistência e da persistência para a conquista”.

(Papa Francisco)

À minha vovó Gracinha, por toda luz transmitida em vida, pelas melhores lembranças de uma infância doce e alegre. Pelo seu coração bondoso com todos. Por sempre torcer pelas minhas conquistas e sucesso, pela sua preocupação, cuidados e orações por mim, meu amor e saudade eterna.

(In memoriam).

Aos meus pais Dalvirene Fernandes de Morais e João Batista Pinto, razões para eu persistir.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela infinita sabedoria e não me desamparar nunca nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Dalvirene Fernandes de Moraes e João Batista Pinto, razões por eu nunca desistir.

À minha irmã Michele Fernandes, pela força e amor de irmã.

Ao meu noivo Rafael Maia, por estar presente em todos os momentos da minha vida, me apoiando, me dando força e me incentivando a nunca parar de buscar por meus objetivos.

À toda minha família, que sempre torce pelas minhas conquistas e em momentos difíceis são minha força.

Ao professor e orientador Dr. Alexandre Paula Braga pela orientação, paciência e apoio nos momentos de angústia.

A Universidade Federal Rural do Semiárido pela oportunidade, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, pelo título concedido.

Ao professor Dr. Josemir de Souza Gonçalves, pela força, motivação, disponibilidade em me ajudar, ensinar e me acalmar, pela amizade.

À professora Dr^a Jesane Alves de Lucena, por fazer parte da minha banca e contribuições para este trabalho, pelo carinho e consideração.

Ao laboratório de nutrição animal (LANA), em especial a Antônia Vilma, pela ajuda no desenvolver das análises, conselhos, conversas e risos frouxos, pela amizade e ensinamentos.

À Isaac Sydney por toda a ajuda no desenvolver deste trabalho, pela sua amizade sempre, pelos conselhos, força, pelas mãos na massa (risos), literalmente. Por sempre me tranquilizar nos momentos mais tensos e desesperadores.

À minha amiga Vet. Telma, que me ajudou bastante durante todo o período de qualificação/defesa, obrigada pela sua amizade, pela disponibilidade, pelos conselhos e por sempre tentar me acalmar.

Aos estagiários do LANA Laís e Marcelo, no processamento das amostras, ajuda e disponibilidade.

A CAPES pelo apoio financeiro, imprescindível durante todo o período do mestrado.

A todos que me ajudaram direta e indiretamente para que fosse possível a elaboração deste trabalho e conquista.

Não é fácil conquistar que realmente almejamos e nem tão pouco possível se conseguirem sozinhas, ninguém consegue nada sozinho.

A todos o meu muito OBRIGADA!!

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MÁRCIA MARCILA FERNANDES PINTO - filha de João Batista Pinto e Dalvirene Fernandes de Moraes, nascida em 10 de março de 1990, na cidade de Apodi/RN. No ano de 2009 foi aprovado no vestibular para ingressar no curso de Zootecnia UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), durante o curso foi bolsista PET – Produção Animal (2010/2014) e PIVIC (Programa Voluntario de Iniciação Científica) no ano de (2012/2013). No ano de 2014 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Produção Animal na UFERSA sob a orientação do professor Alexandre Paula Braga na área de Análise e Avaliação de Alimentos, submetendo-se a defesa no dia 25 de maio de 2016.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEL	Celulose
CV	Coefficiente de Variação
EE	Extrato Etéreo
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
HEM	Hemicelulose
LANA	Laboratório de Nutrição Animal
MM	Matéria Mineral
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
NIDN	Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro
NIDA	Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido
PB	Proteína Bruta
R ²	Coefficiente de Determinação
RN	Rio Grande do Norte
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curva de desaparecimento da Matéria Seca (MS) dos fenos de Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.....	54
Figura 2. Curva de desaparecimento da Proteína Bruta (PB) dos fenos de Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.....	59
Figura 3. Curva de desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos de Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.,.....	64

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.....	45
Tabela 2. Parâmetros de degradabilidade ruminal da Matéria Seca (MS) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.....	49
Tabela 3. Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da Matéria Seca (MS) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.....	51
Tabela 4. Desaparecimento da Matéria Seca (MS) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá, Catingueira.....	53
Tabela 5. Parâmetros de degradabilidade ruminal da Proteína (PB) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.....	56
Tabela 6. Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da Proteína Bruta (PB) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.....	57
Tabela 7. Desaparecimento da Proteína Bruta (PB) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá, Catingueira.....	58
Tabela 8. Parâmetros de degradabilidade ruminal da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.....	60
Tabela 9. Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.....	62
Tabela 10. Desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá, Catingueira.....	63

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE PLANTAS DA
CAATINGA
RESUMO GERAL

As leguminosas merecem destaque na alimentação animal devido seu alto teor de proteína, nutriente que representa maiores custos nas rações fornecidas aos animais. Assim, a utilização destas espécies tende a promover a redução dos gastos com a alimentação e proporcionar uma maior viabilidade na produção animal na região Semiárida do Brasil. Os fenos das leguminosas Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul.), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul), Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa*) e Feijão de rola (*Macroptilium lathyroides*), foram caracterizadas quanto à composição químico-bromatológica e avaliação da degradabilidade *in situ*. Foram utilizados três ovinos fistulados no rúmen. Os fenos das plantas foram incubados no rúmen nos tempos de 2, 6, 12, 24, 48, 72 e 96h. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em parcelas subdivididas. Os resultados indicaram que o feno da leguminosa Sabiá apresentou menor valor para a degradabilidade efetiva da matéria seca na taxa passagem de 5%/h, com 25,81%. Já o feno da catingueira apresentou maior valor (45,27%). Foram encontrados os valores de degradabilidade potenciais da proteína bruta de 26,65%; 25,54%; 25,44%; 23,15% e 19,78% para os fenos das plantas de Feijão-de-rola, Catingueira, Jucá, Sabiá e Canafístula, respectivamente. O maior valor de degradabilidade potencial da fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) observado foi para o feno de Jucá (62,57%), tendo o feno da leguminosa Feijão de Rola apresentado maiores percentuais de FDN efetivamente degradada no rúmen na taxa de passagem de 5,0% (35,51%/h). Todos os fenos das leguminosas estudadas apresentaram bons coeficientes de degradabilidade potencial e efetiva da matéria seca, proteína bruta e da fibra em detergente neutro no rúmen, com exceção do feno da Sabiá, provavelmente devido ao elevado teor de tanino característico da planta e alto valor de lignina encontrada em sua composição químico-bromatológica (8,28%).

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação. Microrganismos. Nordeste. Ovinos.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas.....	IX
Lista de figuras.....	X
Lista de tabelas.....	XI
Resumo Geral.....	XII
CAPÍTULO I.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. O Semiárido Nordeste	17
2.2. Plantas da Caatinga e alimentação animal.....	18
2.3. Importância de leguminosas forrageiras no Nordeste.....	21
2.3.1. Catingueira (<i>Caesalpinia pyramidalis</i> , Tul.)	21
2.3.2. Sabiá (<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth)	22
2.3.3. Jucá (<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul)	23
2.3.4. Canafístula (<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i>)	24
2.3.5. Feijão de rola (<i>Macroptilium lathiroydes</i>)	24
2.4. Degradabilidade <i>in situ</i>	25
3. REFERÊNCIAS	28
CAPÍTULO II	36
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE PLANTAS DA CAATINGA.....	36
Resumo.....	37
Abstrat.....	38
4. INTRODUÇÃO	39
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
5.1. Local do experimento	41
5.2. Coleta das leguminosas avaliadas.....	41
5.3. Determinação da composição químico-bromatológica das forrageiras.....	41
5.4. Ensaio de degradabilidade <i>in situ</i>	42
5.5. Delineamento e Análise Estatística.....	43
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
6.1. Composição químico-bromatológica das plantas estudadas.....	45
6.2. Degradabilidade <i>in situ</i>	49
6.2.1. Matéria Seca.....	49
6.2.2. Proteína Bruta.....	55
6.2.3. Fibra em Detergente Neutro.....	60
7. CONCLUSÃO	65
8. REFERÊNCIAS	66

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

CAPÍTULO I

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FENOS DE LEGUMINOSAS DA CAATINGA

1 INTRODUÇÃO

A caatinga é a vegetação predominante no semiárido nordestino e, em virtude de grande parte dos sistemas de criação serem realizados extensivamente, constitui-se na principal fonte de alimentação de rebanhos nessa região (ARAUJO, 2010).

A alimentação é um dos alicerces na construção de um sistema economicamente viável de produção animal. Desse quesito dependem o bom desempenho produtivo e grande parte de seu custo. Assim, aspectos como qualidade dos ingredientes e balanço nutricional devem ser especialmente considerados na elaboração de rações (GUIMARAES FILHO et al., 2000).

Devido a rica variedade de espécies nativas disponíveis na Caatinga e da carência de nutrientes em períodos críticos como na estiagem, faz-se necessário a busca de alimentos de qualidade dentro do habitat onde os rebanhos estão inseridos, a fim de se elaborar uma alimentação de baixo custo, nutritiva e que explore, sustentavelmente, os elementos favoráveis do ambiente. Dentre as plantas forrageiras da caatinga, as leguminosas merecem destaque devido seu alto teor de proteína, já que este nutriente representa o ingrediente mais oneroso nas rações fornecidas aos animais, assim, a utilização destas espécies promove a redução dos gastos com a alimentação, proporcionando uma maior viabilidade na produção animal na região Semiárida do Brasil (COSTA et al., 2011).

O estudo do potencial das leguminosas é de grande importância para fornecer alternativas alimentares aos animais na região Semiárida. Costa (2002) afirma que as leguminosas formam o grupo mais abundante da Caatinga, com cerca de 264 espécies. As leguminosas nativas também apresentam características favoráveis como maior resistência às condições edafoclimáticas do Nordeste, teores de proteína e cálcio superiores às gramíneas e capacidade satisfatória de manter nutrientes, o que evita sua perda com o avanço da idade da planta (FARIAS et al., 1984).

Portanto, avaliar um alimento apenas pela análise química pode não ser suficiente, isto porque, para o aproveitamento dos alimentos pelos ruminantes deve ser considerada a capacidade do alimento em fornecer o nutriente, bem como a sintonia entre os constituintes do alimento e os microrganismos do rúmen.

A partir da avaliação *in situ* pode-se estimar por exemplo, a taxa de extensão da digestão potencial e a taxa de fermentação (PIRES et al., 2006). Para Berchielli et al.,

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

(2005) os estudos de digestibilidade *in vivo* apresentam resultados mais realistas, mas, a técnica *in situ* tem sido preferida em relação àquela por ser menos onerosa, utilizar menor quantidade de alimentos e permitir a avaliação rápida e simples da degradação ruminal em função do tempo de incubação, apresentando alta correlação com os resultados obtidos em experimentos *in vivo*.

Tendo em vista a carência observada na produção de ruminantes principalmente no período de estiagem e devido as características potenciais da vegetação da Caatinga, estudar a cinética da degradação ruminal auxilia na caracterização de diferentes alimentos utilizados na nutrição de ruminantes, possibilitando aos nutricionistas o balanceamento de rações e visando atender às exigências dos microrganismos e do animal (VALADARES FILHO, 1994). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a degradabilidade ruminal da matéria seca, da proteína bruta e fibra em detergente neutro de fenos de leguminosas na região semiárida em função da sua composição química.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O SEMIÁRIDO NORDESTINO

Atualmente, a despeito dos conceitos difundidos sobre o Nordeste brasileiro, são crescentes as pesquisas em torno das tecnologias direcionadas à convivência com o semiárido, principalmente na implantação de modelos viáveis para a prática da agropecuária nessa região.

Ocupando cerca de 982.563,3 km², a região semiárida representa 11% do território brasileiro, e abrange parte dos Estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. A precipitação anual varia de 150mm a 1300mm com média de 700mm, enquanto a temperatura média está em torno de 28°C (mín 8°C e máx em torno de 40°C). Apesar disso, essa região é marcada pela variabilidade interanual da pluviosidade e baixos valores totais anuais (BRASIL, 2010).

A vegetação característica denomina-se Caatinga e constitui o chamado Polígono das Secas, representando cerca de 11% do território nacional, ocupando os territórios dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte de Minas Gerais (GIULIETTI et al. 2006). Esse Bioma único compreende uma área aproximada de 750.000 km², cerca de 76,3% de todo o semiárido brasileiro (ALVES et al., 2009).

Segundo Brasil (2010), o Bioma Caatinga caracteriza três estratos distintos: arbóreo; arbustivo e herbáceo, predominando plantas caducifólias que perdem suas folhas entre o final das chuvas e o início da estação seca. Ainda segundo o autor, esse substrato pode ser composto de cactáceas, bromeliáceas, e ainda um componente herbáceo (gramíneas e dicotiledôneas). São árvores e arbustos de porte relativamente baixo, sem formar um dossel contínuo, com tronco de árvores e arbustos finos, frequentemente armados, com folhagem decídua na estação seca (QUEIROZ, 2006).

Essa região caracteriza-se por possuir um clima quente e seco, com duas estações bem definidas: uma seca, de julho a dezembro, e outra chuvosa, entre janeiro e julho, mas o balanço hídrico é negativo na maioria dos meses (LUCAS, 2012). Vale ressaltar, que períodos de extensa estiagem não são raros, fator este, prejudicial às atividades agropecuárias.

No tocante às atividades pecuárias, a irregularidade pluviométrica estimula principalmente a criação de ovinos e caprinos, por serem animais rústicos. Estima-se que o Nordeste detenha cerca de 93% e 56% do efetivo do rebanho caprino e ovino nacional, respectivamente (IBGE, 2010). A atividade é baseada na criação extensiva e na exploração de pastagens nativas. Representa uma atividade de grande importância social, cultural e econômica, contudo, a produtividade animal ainda é baixa (GIONGO, 2011), reflexo dos sistemas de criação, das práticas de manejo empregadas e dos recursos vegetais disponíveis.

2.2 PLANTAS DA CAATINGA E ALIMENTAÇÃO ANIMAL

No semiárido, a vegetação existente, além de diversificada, é extremamente adaptada às condições edafoclimáticas locais, tornando-a um potencial aliada à ovinocaprinocultura, se bem manejada. Para Voltolini et al. (2010), mais de 70% das espécies botânicas da Caatinga participam significativamente da composição da dieta dos ruminantes. Com isso, o cultivo de espécies introduzidas e nativas da Caatinga constituem um importante recurso a fim de aumentar o suprimento de alimentos, tendo em vista a grande disponibilidade dessas plantas no ecossistema (SANTOS *et al.*, 2010).

A exploração sustentável de forragens oriundas da Caatinga permite reduzir os custos da produção, garante maior variedade de nutrientes, além de implementar a alimentação de rebanhos (CAVALCANTE et al., 2005). Segundo Araújo filho e Carvalho (1999), a manipulação de árvores e arbustos é uma técnica necessária para melhoria da qualidade e aumento da produção de forragem e requer tanto conhecimento adequado das características de produção de fitomassa quanto do valor nutritivo das plantas.

Conforme a literatura, as principais espécies lenhosas existentes na caatinga são: jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* Wild. Poiret); marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.); catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.); mororó (*Bauhinia cheilantha*) e mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.); enquanto no estrato herbáceo destacam-se gramíneas milhãs (*Brachiaria plantaginea* e *Panicum* sp.), capim rabo-de-raposa (*Setaria* sp.) e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.). No grupo das dicotiledôneas: mata-pasto (*Senna obtusifolia*); alfazema-brava (*Hyptis suaveolens* Point); malva-branca (*Sida cordifolia* L.); feijão-de-rola (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.); bredo

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

(*Amaranthus* sp.) (BRASIL, 2010); pau-ferro ou jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul.), a catingueira (*Poinciannela bracteosa*) a canafistula (*Senna spectabilis* var. *excelsa*), o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* (Benth)) (DRUMOND et al., 2000; ANDRADE et al., 2006), entre outras.

Maia (2004), identificando utilidades das plantas nativas da caatinga, descreveu sobre o uso forrageiro de algumas espécies, entre elas: a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul) que se constitui em uma fonte importante de forragem no período de estiagem, principalmente em forma de feno, tendo a casca consumida por caprinos e o jucá (*Caesalpinia férrea*, Mart) que apresenta alto valor forrageiro das folhas verdes e fenadas, podendo também suas vagens, serem utilizadas para todos os rebanhos. Mantém a folhagem verde durante a estação seca.

É interessante destacar que a produção total de matéria seca relativa às espécies da caatinga é resultante tanto da porção aérea das plantas lenhosas (árvores e arbustos) quanto das folhas e ramos das espécies herbáceas. Para Araújo Filho (1992), esta produção atinge, em média 4000kg/ha/ano de matéria seca. Todavia, nem toda forragem produzida fica disponível para o animal (BRASIL, 2010), tendo em vista os fatores ambientais e a ação antrópica.

Alguns fatores inerentes à planta estimulam seu consumo pelos animais e, na Caatinga, tanto as espécies lenhosas quanto o estrato herbáceo apresentam composição química, palatabilidade e digestibilidade, que permitem aos animais consumi-las e transformá-las em produtos como carne e leite (CAMPANHA; ARAUJO, 2010).

No período chuvoso, aproximadamente 80% da dieta dos pequenos ruminantes é composta por gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, que possuem teores de proteína bruta maiores que os das gramíneas, mas teor de fibra inferior. No período seco, há diminuição significativa do estrato herbáceo, tal fato ressalta a importância das espécies lenhosas na alimentação de caprinos, neste período. Isso se deve, especialmente, ao aumento do percentual de estrato arbóreo-arbustivo aliado aos hábitos alimentares da espécie (ARAÚJO FILHO et al., 1995).

Durante o período de rebrota, o estrato herbáceo contribui de forma significativa como fonte de recurso forrageiro para alimentação animal por meio do pastejo direto, estrato este, bastante diversificado, rico em espécies nativas e exóticas naturalizadas (OLIVEIRA et al., 2010).

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Produzir alimentos volumosos no período seco constitui, ainda, o maior desafio da pecuária, devido a variabilidade climática e, conseqüentemente das culturas forrageiras. Em função disso, o desempenho dos rebanhos sofre grande influência da disponibilidade de forragem. Para Santos (2008) as condições adversas do meio fazem com que a oferta de forragem fique aquém das necessidades dos rebanhos, quantitativa e qualitativamente. Ou seja, se faz necessária a difusão de técnicas que permitam tanto a conservação eficaz de plantas nativas da região, quanto se as mesmas atendem às exigências nutricionais demandadas pelas categorias animais as quais serão destinadas. Segundo Silva et al., (2004), é comum o uso empírico e pouco racional da Caatinga pelos criadores que, sem o devido conhecimento do seu potencial produtivo, pode gerar problemas ambientais. Conhecer as espécies forrageiras disponíveis e promover o manejo adequado dessas espécies vegetais contribui, inclusive, para redução do desperdício de alimento durante o período chuvoso (ANDRADE *et al.*, 2010).

Nesse contexto, quando se considera a exploração de espécie cujo potencial nutritivo é ainda pouco conhecido, ensaios e análises químico-bromatológicas são fundamentais. Segundo Brasil (2010) o estudo da digestibilidade deve ser antecedido por avaliação criteriosa da composição química do alimento, devendo se conhecer pelo menos os teores de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro.

Essa composição, segundo Van Soest (1994), varia de acordo com a especificidade e parte da planta, época do ano, condições de temperatura, umidade, fertilidade de solo e manejo. Ainda, segundo Gama et al. (2009), o valor nutritivo de plantas forrageiras varia, conforme a composição química, a digestibilidade dos nutrientes e o consumo voluntário pelos animais. Torna-se, portanto, importante conhecer a qualidade da dieta selecionada pelos animais em pastejo, que normalmente apresenta composição química e botânica diferente das forragens disponíveis no pasto (SANTANA et al., 2011).

2.3 IMPORTÂNCIA DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS NO NORDESTE

O Brasil, particularmente o Nordeste Brasileiro, é considerado o centro de origem de diversas leguminosas, ocorrendo de forma espontânea. As leguminosas apresentam grande potencial econômico, social e ecológico, para a região, demonstrando sua importância para as populações locais (LOIOLA et al., 2010).

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Em particular, as leguminosas forrageiras são conhecidas pela alta qualidade e por manter o valor nutritivo por período de tempo superior às gramíneas (PEREIRA et al., 2001). Essas plantas estão presentes em elevada proporção na composição botânica da Caatinga e na dieta dos animais em pastejo (MOREIRA et al., 2006; SANTOS et al., 2008; SANTOS et al., 2010). As leguminosas são importantes componentes da dieta quando selecionadas pelos animais em pastejo (FONTENELE, 2009).

As leguminosas representam uma importante fonte de nitrogênio ao sistema solo-planta-animal, pois conseguem realizar a fixação de nitrogênio atmosférico através da simbiose com bactérias de diversos gêneros, conhecidas como rizóbios, tornando-o disponível para as plantas (ARAÚJO, 2001).

2.3.1. Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul.)

A *Caesalpinia pyramidalis*, Tul., pertence à família Leguminosae, espécie arbórea endêmica da caatinga (MONTEIRO et al. 2005), possui ampla dispersão no semiárido, podendo chegar até oito metros de altura, com sua copa aberta e irregular característica, também denominada catingueira, catinga-de-porco. Na Bahia, também é conhecida como pau-de-rato. (CAMPANHA; ARAUJO, 2010). Ainda segundo os autores, é uma das primeiras árvores a rebrotar no início das chuvas, sendo bastante tolerante à seca e utilizada comumente na alimentação de ruminantes.

É uma das espécies de mais ampla distribuição na caatinga, vegetando tanto nas várzeas úmidas como no Seridó semi-árido. Vegeta também no litoral, sertão e pés de serra. Ocorre nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e também Mato Grosso. A catingueira, apresenta-se como boa alternativa alimentar para os rebanhos nordestinos, dados os teores de proteína bruta se manterem constantes (em torno de 14%) durante boa parte do ano (ZANINE et al. 2005).

Alguns autores enfatizam seu uso como espécie forrageira devido grande capacidade de conservação da folhagem verde após período chuvoso (ARAÚJO FILHO et al., 1998); ser uma espécie de grande dispersão nos estados nordestinos (MAIA, 2004) e ainda fornecer subprodutos como madeira, flores e folhas (BRAGA, 1989).

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

Souza et al. (2013) encontraram valores de composição química da leguminosa catingueira para MS de 94,20%; MO de 93,16%; PB de 26,62%; MM de 6,83% e FDN de 34,37%.

2.3.2 Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth)

A espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth, pertence à família Leguminosae, conhecida como sabiá em toda a região do Nordeste brasileiro devido à semelhança da cor da casca com a plumagem do pássaro sabiá (CORRÊA, 1975), unha de gato e por sansão do campo nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (FADEL, 2011).

Cresce geralmente em solos profundos e chega até oito metros de altura, com grandes ramos espinhosos, sendo uma espécie endêmica da Caatinga (CAMPANHA; ARAUJO, 2010). Segundo os autores, são observados na espécie, casca grossa, folhas divididas em folíolos ovais, flores brancas e pequenas, além de vagem de plana, sofrendo, no período seco, perda da folhagem, que retorna conforme advento da estação chuvosa.

Segundo Maia (2004), é uma leguminosa de porte arbóreo, endêmica da região Nordeste, que possui potencial para ser utilizada como forrageira, por apresentar elevado teor proteico e de nutrientes, o que torna uma opção incrementar a produção animal, principalmente durante o período de seca. Embora apresente boa aceitação por parte dos animais e uma valiosa fonte de alimento para grandes e pequenos ruminantes, contendo aproximadamente 17% de proteína bruta (COSTA et al., 2011), a sabiá apresenta limitações como ramos cheios de acúleos, dificultando o manejo e a utilização da planta (LIMA et al., 2008) além de elevados teores de taninos em suas folhas. Estudos comprovam, todavia, que a utilização do sabiá associado a cactáceas proporciona consumo de nutrientes que atende aos requerimentos dos animais, resultando em ganho de peso de 89 g/dia, podendo apresentar uma alternativa viável para alimentação de ovinos e caprinos no semiárido (SILVA et al., 2010).

Da mesma forma, a sabiá é eficiente em aportar nutrientes por meio da serrapilheira, por fornecer grande quantidade de biomassa, sendo importante fonte de nutrientes e matéria orgânica ao solo, e importante via de retorno de nitrogênio e fósforo (COSTA 2004) além de auxiliar a recuperar áreas de pastagens degradadas, através da

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

fixação biológica de nitrogênio (FREIRE et al. 2010) e ser potencial fonte de estacas para cercas no Nordeste, em especial no estado do Ceará (BARBOSA et al. 2008).

De acordo com vários autores, a composição bromatológica da parte aérea da folhagem verde e do feno do sabiá, apresenta a seguinte variação: matéria seca (MS) 35,00 a 96,43%; matéria orgânica (MO) 91,13 a 94,70%; proteína bruta (PB) 7,15 a 19,82%; fibra em detergente neutro (FDN) 44,06 a 55,90%; fibra em detergente ácido (FDA) 24,00 a 31,00%; matéria mineral (MM ou Cinzas) 3,90 a 5,30%; fósforo de 0,22 a 0,28% e cálcio de 0,75 a 1,61% (SANFORD 1988; MENDES 1989; CARNEIRO & VIANA 1989; ARAÚJO FILHO et al. 1990; SANTOS et al. 1990; LIMA 1996; NASCIMENTO et al. 1996; VASCONCELOS 1997; PEREIRA 1998; PEREIRA et al. 1999; VIEIRA 2000; VIEIRA et al. 2005; FADEL 2011).

2.3.3 Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul)

Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz var. *ferrea* (= *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.) é exemplo de espécie arbórea da família Leguminosae, muito utilizada pela população para diversos fins, em especial pela ação terapêutica (MAIA, 2004).

O jucá é uma leguminosa nativa do Brasil, notadamente da região Nordeste, onde constitui importante planta forrageira. No entanto, a literatura a seu respeito é escassa (REIS, 2001). É também conhecida como Ibira-obi e Iminá-itá, pau-ferro e jucá (MAIA, 2004)

Apresenta diversas utilidades, sendo usada como medicamento, na indústria madeireira, na ornamentação pública, na restauração florestal de áreas degradadas, como forrageira para os animais e na fabricação de tinturas naturais (MAIA, 2004; SILVA, 2014).

É uma árvore pequena de 5 a 7 m de altura, da casca acinzentada, lisa e fina, folhas compostas, cada uma com 4 a 6 pares de folíolos pequenos e flores amarelas, pequenas, dispostas no final do ramo além de vagem de cor amarelada, pequena, achatada, encurvada, com sementes escuras e duríssimas. É uma árvore de grande longevidade, resistente ao pastoreio. Sempre verde, renova a folhagem na época seca. Floresce na estação chuvosa. Rebrotar quando podada. Pode ser utilizada como planta pioneira para recuperação do solo, e enriquecimento de capoeiras e matas empobrecidas, além de matas ciliares, evitando solos úmidos ou alagados. Em sistemas

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

agroflorestais, podem servir para melhoramento do solo, além da produção de forragem e madeira. (CAMPANHA; ARAUJO, 2010).

Em estudos, a análise bromatológica das folhas do jucá apresentou os seguintes valores: 19,38% de proteína bruta; 0,10% de fósforo; 0,30% de cálcio; 3,79% de extrato etéreo; 2,90% de matéria mineral. Nas vagens foram encontrados 7,75% de proteína bruta; 0,16% de fósforo; 0,12% de cálcio; 14,82% de fibra bruta; 1,72% de extrato etéreo e, 1,87% de matéria mineral (NASCIMENTO et al., 1995). Esses valores estão bem próximos daqueles citados em Carvalho et al. (1992) onde estão relatados, para as vagens de pau-ferro, 7,04% de proteína bruta; 0,141% de fósforo; 0,136% de cálcio.

2.3.4 Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa*)

O gênero *Senna* é um dos mais representativos gêneros da família Leguminosae (MACEDO; SILVA; SILVA, 2016) e compreende inúmeras espécies dispostas no semiárido brasileiro. A canafístula é um dos representantes do gênero *Senna*, e é bastante frequente na caatinga, caracterizando-se pelo porte arbóreo e arbustivo e pela ausência de nectários extraflorais (QUEIROZ, 2009). A *Senna spectabilis* var. *excelsa*, denominada também *Cassia excelsa* Schrad é considerada ainda um importante recurso medicinal, tendo em vista que é comumente utilizada no tratamento de inflamações (SILVA; LEITE; SABA, 2013).

Cresce na caatinga em solos profundos e férteis e possui copa fechada com ramos flexuosos além de floração abundante, dispostas em cachos eretos de um amarelo-vivo, e vagem comprida, roliça e pendente (CASTRO; CAVALCANTE, 2011). Ainda segundo os autores, além do potencial farmacológico, essa árvore é cotada à arborização urbana e rural.

2.3.5 Feijão de rola (*Macroptilium lathyroides*)

A espécie *M. lathyroides* (L.) Urb. é nativa do Brasil, das Guianas e do Paraguai, é pouco exigente em fertilidade do solo, vegetando em locais mal drenados e com pH baixo, e adaptada a precipitações anuais de 475 a 3000 mm (FERREIRA et al., 2004). O *M. lathyroides* (L.) Urb. é conhecido por figo-de-pombo, feijão-dos-arrozais ou ainda feijão-de-rôla. Essa espécie apresenta alta adaptabilidade a diferentes

ambientes e curto ciclo reprodutivo (CONCENÇO et al., 2012). Pode ser utilizada como banco de proteína ou ainda como feno para épocas de escassez de forragem. Segundo Dourado et al. (2009), o *M. lathyroides* (L.) Urb. apresenta rusticidade que facilita seu manejo. Trata-se de uma leguminosa autógama, anual ou bianual, com altura de 60 a 80 cm, apresenta caules eretos, com hábito de enrolamento e alcança 150 cm de altura e é indiferente ao fotoperíodo (FERREIRA, 2002). A reprodução do *M. lathyroides* é via sementes, suas folhas são compostas trifoliadas com folíolos ovados a elípticos, as hastes são resistentes e vigorosas apresentando 3-7 mm de espessura, a flor é de coloração roxo púrpuro, sua inflorescência é em cacho, seu fruto é representado por vagem (MATOS & ARTILES, 2005).

2.4 DEGRADABILIDADE *IN SITU*

A análise química é o ponto de partida na determinação do valor nutritivo dos alimentos, contudo vale a pena destacar que, a utilização dos nutrientes depende do que o organismo é capaz de processar (MAGALHÃES, 2012). Na avaliação de alimentos para ruminantes é de grande importância conhecer e compreender como ocorre a degradação dos alimentos pelos microrganismos ruminais.

A técnica de degradabilidade *in situ* gera informações necessárias para a avaliação de alimento. Segundo Sarmento (2010), a avaliação da alimentação para ruminantes, baseada apenas na quantidade de nutrientes fornecida, tem sido como insuficiente. A técnica, proposta por Mehrez e Orskov (1977), tem sido empregada por vários pesquisadores para descrever a degradação da parede celular e a proteína dos alimentos, sendo estimada pela incubação de alimentos em sacos de náilon no rúmen.

Martins et al. (1999), afirmam que a degradabilidade *in situ* consiste em propor que os alimentos e seus constituintes sejam compostos de três frações distintas: fração “a” (representa a fração solúvel do alimento, podendo ser utilizada imediatamente pelos microrganismos do rúmen); fração “b” (corresponde à fração insolúvel, mas potencialmente degradável, segundo uma velocidade relativa supostamente constante e conforme o tipo de alimento) e fração “c” (se adequa à taxa de degradação da fração “b”). Segundo os autores, a técnica possibilita a avaliação rápida e simples da degradação do material contido nos sacos, em função de seu tempo de incubação no rúmen. Neste sentido, a degradabilidade ruminal dos alimentos, proporciona a

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

caracterização do alimento quanto ao seu aproveitamento pelo ruminante, gerando informações da fração do alimento degradado e não-degradado no rúmen.

Como vantagem deste método, tem-se que o processo de degradação ocorre em condições reais do rúmen, fornecendo informações para a elaboração de sistemas para a predição das exigências nutricionais em ruminantes e requerendo pequenas quantidades de alimentos com baixo custo e de fácil execução (BERCHIELLI et al., 2005). A técnica permite o contato íntimo do alimento avaliado com o ambiente ruminal, mas como desvantagem o alimento não está sujeito a todos os eventos digestivos como, por exemplos a mastigação, a ruminação e a passagem (VAN SOEST, 1994), o que pode subestimar ou superestimar os resultados obtidos.

Outros fatores que devem ser considerados quando da realização desses ensaios são: contaminação microbiana; tamanho da partícula; relação peso da amostra/superfície do saco; a própria dieta e o efeito da incubação.

A contaminação microbiana é outra fonte de erro que deve ser considerada, principalmente na avaliação da degradação protéica, na qual o uso da solução FDN pode ser utilizada para remover os microrganismos aderidos às partículas de alimentos. No caso de alimentos fibrosos, esta fonte de variação é minimizada (BERCHIELLI et al., 2005). Outros fatores como porosidade do saco e tipo de material utilizado para confecção dos sacos, também devem ser observados, segundo Nocek (1988) é recomendável uma porosidade entre 40 a 60 μ em tecido do tipo náilon, muito embora na literatura se encontre indicações de uso de outros materiais. O importante é utilizar a porosidade que possibilite a troca de material entre o meio ruminal e o meio interno do saco, permitindo que populações microbianas degradem o alimento, mas, não permita o escape do material não-degradado.

O tamanho da partícula também deve ser observado, visto que a moagem reduz o tamanho desta a fim de aumentar a superfície de contato do alimento, facilitando a aderência e ação dos microrganismos para o processo de degradação. É preciso, no entanto, ter cuidado com a moagem excessiva, a qual pode resultar na saída de pequenas partículas pelos poros do saco, podendo conduzir a valores superestimados de digestibilidade, uma vez que a fração perdida é associada ou confundida com a fração da matéria seca (MS) rapidamente degradável e prontamente solúvel no ambiente ruminal (BERCHIELLI et al., 2001).

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Outro fator importante é a relação peso da amostra/superfície do saco, pois estes devem apresentar livre movimentação dentro do rúmen de forma que permita a entrada do líquido ruminal no interior do saco e as amostras sejam colonizadas. Segundo Berchielli et al., (2001) a quantidade de amostra deve ser aquela que provém resíduo suficiente de alimentos após o tempo de incubação no rúmen para as análises químicas e que a relação peso da amostra (superfície do saco de 10 a 20 mg/cm²) deve ser utilizada para maior parte das forragens e concentrados.

Quanto ao efeito da dieta, é importante que o ambiente ruminal esteja adaptado aos ingredientes a serem avaliados, afim de que os microrganismos se desenvolvam, colonizem e degradem de maneira eficiente o material incubado (SANTOS, 2006).

O tempo de incubação e a sequência na qual os sacos serão introduzidos no rúmen também podem afetar no processo de degradação, devido às constantes retiradas dos sacos que pode acarretar estresse no animal e possível erro experimental. Segundo Berchielli et al., (2001) para a maioria dos suplementos proteicos, os tempos de 2 a 36 horas proporcionam informações adequadas e no caso de alimentos fibroso, como feno e palha de milho tempos mais prolongados de até 144 horas.

3 REFERÊNCIAS

- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. do. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v.22, n.3, p.126-135, 2009.
- ANDRADE, A.P. de; COSTA, R.G. da; SANTOS, E.M. *et al.* Produção animal no semiárido, o desafio de disponibilizar forragem em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia e ciência agropecuária**. João pessoa. V4 n4, p1-14, 2010.
- ANDRADE, Albericio Pereira de et al. PRODUÇÃO ANIMAL NO BIOMA CAATINGA: PARADIGMAS DOS “PULSOS - RESERVAS”. In: ANAIS DE SIMPÓSIOS DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ – JOÃO PESSOA – PB, 2006., 43., 2006, João Pessoa – Pb., **Anais....** João Pessoa - Pb: Sbz, 2006. p. 110 - 124. Disponível em:
<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/894710/1/AACProducaoanimaInobiomacaatinga.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2016.
- ARAÚJO FILHO, J. A., BARROS, N. N., DIAS, M. L., SOUSA, F. B. Desempenho de caprinos com alimentação exclusiva de jurema-preta (*Mimosa* sp.) e sabiá (*Mimosa acutitipula*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. Anais... Campinas: SBZ, p. 68, 1990.
- ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no Semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.63-75.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GADELHA, J.A. et al. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da Caatinga. In: reunião da sociedade brasileira de zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 360-362.
- ARAÚJO FILHO, J.A., CARVALHO, FC. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da caatinga. Sobral, CE.: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998, 5p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 39).
- ARAÚJO, G. G. L. **Cultivo estratégico de forrageiras anuais e perenes**. 2001.
- ARAÚJO, K. D. et al. Uso de espécies da Caatinga na alimentação de rebanhos no município de São João do Cariri- PB. **R. RA E GA**, Curitiba, n. 20, p. 157-171, 2010. Editora UFPR.
- BARBOSA, T.R.; SILVA, M.P.S.; BARROSO, D.G. Plantio de Sabiazeiro (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) em pequenas e medias propriedades. Manual técnico 2, **Programa Rio Rural**, 2008.
- BERCHIELLI, T.T. Comparação de Marcadores para Estimativas de Produção Fecal e de Fluxo de Digesta em Bovinos **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.3, p.987-996, 2005.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

BERCHIELLI, T. T.; SOARES, J. P. G.; AROEIRA, L. J. M.; FURLAN, C. L.; SALMAN, A. K. D.; SILVEIRA, R. N. da ; MALHEIROS, E. B., Prediction of dry matter intake based on ruminal degradation from milking cows grazing Coastcross Bermudagrass. **Rev. Bras. Zootec.**, 30 (4): 1332-1339. 2001.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste:** Especialmente do Ceará. Natal: Fundação Guimarães Duque, 1989. 509p.

BRASIL. MARIA AUXILIADORA GARIGLIO. (Org.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da CAATINGA.** Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p.

CAMPANHA, Mônica Matoso; ARAÚJO, Francisca Soares de. **Árvores e Arbustos do Sistema Agrossilvipastoril Caprinos e Ovinos.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2010. 32 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29100/1/UMT-Doc-96.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

CARNEIRO, M. S. S., VIANA, O. J. Plantas forrageiras xerófilas III – Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), no semi-árido cearense. *Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.20, n.1/2, p. 79 - 82, jun./dez. 1989.

CARVALHO, J.H.; AMORIM, G.C.; ARAÚJO FILHO, F.G. Avaliação de algaroba (*Prosopis juliflora*), bordão de velho (*Pithecelobium* CF, Saman), faveira (*Parkia platycephala*) e pau-ferro (*Caesalpinia férrea*) em área semi-árida e de baixa fertilidade natural, em São João do Piauí. *Coleções Mossoroense, Série “A”* no LIII, 1992.

CARVALHO, M. M.; BARROS, J. C.; XAVIER, D. F.; FREITAS, V. P.; AROEIRA, L. J. M. Composición química del forraje de *Brachiaria decumbens* asociada con tres especies de leguminosas arbóreas. In: *Seminário internacional sobre sistemas agropecuarios sostenibles*, 6., 1999, Cali. *Memórias...* Cali: CIPAV, 1999a.

CASTRO, Antonio Sérgio; CAVALCANTE, Arnóbio. **Flores da caatinga.** Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. 116 p.

CAVALCANTE, Ana Clara R. et al. **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte No Nordeste Brasileiro:** alimentação e manejo alimentar. 2005. EMBRAPA CAPRINOS. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinoseOvinosdeCorte/CaprinosOvinosCorteNEBrasil/alimentacao.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

COSTA, J. A. S. et al. **Leguminosas forrageiras da caatinga: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia.** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2002. p. 112.

COSTA, G. S.; FRANCO, A. A.; DAMASCENO, R. N.; FARIA, S. M. Aporte de nutrientes pela serapilheira em área degradada e revegetada com leguminosas arbóreas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 919-927, 2004.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

COSTA, M.R.G.F. et al. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 7, Ed. 154, Art.1035, 2011.

CORRÊA, M. P. Sabiá. In: CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: IBDF, v.6, p.1. 1975.

CONCENÇO, G.; CORREIA, I. V. T.; GALON, L. Controle de *Macroptilium lathyroides* com herbicidas aplicados em pós-emergência inicial. **Revista Brasileira de Herbicida**, v.11, n.1, p.11-23, jan/abr. 2012.

DOURADO, D. L. et al. Características estruturais das folhas do feijão-dos-arrozais adubado com fósforo. **Associação Brasileira de Zootecnia**, Águas de Lindóia, SP., 2009.

DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G. de; NASCIMENTO, C. E. de S. & CAVALCANTI, J. Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. In: Avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma caatinga. Seminário “Biodiversidade da Caatinga”, realizado em Petrolina; Pernambuco, na Embrapa Semi-Árido, no período de 21 a 26 de maio de 2000.

FADEL, Rossala. **Desempenho e características quantitativas e qualitativas da carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com a leguminosa Sansão do Campo (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) e infectados com *Trichostrongylus colubriformis***. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2011 166p. Tese (Doutorado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2011.

FARIAS, I. et al. Cultivo da palma forrageira em Pernambuco. Recife: IPA, 1984. (**Instruções Técnicas, 21**).

FERREIRA, O.G.L. **Efeito do corte no estágio vegetativo e de épocas de colheita sobre o rendimento e qualidade das sementes de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.** Dissertação, Rio Grande do Sul, 2002.

FERREIRA, O. G. L. et al. **Estimativa da digestibilidade e ingestão de matéria seca de feijão-dosarrozais (*Macroptilium lathyroides*)**. In: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur em Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical, Salto, Uruguay, 2004.

FREIRE, J.L.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; LIRA, M.A.; FERREIRA, R.L.C.; SANTOS, M.V.F. & FREITAS, E.V. Deposição e composição química de serrapilheira em um bosque de sabiá. **R. Bras. Zootec.**, 39:1650-1658, 2010.

FONTENELE, A. C. F. et al. Leguminosas tropicais: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd. uma forrageira promissora. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 15, n. 1-4, p. 121-123, jan./dez. 2009.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

GAMA, T.C.M.; ZAGO, V.C.P.; NICODEMO, M.L.F.; LAURA, V.A.; VOLPE, E.; MORAIS, M.G. Composição bromatológica, digestibilidade in vitro e produção de biomassa de leguminosas forrageiras lenhosas cultivadas em solo arenoso. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.3, p.560-572, 2009.

GIONGO, V. Balanço do carbono no semiárido brasileiro: perspectivas e desafios. In LIMA, RCC. CAVALCANTE, AMB. MARIN AMP. **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. INSA, Campina Grande. 115-130. 2011.

GIULIETTI, A. M.; CONCEIÇÃO, A.; De QUEIROZ, L. P. Diversidade e caracterização dos fungos do semi-árido brasileiro. Recife: **APNE-Associação Plantas do Nordeste**, v. II. 219 p. 2006.

GUIMARAES FILHO, C.; SOARES, J.G.; ARAUJO, G.G.L. Sistemas de produção de carne caprina e ovina no Semi-árido nordestino. In: simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte, i. 2000. Joao pessoa, PB, **anais...** Joao pessoa: governo do Estado da Paraíba, 2000. P21-34.

IBGE-PESQUISAPECUARIA REGIONAL, 2010- sistema ibge de recuperação automática, SIDRA.

LIMA, J. L. S. Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidade. Petrolina: EMBRAPACPTSA/ PNE/RBG-KEW, 43p, 1996.

LIMA, I.C.A.R.; LIRA, M.A.; MELLO, A.C.L. Avaliação de sabiazeiro (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) quanto a acúleos e preferência por bovinos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.3, p.289-294, 2008.

LOIOLA, M. I. F. et al. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 59 -70, jul./set. 2010.

LUCAS, RC. **Cacaterísticas nutricionais e fatores antinutricionais na fermentação rimunal in vitro de espécies arbóreo arbustivas nativas e exóticas em área de caatinga do sertão de Pernambuco**. Tese (doutorado)-pós graduação em ciências.88f. Piracicaba, 2012.

MAIA, G.N. 2004. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1ª ed. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora. CORREA, M.P. Dicionário de plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro: IBDF, 1974. v.5, p.402.

MACEDO, Edângelo M. S. de; SILVA, Juliana Gaspar Alan e; SILVA, Maria Goretti V.. Quimiodiversidade e Propriedades Biofarmacológicas de Espécies de Senna Nativas do Nordeste do Brasil. **Revista Virtual de Química**, Si, v. 8, n. 1, p.1-26, jan. 2016.
MAGALHÃES, R.T.; CORRÊA, D.S. Degradabilidade in situ da matéria seca e fração fibrosa do estilosantes Campo Grande **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.3, p.702-710, 2012.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

MARTINS, A.S., ZEOULA, L.M., PRADO, I.N. et al. 1999. Degradabilidade ruminal in situ da matéria seca e proteína bruta das silagens de milho e sorgo e de alguns alimentos concentrados. **Rev. Bras. Zootec.**, 28(5):898-905.

MATOS, A. B.; ARTILES, G. R. El género **Macroptilium (Benth) Urb. (Leguminosae) em Cuba**. Anales del Jardín Botánico de Madrid. v. 62, 2005.

MENDES, B. V. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth): valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas. Mossoró: ESAM, 31p. (Coleção Mossoroense, 660, Série B). 1989.

MEHREZ, A.Z.; ØRSKOV, E.R. A study of the artificial fiber bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v.88 n.4, p.645-665, 1977.

MOREIRA, N. M. et al. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, nov. 2006.

MONTEIRO, J. M.; LINS NETO, E. M. F.; AMORIM, E. L. C.; STRATTMANN, R. R.; ARAUJO, E. L. & ALBUQUERQUE, V. P. 2005. Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga. **Revista Árvore**, 29(6): 999-1005.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B., OLIVEIRA, M. E. A., NASCIMENTO, H. T. S., CARVALHO, J. H., ALCOFORADO FILHO, F. G., SANTANA, C. M. M. Forrageiras da bacia do Paraíba: usos e composição química. Teresina: EMBRAPA/CPAMM, 86p. (Documento, 19), 1996.

NOCEK, J.E. In situ and others methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A review. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.71, n.8, p.2051-2059, Aug. 1988.

OLIVEIRA, V.R.; ARAUJO, F.P.; DRUMOND, M.A.; MOREIRA, J.N.; KILL, L.H.P.; RIBEIRO, M.F.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.V. Recursos genéticos e aproveitamento da biodiversidade do semiárido brasileiro. In: SÁ IB, SILVA PCG. 2010. **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**-Petrolina, EMBRAPA Semiárido. 89-123. 2010.

PEREIRA, V. L. A. Valor nutritivo do “mulch” e do feno de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) inerme e com acúleos. 1998, 67f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PEREIRA, V. L. A., SILVA, V. M., LIRA, M. A., AZEVEDO, A. R., ARRUDA, F. A. V., ALVES, A. A., LIMA, I. M. Composição químico-bromatológica do “Mulch” e do feno do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) sem e com acúleos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBZ, p. 666 - 669. 1999.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

PEREIRA, A.V. et al. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L. et al. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**, 2001, p. 549-601.

PIRES, A.J.V.; REIS, R.A.; CARVALHO, G.G.P. *et al.* Degradabilidade ruminal da matéria seca, fração fibrosa e da proteína bruta de forrageiras. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.41, p.643-648, 2006.

QUEIROZ, L.P. Angiospermas do Semi-árido Brasileiro In: Queiroz, L.P de; RAPINI, A. & GIULIETTI A. M. (Editores). **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro**. 2006.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana, Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

REIS, José Bento de Carvalho. **Composição químico-bromatológica de leucena (*leucaena leucocephala* (lam.) De wit) e de pau-ferro (*caesalpinia ferrea* mart.) Em três alturas de corte**. 2001. 34 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciência Animal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí, 2001.

SANFORD, P. A. Forrageiras arbóreas do Ceará. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 24p. 1988.

SANTANA, D. F. Y; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; SILVA, M. J. A.; MARQUES, K. A.; MELLO, A. C. L.; SANTOS, D. C. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 40, n.1, p 69-78. Viçosa-MG. 2011.

SANTOS, G. J. C., SILVA, J. O., SILVA, A. M. A., LEUCENA, J. A. Levantamento de forrageiras arbóreas do Sertão Paraibano e sua composição bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. Anais... Campinas: SBZ. p. 308. 1990.

SANTOS, Vanessa Pilon dos. **Degradabilidade *in situ* da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e ácido e digestibilidade *in vitro* da cana de açúcar fresca ou ensilada e silagem de milho em diferentes ambientes ruminais**. Dissertação (mestrado)- escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, 75f. Piracicaba, 2006.

SANTOS, J.E.P. Implementation of reproductive programs in dairy herds. **Cattle Practice**, v.16, p.5-14, Gainesville, 2008.

SANTOS, G. R. A. et al. Determinação da Composição Botânica da Dieta de Ovinos em Pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1876-1883, 2008.

SANTOS, M. V. F. dos et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204-215, 2010.

SARMENTO, N. L. A. F. **Composição química e degradabilidade ruminal de gramíneas do gênero Cynodon**. Montes Claros, 2010. 49p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Montes Claros. MG-Brasil.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação**. Brasília: Embrapa Semi-árido, 2004. 382p.

SILVA, G. J. A. M.; AGUIAR, E. M.; SILVA, J. G. M.; RÊGO, M. M. T.; AURELIANO, I. P. L.; SILVA, S. Y. A. M. Avaliação bromatológica do facheiro e xiquexique. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 6, 2010, Mossoró. **Anais...** Mossoró : UFERSA, 2010.

SILVA, Marinalva dos S.; LEITE, Kelly R. B.; SABA, Marileide D. Anatomia dos órgãos vegetativos de *Senna spectabilis* Var. excelsa (*Caesalpinioideae*-leguminosae), uma espécie utilizada como medicinal pela população de caetité-bahia. In: 64° Congresso Nacional de Botânica, 64., 2013, Belo Horizonte. **Resumo...** Belo Horizonte: 64° Congresso Nacional de Botânica, 2013. p. 1 - 1. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins18764-id4018.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

SILVA, Francineyde Alves da. **SIMBIOSE MICORRÍZICA ARBUSCULAR EM PAU-FERRO (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz var. *ferrea*) VISANDO MAXIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FITOQUÍMICOS FOLIARES COM POTENCIAL MEDICINAL**. 2014. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Biologia de Fungos, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SOUZA, Luciana Vitor da Silva et al. QUALIDADE NUTRICIONAL DE PLANTAS FORRAGEIRAS DE OCORRÊNCIA NATURAL NA CAATINGA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p.1-8, 18 nov. 2013.

VALADARES FILHO, S.C. Utilização da técnica *in situ* para avaliação dos alimentos. In: Simpósio internacional de produção de ruminantes; reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 31, Maringá, 1994. **Anais...** Maringá: SBZ, p.95-118, 1994.

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

VASCONCELOS, V. R. Caracterização química e degradação de forrageiras do semi-árido brasileiro no rúmen de caprinos. 1997. 97f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.

VOLTOLINI, T.V.; NEVES, A.L.A.; GUIMARAES FILHO G.; NOGUEIRA, D.M.; CAMPECHE, D.F.B.; ARAUJO, G.G.L.; MOREIRA, J.N.; VESCHI, J.L.A.; SANTOS, R.D.; MORAES, A.S. Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o semiárido. In SÁ, IB., SILVA PCG. 2010. **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**-Petrolina, EMBRAPA Semiárido.143-206. 2010.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

VIEIRA, E. L., SILVA, A. M. A., COSTA, R. G., MEDEIROS, A. N., PEREIRA FILHO, J. M., SOUZA, I. S. Valor nutritivo do feno de espécies lenhosas da Caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu, p. 227 - 229, 1998.

VIEIRA, E. L. Composição química e digestibilidade in situ de forrageiras e seletividade de bovinos em bosque de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), nos períodos chuvoso e seco. 2000. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; ALMEIDA, J. C. C.; MACEDO JUNIOR, G. L. & OLIVEIRA, J. S. 2005. Composição bromatológica de leguminosas do semiárido brasileiro. *Livestock Research for Development*, 17(8): 1-5.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

CAPÍTULO II

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FENOS DE LEGUMINOSAS DA CAATINGA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FENOS DE LEGUMINOSAS DA CAATINGA

RESUMO: Com objetivo de avaliar a composição químico – bromatológica e a degradabilidade ruminal da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul.), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul), Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa*) e Feijão de rola (*Macroptilium lathiroydes*), foram utilizados três ovinos (SPRD) fistulados no rúmen, mantidos em baias coletivas, recebendo diariamente as plantas estudadas mais a dieta composta de capim canarana (*Echinochloa pyramidalis*). Os animais passaram por período de adaptação de sete dias. As plantas foram secas ao sol e trituradas em peneira de 4,0 mm, sendo as amostras das mesmas incubadas nos tempos de 2, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas, utilizando sacos de TNT gramatura 60, nas dimensões de 10 x 10 cm. Foram realizadas as análises químico-bromatológicas das leguminosas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas. As leguminosas sabiá e jucá apresentaram as maiores concentrações de proteína bruta (24,00 e 12,92%) e também os maiores teores de lignina, (8,28 e 7,8%). A Degradabilidade efetiva da matéria seca da catingueira foi a maior observada entre as leguminosas estudadas com valores de 52,93; 45,27 e 41,55%/h (2, 5 e 8 horas), respectivamente. A leguminosa jucá, apresentou maiores valores para Degradabilidade Potencial (72,47%) e Degradabilidade Efetiva da Proteína Bruta (50,13; 39,86 e 35,62%/h) para 2, 5 e 8 horas, respectivamente. O feijão-de-rola apresentou maior valor da degradabilidade efetiva da fibra em detergente neutro 42,56; 35,51 e 31,68%/h., para taxa de passagem de 2%/h; 5%/h e 8%/h, respectivamente. Todas as leguminosas avaliadas apresentam bom potencial para utilização na alimentação animal em função da composição químico- bromatológica e taxas de degradabilidades, com exceção da sabiá, que apresentou baixos coeficientes de degradabilidade para todas as frações MS, PB e FDN.

Palavras-chave: Alimentação. Microrganismos. Nordeste. Ovinos.

CHEMICAL COMPOSITION AND DEGRADABILITY RUMINAL HAYS OF LEGUMINOUS PLANT OF CAATINGA

ABSTRACT: Aiming to evaluate the chemical-bromatological composition and ruminal degradability of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) of the hay of legumes Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul), Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa*) and Feijão-de-rola (*Macroptillium lathiroydes*), were used three sheep (SPRD) with rumen fistulae, kept in collective pens, daily getting the studied plants associated with Capim canarana (*Echinochloa pyramidalis*). The animals underwent adjustment period of seven days. The plants were sun-dried in the sun and crunched into a 4.0 mm sieve, and the samples were incubated in the same periods of 2, 6, 12, 24, 48, 72 and 96 hours using TNT bags weight 60, the dimensions of 10 x 10 cm. It were performed analyzes the chemical-Bromatological Legume. The experimental design was a randomized block with split plots. The leguminous plants Jucá and Sabiá had presented the highest crude protein concentrations (24,00 and 12,92%) and also the higher lignin content (8.28 and 7.8%). The effective degradability of dry matter Catingueira was the highest observed among the legumes studied with 52.93 values; 45.27 and 41.55% / h (2, 5 and 8 hours), respectively. The jucá legume, has showed higher values for potential degradability (72.47%) and degradability Effective of crude protein (50.13, 39.86 and 35.62%/h) for 2, 5 and 8 hours, respectively. The Feijão-de-rola showed higher effective degradability of fiber neutral detergent 42.56; 35.51 and 31.68%/h for passage rate of 2%/h; 5% / h and 8%/h, respectively. All legumes evaluated show good potential for use in animal feed due bromatological chemical-composition and degradability rates, with the exception of thrush, which showed low degradability coefficients for all the fractions DM, CP and NDF.

Keywords: Feeding. Microorganisms. Northeast. Sheep.

4 INTRODUÇÃO

A caatinga consiste no tipo de vegetação predominante do semiárido brasileiro, decorrente de fatores climáticos marcantes, associados aos tipos de solo, sendo constituída de espécies lenhosas e herbáceas de pequeno e médio porte, geralmente dotadas de espinhos (ANDRADE et al. 2010). Ela apresenta uma grande variedade de espécies nativas, em sua maioria caducifólia de uso forrageiro (MAIA e GURGEL, 2013).

Dentre as plantas forrageiras da caatinga, as leguminosas merecem destaque devido seu alto teor de proteína, já que este nutriente é o mais oneroso nas rações fornecidas aos animais, assim, a utilização destas espécies tende a promover a redução dos gastos com a alimentação, proporcionando uma maior viabilidade na produção animal na região Semiárida do Brasil (COSTA et al., 2011).

As diferenças nas características de degradação dos alimentos repercutem na dinâmica e no equilíbrio dos nutrientes disponíveis para os microrganismos do rúmen (McCARTHY, 1989, MARTINS et al. 1999).

Considerando o exposto, através da técnica *in situ*, podem-se obter informações importantes a cerca do comportamento do desaparecimento das frações que compõe os alimentos, bem como a quantidade de amostra do alimento que é digerida e a taxa pela qual ocorre essa digestão. Com isso, o estudo da cinética da degradação ruminal vem sendo pesquisada com diferentes alimentos utilizados na nutrição de ruminantes, e os resultados obtidos têm possibilitado o balanceamento de rações, visando atender às exigências dos microrganismos e do animal hospedeiro (VALADARES FILHO, 1994; ITAVO, 2002).

A AFRC (1995) tem adotado esta técnica para caracterizar a degradabilidade ruminal dos alimentos, pôr apresentar resultados semelhantes ao método *in vivo*, ser de baixo custo e fácil execução (BERCHIELLI et al. 2005).

O método de degradação *in situ* consiste em quantificar, em condições ruminais, os valores percentuais correspondentes as três frações distintas dos alimentos e seus constituintes. Fração “a”, que representa a fração solúvel do alimento, a qual pode ser utilizada imediatamente pelos microrganismos do rúmen; fração “b”, que corresponde à fração indisponível, mas potencialmente degradável, e o parâmetro “c” que corresponde à taxa de degradação da fração “b”. Esta técnica permite a avaliação

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

rápida e simples da degradação pela qual amostras dos alimentos são submetidos nas condições ruminais, em função de seu tempo de incubação no rúmen, sendo usada por muitos pesquisadores para caracterização dos alimentos (MARTINS et al., 1999). Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição bromatológica e a degradabilidade ruminal da matéria seca, da proteína bruta e fibra em detergente neutro de leguminosas presentes na caatinga em função da sua composição química.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) e no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Departamento de Ciências Animais (DCAn), em Mossoró-RN.

Foram utilizados três ovinos machos sem padrão racial definido (SPRD) com peso vivo médio de 40 kg, não castrados e fistulados no rúmen. Os animais passaram por período de adaptação de sete dias consumindo a dieta padrão (capim canarana (*Echinochloa polystachya*) e concentrado milho e soja) e uma mistura dos fenos das leguminosas estudadas (aproximadamente 300 gramas pela manhã e 300 gramas a tarde).

5.2 Coleta das leguminosas avaliadas

As leguminosas coletadas para a elaboração dos fenos avaliados foram obtidas da seguinte forma: a Canafístula foi coletada nas proximidades do campus do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), localizado em Apodi/RN. Apresentando 1,8 metros de altura.

As plantas Jucá, Sabiá, Catingueira foram coletadas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Apresentavam altura média de 2,0; 2,3 e 1,5 metros, respectivamente. A leguminosa Feijão-de-rola foi coletada na horta da universidade, onde foi retirada a maior parte deixando os caules mais lignificados e a raiz. Para as plantas arbóreas e arbustivas avaliadas, foram coletadas as partes tenras com folhas e galhos com diâmetro menor que 1cm. Todas as plantas foram passadas em forrageira estacionária e posteriormente fenadas.

5.3 Determinação da composição química dos fenos avaliados

Foram realizadas determinações dos teores de Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE), de acordo com metodologias

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

descritas em Silva e Queiroz (2002); Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) determinadas com auxílio do analisador de fibra modelo TE-51, de acordo com a metodologia de Van Soest (1967) adaptada por Detmann et al., 2012; a lignina quantificada a partir do resíduo da FDA utilizando-se a dissolução desta fração em solução de ácido sulfúrico a 72% por três horas; e Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro (NIDIN) e Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA) determinados nos resíduos da FDN e FDA e pelo procedimento de micro Kejdahl, de acordo com a metodologia de Van Soest (1987). A Matéria Orgânica (MO) foi obtida pela fórmula $MO=100-MM$. A Celulose (CEL) foi obtida pela diferença entre o teor de lignina da FDA (VAN SOEST, 1987).

5.4 Ensaio de degradabilidade ruminal *in situ*

Para determinar a degradabilidade da MS, da PB e da FDN das forragens foram utilizados sacos de Tecido Não Tecido (TNT gramatura 60) para incubação dos resíduos no rúmen nas dimensões 10 x 10 cm, fechados à quente com máquina seladora.

Inicialmente os sacos foram levados à estufa a 105°C, colocados em dessecador, pesados, sendo posteriormente adicionado aos mesmos 2,0g de amostra, moída em peneira de 4,0 mm, mantendo a relação em torno de 20 mg de MS/cm².

Para a incubação, os sacos foram presos a uma corrente, para que ficassem submersos no líquido ruminal, embebidos em água limpa e inseridos no rúmen. Os sacos foram incubados em triplicata em ordem cronológica reversa, nos tempos 2, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas, realizando-se a retirada desses simultaneamente ao final das 96 horas. Os sacos referentes ao tempo zero não foram incubados no rúmen dos animais, porém, foram lavados simultaneamente aos demais. Após a retirada dos sacos do rúmen o colocados imediatamente em balde contendo água gelada por cerca de 10 minutos para cessar a atividade microbiana.

Posteriormente, os sacos foram lavados manualmente em água corrente e limpa até o desaparecimento da coloração turva e levados à estufa de circulação de ar por 72 horas a 55°C. Os resíduos remanescentes da degradabilidade foram retirados dos sacos de TNT, moídos em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm para determinação da Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) utilizando a autoclave seguindo Detmann et al., 2012.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

A porcentagem de Desaparecimento da Matéria Seca (% DMS), da Proteína Bruta (% DPB) e da Fibra em Detergente Neutro (% DFDN) das forragens no rúmen foi obtida pela diferença de peso dos sacos antes e pós-incubação, sendo considerada como degradada a porção da amostra que desapareceu do saco durante a incubação.

As curvas de desaparecimento foram ajustadas para o modelo proposto por Ørskov e McDonald (1979), conforme a seguinte equação:

$$DP = a + b (1 - e^{-ct}) \quad (1), \text{ onde:}$$

DP = Degradabilidade Potencial para o tempo de incubação (t); a = fração rapidamente solúvel em água; b = fração potencialmente degradável no interior do rúmen; c = taxa de degradação por hora da fração b; e = logaritmo natural que representa o tempo de colonização dos microrganismos às partículas dos alimentos para início da degradação microbiana; e t = tempo de incubação (horas).

A degradabilidade efetiva foi obtida conforme equação definida por Ørskov e McDonald (1979), considerando-se a taxa de passagem do conteúdo ruminal de 2, 5 e 8,0%/h, em decorrência dos níveis de consumo alimentar baixo, médio e alto, respectivamente, conforme sugerido pelo AFRC (1993).

$$DE = a + (b * c) / (c + k) \quad (2), \text{ onde:}$$

DE = taxa de Degradabilidade Efetiva (%); a = fração rapidamente solúvel em água; b = fração potencialmente degradável no interior do rúmen; c = taxa de degradação por hora da fração b; e k = taxa estimada de passagem da digesta no rúmen.

5.5 Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcela subdividida, em que os três animais representaram os blocos; as cinco leguminosas os tratamentos e os setes tempos de incubação as subparcelas. Segundo o modelo estatístico abaixo, foi desenvolvida a análise de variância, as médias de degradabilidade foram comparadas por teste de Tukey com nível de significância de 5% e análise de regressão para os dados quantitativos. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico “SISVAR” versão 5.6 Build 72 (FERREIRA, 2011).

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + F_j + T_k + FT_{jk} + e_{ijk}, \text{ onde:}$$

Y_{ijk} = valor referente à observação do alimento j , no animal i e no tempo de incubação k
; μ = média geral dos parâmetros; A_i = efeito do bloco (animal) i ($i = 1, 2, 3$); F_j = efeito
do alimento j ($j = 1, 2, 3, 4, 5$); T_k = efeito do tempo de incubação k ($k = 2, 6, 12, 24, 48,$
 $72, 96$); FT_{jk} = interação dos efeitos do alimento j com o tempo de incubação k ; e e_{ijk} =
erro aleatório associado à observação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE LEGUMINOSAS DA CAATINGA

A composição química das forrageiras pode variar de acordo com a espécie, parte da planta avaliada, época do ano, condições de temperatura, umidade, fertilidade de solo e manejo (VAN SOEST, 1994).

A composição químico-bromatológica das leguminosas estudadas encontra-se na tabela 1.

Tabela 1 – Composição químico-bromatológica das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.

Nutrientes	Leguminosas				
	Canafístula	Jucá	Feijão-de-rola	Sabiá	Catingueira
MS ¹	97,32	95,33	94,88	97,12	93,74
MO ¹	93,45	95,35	91,92	93,52	94,08
MM ¹	6,55	4,65	8,08	6,48	5,92
EE ¹	6,17	6,40	3,99	9,03	7,41
PB ¹	14,06	12,92	11,37	24,00	11,29
FDN ¹	39,23	40,89	49,84	30,97	43,64
NIDN ¹	0,72	0,38	0,52	2,71	0,76
NIDN ²	32,88	19,29	30,05	72,85	44,97
FDA ¹	23,49	27,14	31,96	20,38	27,40
NIDA ¹	0,32	0,31	0,44	1,43	0,47
NIDA ²	14,22	15,74	25,43	38,44	27,81
HEM ¹	15,74	13,75	17,88	10,59	16,24
CEL ¹	17,66	19,41	26,42	12,06	18,61
LIG ¹	5,24	7,8	6,02	8,28	7,69

¹ em porcentagem de Matéria Seca, ² em porcentagem do Nitrogênio Total. MS - Matéria Seca; MO - Matéria Orgânica; MM - Matéria Mineral; EE - Extrato Etéreo; PB - Proteína Bruta; FDN - Fibra em Detergente Neutro; NIDN - Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro; FDA - Fibra em Detergente Ácido; NIDA - Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido; HEM - Hemicelulose; CEL - Celulose e LIG - Lignina.

Observando os valores da composição bromatológica das espécies estudadas, verifica-se que os teores médios de Matéria Seca (MS) variaram entre 93,74% para a

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

leguminosa catingueira e 97,32% para a canafístula. As espécies sabiá, jucá e feijão-de-rola, apresentaram valores de MS de 97,12%; 95,33% e 94,88% respectivamente.

Foram encontrados teores médios de Matéria Orgânica (MO) de canafístula (93,45%), jucá (95,35%), feijão-de-Rola (91,92%), sabiá (93,52%) e catingueira (94,08%) para as leguminosas estudadas. Aguiar et al., (2014) estudando a composição química de folhas da catingueira em três diferentes fases da planta (vegetativa, floração e frutificação) encontraram valores de Matéria Orgânica (MO) de 95,26%; 94,10%; 94,18% e 95,10% em quatro meses distintos, valores estes condizentes com o encontrado no presente estudo de 94,08% de MO. Segundo Mizubuti et al., (2009) na Matéria Orgânica (MO) dos alimentos estão contidos os nutrientes como os carboidratos, os lipídios, as proteínas e as vitaminas, sendo seu consumo de grande importância na nutrição animal.

Na matéria mineral (MM), por sua vez, encontram-se os elementos minerais que desempenham papel fundamental para o normal funcionamento dos processos bioquímicos. Das plantas estudadas, o Feijão-de-rola foi o que apresentou maior valor de (8,08%) para matéria mineral (MM), este valor está próximo ao reportado por Vieira et al. (2010), avaliando o feijão-de-rola observaram valores de 8,1 e 6,4 % para MM de folhas e caules; 91,9 e 93,6% de matéria orgânica (MO) para folhas e caules; 31,1 e 14,7% PB de folhas e de caule.

Albuquerque (2013) estudando a composição química do feijão-de-rola, encontrou valores para os teores de MS na folha de 16,38% e haste de 14,94% e PB na folha de 14,80% e haste de 11,03%.

O valor de MM da catingueira de 5,92% foi semelhante aos encontrados por Aguiar et al., (2014) de 4,73%; 4,90%, 5,82% e 5,90%, valores estes que tem variação em função de vários fatores, como a fertilidade e adubação do solo, idade da planta, estação do ano entre outros fatores (SANTOS et al., 2007).

Quanto aos teores médios de Proteína Bruta (PB), de uma maneira geral as leguminosas são consideradas fontes diretas deste parâmetro, principalmente em período crítico de escassez de alimentos para os animais, considerando que os valores encontrados neste trabalho variaram de 11,29% para a Catingueira a 24,00% para o Sabiá, conforme a Tabela 1. Aguiar et al., (2014), encontraram valores semelhantes para os teores de proteína da catingueira trabalhando em várias fases da planta de 13,8%; 14,71%, 10,80% e 10,16% corroborando com o presente estudo que foi de 11,29% PB.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Diferente de Santos (2013) que encontrou valor de PB do sabiá (12,45%) inferior ao encontrado neste estudo (24,00%), e Silva et al., (2010) trabalhando com cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de borregos, encontraram valores de composição química para o feno de sabiá de 92,29% para MS; 95,65% MO; 16,16%PB; 3,39% EE; 54,36% FDN e 37,73% FDA.

Anjos et al., (2015) encontraram valores de composição química para o sabiá de 7,79% de PB; 44,36% de MS; 75,88% de FDN; 71,99% de FDA; 3,89% de HEM; 30,48% de CEL, 41,51% de LIG e 3,33% para MM, valores distintos dos encontrados neste estudo, porém, deve-se observar que a composição química pode variar de acordo com alguns fatores como clima, solo, parte da planta avaliada, estágio fenológico, etc.

Quanto à composição lipídica avaliada através do Extrato Etéreo (EE), a planta sabiá apresentou o maior valor de 9,03%, seguido da catingueira de 7,41%. Santos (2013) estudando as forrageiras disponíveis no Semiárido encontrou para o sabiá, valor de 4,25% EE inferior ao presente estudo. Níveis elevados de lipídeos podem reduzir o consumo e a digestibilidade, motivo pelo qual as concentrações de EE na MS da dieta de ruminantes não deve ser superior a 7%. Das plantas estudadas, o do Feijão-de-rola foi o que apresentou menor valor para o EE (3,99%).

Pinto (2008) estudando a composição químico-bromatológica do estrato herbáceo em áreas de Quixelô e Tauá no Ceará encontraram valores para o feijão-de-rola de 24,00% para MS; 6,19% de MM; 93,83% de MO; 18,19% de PB; 4,74% de PIDN; 2,43% de PIDA; 52,17% de FDN; 29,24% de FDA; 69,52% de CHOT; 9,97% de LIG e 6,11% para o EE, valor superior ao encontrado neste estudo.

Quanto a Fibra em Detergente Neutro (FDN) a leguminosa feijão-de-rola apresentou maior valor 49,84% seguido pela leguminosa catingueira 43,64%. Já as outras leguminosas Jucá, Canafístula e Sabiá, apresentaram valores de 39,23%; 40,89% e 30,97% respectivamente.

A catingueira obteve valor de FDN de 43,64%, próximos aos valores encontrados por Aguiar et al., (2014) de 39,33%; 39,99%; 40,92% e 37,99%, sendo o mês de julho (mês de floração) o que mais se aproximou do resultado obtido pelo presente estudo.

O valor de FDA da catingueira de 27,40% foi superior aos encontrado por Aguiar et al., (2014) estudando composição química da catingueira em várias fases, de 21,29%; 24,65%; 22,97% e 24,83%.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Mertens (1997), a fibra pode ser definida nutricionalmente como a fração lentamente digestível ou indigestível dos alimentos que ocupa espaço no trato gastrointestinal dos animais. Assim, a ingestão de alimento com elevado teor de FDN está negativamente correlacionada com o consumo devido à digestibilidade mais lenta e maior tempo de permanência no rúmen, causando efeito de enchimento no rúmen.

Para a Fibra em Detergente Ácido (FDA), os teores variaram de 20,38% para o sabiá e 31,96% para o feijão-de-rola. A leguminosa feijão-de-rola apresentou maior valor de FDA superior as demais leguminosas. Pinto (2008) também encontrou valores altos estudando a composição química do feijão-de-rola de 69,52%, os valores de FDA variam de acordo com as partes avaliadas, se folha ou caule e/ou folhas e caules e fase e idade da planta. A fração da FDA é a porção menos degradável da parede celular pelos microrganismos, sendo constituída pela celulose e lignina. Portanto, alimentos com elevado teores de FDA estão correlacionados negativamente com a digestibilidade.

Benício et al., (2011) estudando forrageiras nativas do Semiárido, encontraram valor de FDA para a leguminosa Mata pasto de 55,90%.

Para os valores de Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro (NIDN) e Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA) dispostos na Tabela 1. Observa-se que entre as plantas avaliadas, as que apresentaram maiores valores foram as leguminosas sabiá (2,71% e 1,43%); catingueira (0,76% e 0,47%), e canafístula (0,72% e 0,32%), respectivamente, expressos na Matéria Seca (MS), fração de nitrogênio indisponível para ação microbiana.

O feijão-de-rola (0,52 e 0,44%) e jucá (0,38 e 0,31%), apresentaram menores valores para NIDN e NIDA, respectivamente, portanto, sendo estas as leguminosas que apresentaram maior disponibilidade de nitrogênio para a degradação ruminal.

Quanto aos valores de lignina encontrados nesse trabalho, a sabiá apresentou maior valor de 8,28%; seguido pelo jucá com 7,8%. Van Soest, 1994, a lignina age como uma barreira mecânica inibindo a ação microbiana. Santos (2013) avaliando as espécies forrageiras disponíveis para ruminantes no semiárido encontrou valor de 15,72% de lignina para o Sabiá, valor este, superior ao valor encontrado na presente pesquisa.

As leguminosas canafístula, feijão-de-rola e catingueira apresentaram valores para LIG de 5,24%; 6,02% e 7,69%, respectivamente. Aguiar et al., (2014) encontraram

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

valores de lignina estudando a catingueira semelhantes ao presente estudo de 7,16%; 7,01%, 7,15% e 10,43%.

6.2 DEGRADABILIDADE *IN SITU*

6.2.1 Matéria Seca (MS)

Na Tabela 2 podem ser visualizados os valores da fração solúvel (a), da fração potencialmente degradável (b), e da taxa de degradação da fração potencialmente degradável (c).

Tabela 2 – Parâmetros de degradabilidade ruminal da Matéria Seca (MS) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.

Leguminosas	Parâmetros			Equação de regressão	R ²
	a%	b%	c(%/h)		
Canafístula	30,78	34,83	2,68	$Y=30,78+34,83*(1-e^{(-2,68*t)})$	99,08
Jucá	28,41	40,33	1,94	$Y=28,41+40,33*(1-e^{(-1,94*t)})$	99,08
Feijão-De-Rola	27,47	32,58	5,02	$Y=27,47+32,58*(1-e^{(-5,02*t)})$	95,21
Sabiá	23,28	11,70	1,38	$Y=23,28+11,70*(1-e^{(-1,38*t)})$	97,77
Catingueira	30,77	34,21	3,68	$Y=30,77+34,21*(1-e^{(-3,68*t)})$	97,71

a – fração solúvel; b – fração potencialmente degradável; c – taxa de degradação; e R² – coeficiente de determinação da reta.

Observou-se dentre as cinco plantas estudadas que as leguminosas canafístula, seguido da catingueira apresentaram valores da fração solúvel “a” superiores aos demais (30,78% e 30,77%, respectivamente). A fração do alimento “a” representa a fração solúvel que é rapidamente degradada no rúmen estando prontamente disponível para o animal.

Vasconcelos et al., (1997) estudando a degradação de forrageiras do Semiárido, encontraram valores para fração solúvel, fração potencialmente degradável e taxa de degradação da catingueira para MS de 28,71% para “a”; para “b” de 40,25%; e “c” de 3,64%/h, respectivamente, corroborando com os encontrados para a leguminosa catingueira avaliada no presente estudo.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Quanto à fração (b) potencialmente degradável da matéria seca, o jucá apresentou o maior valor 40,33%, seguido pela canafístula (34,83%) e catingueira (34,21%), indicando, assim, alta disponibilidade para os microrganismos do rúmen e conseqüentemente degradabilidade potencial elevada (Tabela 2).

A leguminosa sabiá apresentou menor valor para a fração potencialmente degradável “b” da MS (11,70%), sendo esta, a planta estudada de menor disponibilidade para a ação microbiana, e menor valor para a taxa de degradação da fração potencialmente degradável (1,38%/h), segundo Guimarães Beelen et al., 2006 a sabiá é rica em tanino, o que pode ter influenciado negativamente na ação microbiana, e conseqüentemente diminuído a degradação ruminal.

Outros autores estudando a degradação MS de forrageiras do Semiárido, encontraram valores para o sabiá e catingueira para fração solúvel (24,61 e 28,71%); fração potencialmente degradável (23,48 e 40,25%); e taxa de degradação (3,27 e 3,64%/h), respectivamente (VASCONCELOS et al., 1997). Valor superior ao encontrado nesse estudo.

Foram encontrados os valores de 5,02%, 3,68% e 2,68%/h para a taxa de degradação da fração “b” das plantas feijão-de-rola, catingueira e canafístula, respectivamente.

França et al. (2010) estudando a anatomia e cinética de degradação do feno da maniçoba, encontraram valor para taxa de degradação da fração potencialmente degradável no rumem de 5,35%/h, valor que se assemelha ao encontrado para a leguminosa herbácea feijão-de-rola do presente estudo.

A leguminosa jucá apresentou valor da fração “b” de 40,33% com taxa de degradação “c” de 1,94%/h, indicando ser uma fonte potencialmente degradável no rúmen, mas com lenta degradação.

Observa-se na Tabela 3, os valores de Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da MS para as plantas estudadas.

Pode-se observar que com o aumento da taxa de passagem “k” a degradabilidade efetiva das plantas diminuem, isto porque, quando o alimento passa rapidamente pelo rúmen o tempo para a colonização e degradação do alimento pelos microrganismos é menor, havendo, com isso, diminuição na degradabilidade deste alimento.

Tabela 3 – Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da Matéria Seca (MS) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.

Leguminosas	DP(MS)%	DE(MS)%		
		k=0,02	k=0,05	k=0,08
Canafístula	65,61	50,73	42,93	39,52
Jucá	68,74	48,27	39,68	26,28
Feijão-De-Rola	60,05	50,77	43,79	40,03
Sabiá	34,98	28,06	25,81	25,00
Catingueira	64,97	52,93	45,27	41,55

Das leguminosas estudadas, o jucá apresentou maior degradabilidade potencial da MS de 68,74%, o que deve estar relacionado com o maior valor da fração potencialmente degradável (fração b) (40,33%), (Tabela 2).

A planta que apresentou menor valor para DP (34,98%) foi a sabiá, estando correlacionado ao menor valor da fração potencialmente degradada “b” de 11,70% (Tabela 2), o que possivelmente acarretou baixa degradabilidade efetiva da mesma (28,06% (2%/h); 25,81% (5%/h) e 25,00% (8%/h)).

Araújo Filho (2008) encontrou para a leguminosa sabiá teores de taninos totais expressos na MS de 5,81%, e estudando a degradabilidade in situ, encontrou DP de 38,9% e DE da MS (2,5 e 8%/h) de 31,9%; 28,2% e 26,5%, respectivamente. Valores condizentes com os encontrados neste estudo, o tanino promove uma redução na população microbiana diminuindo, conseqüentemente a degradação do material do rúmen. Guimarães-Beelen et al. (2006), avaliando o efeito dos taninos condensados em jurema preta, mororó e sabiá sobre o crescimento e atividade celulolítica, verificaram que a presença desses compostos inibiu o crescimento bacteriano no rúmen. Corroborando com esses autores, Nozella (2001), observou correlação negativa entre a presença do tanino e a síntese microbiana em plantas da caatinga, constatando que as plantas com maior teor de tanino apresentam menor degradabilidade.

Distinguindo dos resultados obtidos por Anjos et al., (2015) que encontraram valores de DP da MS do sabiá superiores ao nosso estudo de 57,18% e DE de 39,35%; 28,41%; 23,19% nos tempos de 2, 5 e 8 horas respectivamente.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

Vasconcelos et al. (1997a) estudando o efeito da dieta sobre a degradação potencial e efetiva de forrageiras do Semiárido Brasileiro, reportaram valores da DP da MS do sabiá de 48,6% e 47,6% e Vasconcelos et al. (1997b) avaliando a Degradação Potencial da Matéria Seca do sabiá em dois períodos do ano encontraram valores para DP de 42,6% e 53,6%, valores acima do presente estudo.

As leguminosas feijão-de-rola, catingueira e canafístula apresentaram, respectivamente, valores para degradabilidade potencial (DP) de 60,05%; 64,97%, e 65,61%. Vasconcelos et al. (1997a) encontraram valores da DP da MS da catingueira de 67,7% e 70,2% e Vasconcelos et al. (1997b) em diferentes épocas do ano, encontraram valores para DP da MS da catingueira de 67,4 e 70,5 %, valores estes, próximos aos encontrados no presente estudo. França et al. (2010) encontraram valor de DP estudando a maniçoba de 57,99%, valor semelhante do encontrado para a leguminosa herbácea feijão-de-rola do presente estudo.

A maior Degradabilidade Efetiva (DE) observada foi para a planta feijão-de-rola 50,77%, (2%/h); 43,79% (5%/h) e 40,03% (8%/h), visto que esta planta apresentou altos valores para fração “a” e fração “b” e elevada taxa de degradação de b (c%/h) de 5,02%/h. Embora dentre as leguminosas estudadas o feijão-de-rola tenha apresentado maiores valores para FDN (49,84%) e FDA (31,96%), apresentou, altos valores para HEM (17,88%); CEL de 26,42% e baixo para LIG de 6,02% (Tabela 1). Valores que corroboram aos reportados por França et al. (2010) que encontraram DE para a leguminosa maniçoba de 49,35 (2%/h); 42,96 (5%/h) e 39,50 (8%/h).

Benício et al. (2011) reportaram valor de DE para a leguminosa herbácea mata pasto, nos tempos de 2 e 5 horas de 28,8 e 16,61%/h, valores inferiores ao presente estudo.

As demais leguminosas apresentaram valores de DE para a catingueira de 52,93% (2%/h); 45,27% (5%/h) e 41,55% (8%/h); canafístula de 50,73% (2%/h); 42,93% (5%/h) e 39,52% (8%/h) e jucá de 48,27% (2%/h); 39,68% (5%/h) e 26,28% (8%/h), respectivamente. Valores semelhantes aos reportados por Vasconcelos et al. (1997) avaliando a catingueira nos tempos de 2,5 e 8 horas de 53,7; 44,9; 40,7 respectivamente.

Em relação ao desaparecimento por tempo de incubação, observou-se na Tabela 4 que de maneira geral o desaparecimento da MS das plantas aumentou com o

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

tempo de incubação ruminal, o que era esperado, devido as plantas terem permanecido mais tempo no rúmen sofrendo ação das enzimas microbianas.

Tabela 4 – Desaparecimento da Matéria Seca (MS) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá, Catingueira.

Tempos	DMS				
	Canafístula	Jucá	Feijão-de-rola	Sabiá	Catingueira
0	31,87Ac	29,69Ad	30,15Ac	24,10Bcd	33,00Ad
2	33,72Ac	31,53Ad	30,89Ac	22,73Bd	32,42Ad
6	33,68Abc	31,79Bd	33,47ABc	24,22Ccd	36,89Ad
12	41,80Ab	34,69Bd	40,43Ab	24,98Ccd	42,24Ac
24	45,78Bb	43,17Bc	53,86Aa	26,94Cbcd	51,49Ab
48	56,85ABa	55,15Bb	57,81ABa	28,81Cabc	61,14Aa
72	62,06Aa	58,34Aab	57,61Aa	30,65Bab	60,48Aa
96	61,51ABa	61,98ABa	58,37Ba	33,63Ca	64,44Aa

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferentes diferem no teste de Tukey ao nível de 5%.

Observa-se valores semelhantes de desaparecimento da MS para as plantas canafístula, feijão-de-rola e catingueira, nos tempos de 0 e 12 horas de incubação. No entanto, no tempo de 24 horas o desaparecimento da canafístula, diferiu do feijão-de-rola e catingueira, apresentando um menor valor (45,78%), provavelmente este comportamento deve-se estar correlacionado com a menor taxa de degradação da canafístula (2,68%), (Tabela 2).

A sabiá, apresentou o menor valor de desaparecimento (33,63%), diferindo estatisticamente entre todas as plantas estudadas. Correlacionando, com o valor da menor DP entre as plantas e menor DE (tabela 3). Provavelmente este comportamento se deu devido a mesma apresentar um alto valor para LIG. (Tabela 1). Portanto, para a alimentação animal, esta leguminosa pode apresentar uma baixa disponibilidade dos nutrientes no rúmen do animal.

Na Figura 1 pode ser visto o comportamento da curva do desaparecimento da Matéria Seca (MS) das plantas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

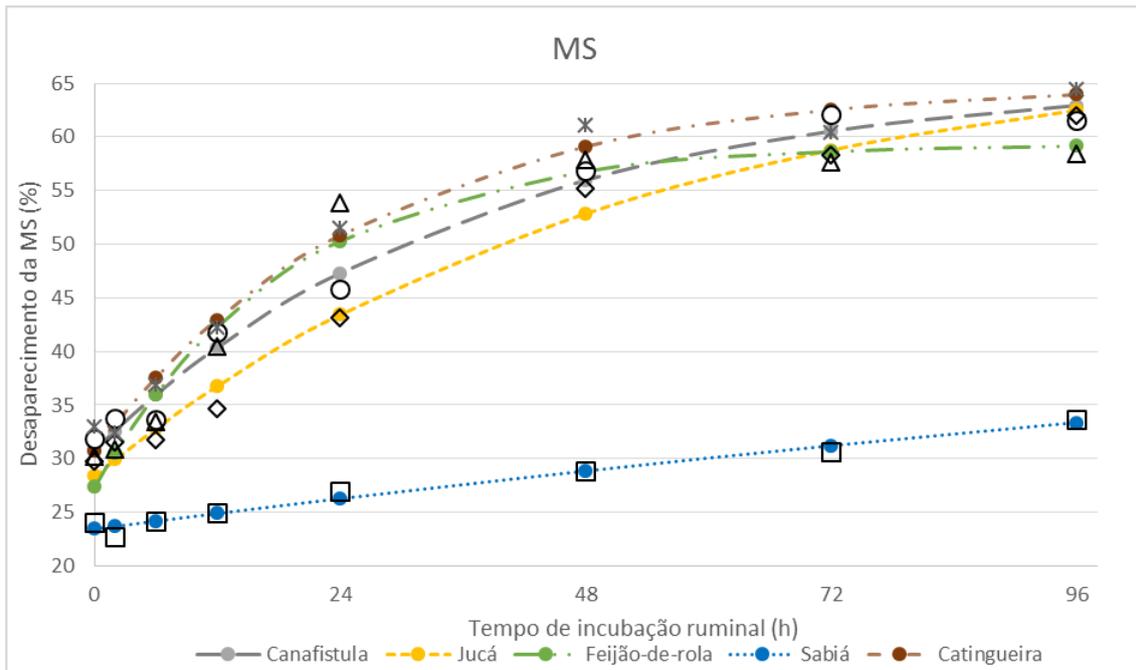


Figura 1 - Curva de desaparecimento da Matéria Seca (MS) das plantas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.

Observa-se na figura 1 que o desaparecimento da matéria seca das plantas inicia-se logo no tempo de 2 horas.

Com o transcorrer do tempo, ocorreu à maior degradação para a planta catingueira. Às 24 horas de incubação este valor atingiu 51,49% e as 96 horas com desaparecimento 64,44% da MS tendendo a se estabilizar. Este comportamento é importante, pois segundo Sampaio (1994), alimentos de boa qualidade desaparecem mais rapidamente e os de baixa qualidade tardam mais a alcançar o seu valor estabilizado. Sendo assim, a leguminosa catingueira obteve maior desaparecimento da MS mais rapidamente, sugerindo maior disponibilidade de nutrientes para o animal em menor tempo de permanência ruminal.

Quanto a leguminosa sabiá, nota-se que não houve diferença estatisticamente do tempo de 0 hora ao tempo de 24 horas para desaparecimento da MS, a partir do tempo de 24 horas de incubação se tornou praticamente constante (Tabela 4), observando-se uma tendência a alcançar o ponto de máxima degradação, com desaparecimento da matéria seca de apenas 33,63% no tempo de 96 horas. Este resultado se justifica pelo comportamento ruminal quando o a leguminosa apresentou menor taxa de degradabilidade potencial (11,70%) (Tabela 2).

6.2.2 Proteína Bruta (PB)

Na Tabela 5 podem ser visualizados os valores da fração solúvel (a), da fração potencialmente degradável (b), da taxa de degradação da fração potencialmente degradável (c) da proteína bruta das leguminosas avaliadas.

Com relação à degradabilidade da proteína bruta, o maior valor da fração solúvel foi observado para a leguminosa feijão-de-rola 26,65%, seguido pelas plantas catingueira (25,54%) e jucá (25,44%). As leguminosas sabiá e canafístula apresentaram valores da fração “a” da proteína de 23,15% e 19,78%, respectivamente, sugerindo quantidade relativamente baixa de proteína solúvel para estas leguminosas.

Embora tenha o maior teor de proteína bruta (24,00%), (Tabela 1) entre as plantas estudadas, a sabiá apresentou menor valor para a fração potencialmente degradável no rúmen da proteína bruta (27,08%). Este comportamento se justifica provavelmente pelos maiores valores para NIDN e NIDA (Tabela 1), frações estas, que torna o nitrogênio indisponível para a ação microbiana.

Tabela 5 – Parâmetros de degradabilidade ruminal da Proteína (PB) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.

Leguminosas	Parâmetros			Equação de regressão	R ²
	a%	b%	c(%/h)		
Canafístula	19,78	46,94	2,18	$Y=19,78+46,94*(1-e^{-(2,18*t)})$	97,37
Jucá	25,44	47,03	2,21	$Y=25,44+47,03*(1-e^{-(2,21*t)})$	99,07
Feijão-De-Rola	26,65	37,60	2,13	$Y=26,65+37,60*(1-e^{-(2,13*t)})$	96,71
Sabiá	23,15	27,08	2,28	$Y=23,15+27,08*(1-e^{-(2,28*t)})$	89,29
Catingueira	25,54	38,04	1,13	$Y=25,54+38,04*(1-e^{(1,13*t)})$	94,60

a – fração solúvel; b – fração potencialmente degradável; c – taxa de degradação; e R² – coeficiente de determinação da reta.

Outros autores encontraram para DIPB do sabiá para “a” de 13,12%; “b” de 21,46 e “c” de 3,33%/h.; e catingueira, para “a” de 16,59%; “b” de 67,49 e “c” de 3,43%/h.; (VASCONCELOS et al., 1997), valores distintos ao encontrados nesse trabalho.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

A leguminosa feijão-de-rola apresentou o segundo menor valor para a fração potencialmente degradável no rúmen da proteína bruta “b” 37,60%. Provavelmente justificável pelos altos teores dos componentes fibrosos FDN (49,84%), FDA (31,96%), CEL (26,42) e LIG (6,02) encontrado nesta planta (Tabela 1). E valores para NIDN e NIDA de (0,52% e 0,44%), respectivamente, o que representa a fração de nitrogênio, indisponível para os microrganismos.

Valores inferiores ao presente estudo, foram encontrados por Benício et al. (2011) estudando as leguminosas herbáceas malva preta, malva branca e mato pasto, para a fração solúvel de 14,12%; 10,61% e 8,76%, respectivamente e para a fração potencialmente degradável no rumem de 46,91%; 28,47% e 32,43%, respectivamente.

O jucá, foi a leguminosa que apresentou maior valor para a fração “b” de 47,03% e taxa de degradação de “b” de (2,21%/h). A mesma, apresentou em sua composição um alto valor para proteína bruta de 12,92% e valores baixos para NIDN (0,38) e NIDA (0,31%), (Tabela 1).

As plantas canafístula e catingueira, apresentaram fração potencialmente degradável “b” de 46,94% e 38,04% respectivamente e com taxas de degradação ‘c’ 2,18%/h; e 1,13%/h., respectivamente. Mostrando que a catingueira apresenta uma degradação mais lenta (1,13%/h), isto provavelmente se deve ao alto valor de LIG (7,69%) apresentado pela catingueira (Tabela 1). Componente este, que dificulta a degradação.

Na Tabela 6 podemos observar os valores da degradabilidade potencial e efetiva da Proteína Bruta (PB) para as plantas estudadas.

Tabela 6 – Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da Proteína Bruta (PB) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.

Leguminosas	DP(PB)%	DE(PB)%		
		k=0,02	k=0,05	k=0,08
Canafístula	66,72	44,26	34,03	29,83
Jucá	72,47	50,13	39,86	35,62
Feijão-De-Rola	64,25	46,04	37,88	34,56
Sabiá	50,23	37,58	31,63	29,16
Catingueira	63,58	39,27	32,55	30,25

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

Observa-se que entre as leguminosas estudadas o jucá, apresentou maior degradabilidade potencial (DP) da proteína bruta, (72,47%), e maiores valores de degradabilidade efetiva (DE) de 50,13%/h para o tempo 2; 39,86%/h para o tempo 5 e 35,62%/h para o tempo de 8 horas. Correlacionando-se com o maior valor para fração “b” (47,03%), (Tabela 5). E embora tenha apresentado em sua composição bromatológica elevado teor de lignina (Tabela 1), parâmetro este, que poderia dificultar a degradação e possivelmente menor degradabilidade potencial da proteína bruta. No entanto, esta leguminosa apresentou menor valor de NIDN (0,38%) e NIDA (0,31%), indicando alta disponibilidade do nitrogênio para os microrganismos ruminais.

Seguido pelas DP das leguminosas canafístula (66,72%), feijão-de-rola (64,25%) e catingueira (63,58%).

A leguminosa sabiá, como já era esperado, apresentou menor DP da PB (50,23%), seguindo o mesmo comportamento para a DEGRA da MS e FDN. Embora esta leguminosa tenha valor elevado para proteína de 24,00% (Tabela 1), foram observados altos valores de NIDN (2,71%) e NIDA (1,43%), tornando-se dessa forma a fração de nitrogênio que deveria estar disponível, indisponível para a ação microbiana.

Vasconcelos et al., (1997a) obtiveram valores da Degradabilidade Potencial (DP) da PB do sabiá de 38,5%; 30,6% e DE de 29,1; 23,9% para 2horas, 23,1 e 19,9% no tempo de 5horas e 20,7 e 18,1% no tempo de 8horas. E DP da catingueira de 87,6 e 80,5% e para DE nos tempos de 2,5 e 8horas de 60,9% e 57,2%; 45 e 42,9%; 37,4 e 36,2%, respectivamente.

Estudando os períodos do ano, Vasconcelos et al. (1997b) encontraram valores para DP da PB do sabiá de 32,8% e 36,4% e catingueira de 79,1% e 89,1%. E valores de Degradação Efetiva para o sabiá: 23,4 e 29,5%; 17,7 e 25,4%; 14,9 e 23,9%, nos tempos de 2, 5 e 8horas, respectivamente. E para catingueira DE de 52,6 e 65,5% (2horas); 37,1 e 50,7% (5horas); 30,1 e 43,6% (8horas).

Na tabela 7 pode ser visto o desaparecimento da proteína bruta das leguminosas canafístula, jucá, feijão-de-rola, sabiá e catingueira.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Tabela 7- Desaparecimento da Proteína Bruta (PB) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá, Catingueira.

Tempos	DPB				
	Canafístula	Jucá	Feijão-de-rola	Sabiá	Catingueira
0	22,08Bc	27,88Abc	30,87Ac	22,66Be	23,22Bc
2	23,96Bc	28,60Abc	27,11ABc	23,96Be	27,17ABc
6	25,83Bc	30,66Ac	28,14ABc	28,08ABde	30,37Abc
12	28,84Bbc	32,97Ac	34,15Abc	29,95Bde	29,63Bbc
24	34,20Bb	44,01Ab	42,09Ab	33,30Bcd	36,96ABb
48	55,68Aba	58,91Aa	53,74ABa	41,08Bbc	37,60Cb
72	58,08ABa	64,74Aa	54,35Ba	46,34Cab	48,65Ca
96	58,44ABa	64,48Aa	54,99BCa	46,43Da	50,44Ca

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferentes diferem no teste de Tukey ao nível de 5%.

A partir dos dados da Tabela 7 pode-se observar que no tempo zero as plantas canafístula, sabiá e catingueira não diferiram quanto ao desaparecimento da proteína bruta ($P < 0,05$), e diferiram do feijão-de-rola e jucá.

Para as plantas canafístula, jucá e feijão-de-rola, a partir do tempo de 48 horas de incubação, foi observado tendência a estabilidade do desaparecimento ruminal, provavelmente este comportamento deve por estas leguminosas, terem apresentado maiores valores de DP e DE (Tabela 6). A disponibilidade de PB degradável no rúmen é uma característica importante do alimento, necessária à síntese de proteína microbiana, que é a principal fonte proteica metabolizável para o ruminante. (SILVA et al., 2002).

Para o desaparecimento da sabiá, a leguminosa apresentou menor valor no tempo de 96 horas em relação as demais plantas estudadas, apresentando 46,43% de desaparecimento. Para esta leguminosa, foi observado em sua composição químico bromatológica, maiores teores de NIDN e NIDA (Tabela 1).

Na Figura 2, pode ser visto o comportamento da curva do desaparecimento da Proteína Bruta (PB) das leguminosas estudadas.

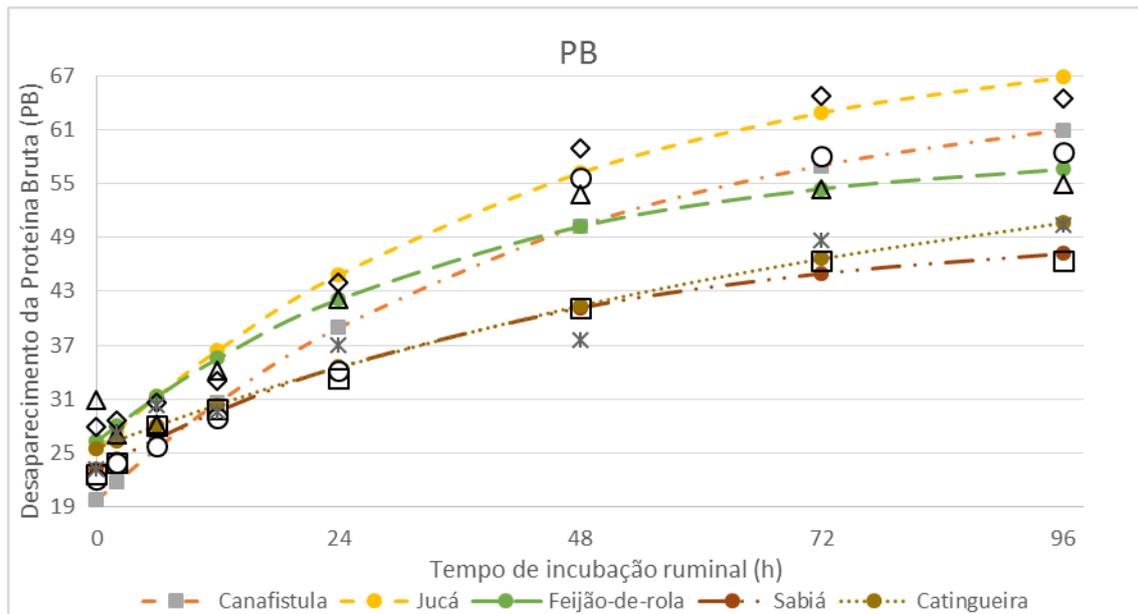


Figura 2 - Curva de desaparecimento da Proteína Bruta (PB) das plantas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.

A curva de desaparecimento da proteína da leguminosa jucá foi superior aos demais. Observa-se que esta leguminosa no tempo de 72 horas de incubação apresentou desaparecimento da PB superior a 64,74% (Tabela 7). Este comportamento é importante, pois a taxa de degradação elevada juntamente com os demais parâmetros indica que a proteína desta planta é de alta disponibilidade para degradação ruminal.

6.2.3 Fibra em Detergente Neutro (FDN)

Na Tabela 8 podem ser visualizados os valores da fração (a), da fração potencialmente degradável (b), da taxa de degradação da fração potencialmente degradável (c) da Fibra em Detergente Neutro (FDN) das leguminosas estudadas.

As plantas obtiveram valores para a fração solúvel da FDN de 21,15% para a leguminosa canafístula, feijão-de-rola (18,69%); jucá (18,41%); catingueira (16,34%) e e sabiá (15,05%).

Autores relataram valores para DIFDN do sabiá e catingueira para fração solúvel de 35,06% e 48,82%, respectivamente, e taxa de degradação da fração potencialmente degradável no rumem para o sabiá (3,68%/h) e catingueira (3,65%/h) (VASCONCELOS et al., 1997a), valores distintos ao presente estudo.

Tabela 8 – Parâmetros de degradabilidade ruminal da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.

Leguminosas	Parâmetros			Equação de regressão	R ²
	a%	b%	c(%/h)		
Canafístula	21,15	38,72	2,25	$Y=21,15+38,72*(1-e^{(2,25*t)})$	99,48
Jucá	18,41	44,15	1,82	$Y=18,41+44,15*(1-e^{(1,82*t)})$	99,26
Feijão-De-Rola	18,69	33,12	5,16	$Y=18,69+33,12*(1-e^{(5,16*t)})$	95,37
Sabiá	15,05	8,65	3,08	$Y=15,05+8,65*(1-e^{(3,08*t)})$	98,39
Catingueira	16,34	37,19	2,71	$Y=16,34+37,19*(1-e^{(2,71*t)})$	99,31

a – fração solúvel; b – fração potencialmente degradável; c – taxa de degradação e R² – coeficiente de determinação da reta.

Quanto à fração potencialmente degradável “b” da FDN, a leguminosa jucá apresentou o maior valor (44,15%), com taxa de degradação lenta de 1,82%/h (Tabela 8) e degradabilidade potencial de 62,56% (Tabela 9), isto pode indicar elevada disponibilidade dos carboidratos estruturais presente na leguminosa, como podemos observar na composição da planta (Tabela 1) que apresenta valores elevados para os teores de FDN (40,89%) e FDA (27,14%) e alto valor para LIG explicando porque a taxa de degradação é lenta.

As leguminosas canafístula e catingueira apresentaram valores de fração potencialmente degradável de 38,72% e 37,19% e taxas de degradação de “b” de 2,25% e 2,71%/h, respectivamente.

Estudando a cinética ruminal de espécies forrageiras nativas, Bezerra et al. (2010), encontraram valores de fração potencialmente degradável para orelha de onça (55,92%), feijão bravo (54,26%), maniçoba (58,38%), amor de vaqueiro (31,63%) e imburana (51,91%).

Para a planta feijão de rola, a mesma apresentou valor da fração “b” de 33,12% e taxa de degradação de 5,16%/h. Este resultado pode ser atribuído ao baixo teor de lignina (6,02%), (Tabela 1) apresentado em sua composição, disponibilizando a ação microbiana e tornando a taxa de degradação mais rápida.

Valores aproximados aos encontrados por França et al. (2011) para a leguminosa maniçoba, que obtiveram valor para a fração potencialmente degradável da FDN de 29,74% e uma taxa de degradação de 4,42%/h.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

A sabiá apresentou o menor valor para a fração potencialmente degradável para a fração da FDN (8,65%) e conseqüentemente o menor valor para DP (23,7%) (Tabela 9), muito embora não tenha sido realizado a análise da quantidade de tanino neste estudo, é sabido que esta planta é rica em tanino (GUIMARÃES BEELEN et al., 2006), podendo este comportamento ser justificado pela presença do mesmo, visto que a ação do tanino diminui a digestibilidade dos carboidratos fibrosos. O mesmo comportamento foi observado para a DIMS (Tabelas 2 e 3).

Na Tabela 9 são apresentados os valores da degradabilidade potencial (DP) e degradabilidades efetivas (DE), nas taxas de passagem 2,0%/h, 5,0%/h, e 8%/ h da FDN das plantas estudadas.

Houve menor DP da FDN para a planta sabiá em relação as demais leguminosas. Isso ocorreu com a DP da MS (Tabela 3), mostrando, assim a relação entre a DP da MS e da FDN.

Valores superiores foram observados por Vasconcelos et al., (1997) que relataram para DP da FDN do Sabiá 31,4% e 38,8% e valores inferiores de DE nos tempos de 2, 5 e 8 horas de 19,3%; 26,1%; 12,3%; 17,5%; 9,0% e 13,2%, ao presente estudo. Os mesmos autores também encontraram valores para Catingueira da DP da FDN de 48,5% e 49,1% e valores de DE nos tempos de 2,5 e 8 horas de 30 e 32,5; 19,1 e 21,6; 14 e 16,2%/h, respectivamente, (VASCONCELOS et al., 1997), valores distintos ao nosso trabalho.

Tabela 9 - Degradabilidade Potencial (DP) e Degradabilidade Efetiva (DE) da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão de rola, Sabiá e Catingueira.

Leguminosas	DP(FDN)%	DE(FDN)%		
		k=0,02	k=0,05	k=0,08
Canafístula	59,87	41,65	33,17	29,65
Jucá	62,56	39,44	30,19	26,59
Feijão-De-Rola	51,81	42,56	35,51	31,68
Sabiá	23,7	20,29	18,35	17,45
Catingueira	53,53	37,74	29,41	25,75

A leguminosa jucá, apresentou a maior DP da FDN de 62,56%, correlacionando-se com o maior valor para a fração potencialmente degradável “b”

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

(44,15%) (Tabela 8). As demais plantas canafístula, catingueira e feijão-de-rola, apresentaram valores de DP da FDN de 59,87%; 53,53% e 51,81% respectivamente.

Bezerra et al. (2010), encontraram valores de DP para orelha de onça (55,92%), feijão bravo (54,26%), maniçoba (58,38%), amor de vaqueiro (31,63%) e imburana (51,91%).

Quanto a degradabilidade efetiva da FDN, o feijão-de-rola apresentou maiores valores para DE nos tempos de 2, 5 e 8 horas (42,05%/h; 35,51%/h e 31,68/h), o que se deve provavelmente por apresentar baixo valor para LIG (6,02%) presente na Tabela 1. Este comportamento é favorável, pois quanto mais degradável for a FDN do alimento mais rápida será sua passagem por esse compartimento e maior será seu consumo. (MENEZES et al., 2012).

Já França et al. (2010) encontraram valores inferiores para a degradabilidade efetiva (DE) da maniçoba em relação a este estudo de 19,92 (2%/h); 11,83 (5%/h) e 8,84 (8%/h).

O sabiá como esperado apresentou menores valores de DE (20,29%/h; 18,35%/h e 17,45%/h) nos tempos de 2, 5 e 8 horas respectivamente. Correlacionando-se com a menor DP (23,7%), com a menor fração potencialmente degradável “b” (8,65%) (Tabela 8), provavelmente devido ao alto teor de lignina, apresentado em sua composição (Tabela 1).

Para Sarti et al., (2005) a degradabilidade efetiva de um alimento pode ser considerada como a energia digerida no rúmen, portanto a ingestão de alimentos com maior degradabilidade efetiva da MS, PB e fibra confere maior energia disponível aos microrganismos.

Na tabela 10 pode ser visto o desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro das plantas canafístula, jucá, feijão-de-rola, sabiá e catingueira.

O desaparecimento das plantas canafístula, jucá, feijão-de-rola e catingueira não diferiu estatisticamente entre si no tempo zero apresentando valores semelhantes ($p > 0,05$) de solubilidade. No tempo zero apenas o sabiá diferiu estatisticamente entre as plantas estudadas.

Observa-se que a partir do tempo de 72 e 96 horas de incubação houve uma tendência a estabilidade de desaparecimento para todas as plantas estudadas, sugerindo esses tempos como ponto máximo para degradação.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de leguminosas da Caatinga

Tabela 10 – Desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro (FDN) dos fenos das leguminosas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá, Catingueira.

Tempos	DFDN				
	Canafístula	Jucá	Feijão-de-rola	Sabiá	Catingueira
0	22,13Ad	19,09Abe	21,27Ad	14,98Cd	19,32ABd
2	24,21Ad	22,24Ade	21,10ABd	16,20Ccd	17,57BCd
6	24,53ABd	22,24Bde	26,99Ac	16,66Ccd	20,70BCcd
12	30,66Ac	24,95Bd	31,88Ac	17,75Ccd	25,41Bc
24	35,57Bc	33,23Bc	45,36Ab	18,50Cbcd	34,28Bb
48	48,19Ab	46,06Ab	49,58Aab	20,49Babc	45,14Aa
72	53,62Aa	51,07ABa	49,67ABab	23,33Cab	49,03Ba
96	53,95Aa	53,89Aa	51,14ABa	24,41Ca	49,38Ba

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferentes diferem no teste de Tukey ao nível de 5%.

A sabiá, diferiu estatisticamente das outras quatro leguminosas observadas, apresentando o menor desaparecimento para todos os tempos avaliados. O mesmo comportamento foi observado no desaparecimento da MS (Tabela 4). Provavelmente por esta leguminosa apresentar altos teores de taninos, sabe-se que os taninos ou outros polifenóis, os quais protegem a proteína e a celulose da degradação ruminal (Van Soest, 1994).

Na Figura 3 pode ser visto o comportamento da curva do desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro (FDN) das plantas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá.

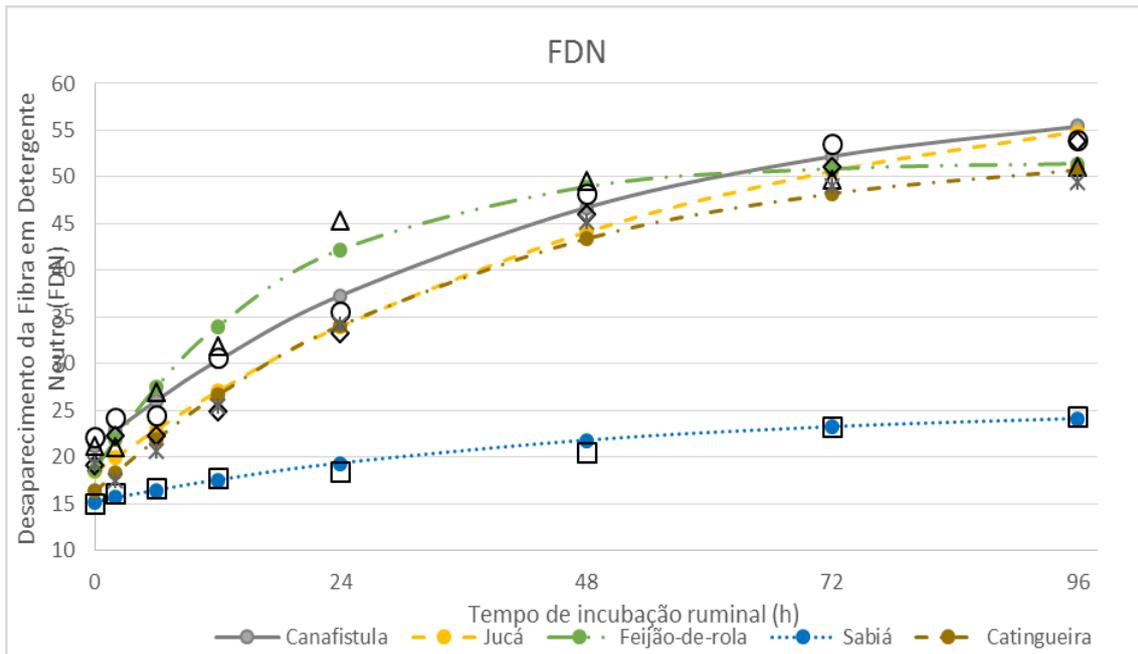


Figura 3 - Curva de desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro (FDN) das plantas Canafístula, Jucá, Feijão-de-rola, Sabiá e Catingueira.

Pelo comportamento da curva, percebe-se uma tendência de maior desaparecimento da FDN inicialmente para a leguminosa feijão-de-rola. Entretanto, a partir do tempo de 72 horas ocorre um incremento no desaparecimento das plantas canafístula e jucá, o que provavelmente este comportamento seja devido a um maior ataque microbiano para estes resíduos a partir deste tempo.

Observa-se na Figura 3 que as curvas de desaparecimento para todas as leguminosas estudadas demonstram tendência a se estabilizar a fim de atingir o ponto máximo de degradação.

7 CONCLUSÃO

Os fenos das leguminosas avaliadas Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul.), Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul), canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa*) e Feijão de rola (*Macroptilium lathiroydes*), apresentaram bons coeficientes de degradabilidade potencial e efetiva da matéria seca, proteína bruta e da fibra em detergente neutro no rúmen, com exceção da planta sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), que apresentou coeficientes baixos para todas as frações das degradabilidades avaliadas (MS, PB e FDN).

8 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. P.; COSTA, R. G.; SANTOS, E. M.; SILVA, D. S. Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.4, n.4, p.01-14, dez. 2010.
- AGRICULTURAL AND FOOD REASERCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.
- AGUIAR, Emerson Moreira de; SILVA, José Geraldo Medeiros da; ARAÚJO, Manoel de Souza; Araújo, R. C. R.; SILVA, S. Y. A. M.; Avaliação bromatológica da catingueira no Semiárido potiguar. **Revista Eletrônica Científica Centauro**, v. 5, p. 13-20, 2014.
- ALBUQUERQUE, Gabriella Pinheiro de. **Avaliação de acessos de Desmanthus e Macroptilium no semiárido Pernambucano**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de PÓs-graduaÇÃO em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - Pe, 2013.
- ANJOS, Jeferson de Souza dos et al. Degradação ruminal da matéria seca de plantas com potencial forrageiro na região do Baixo Parnaíba Maranhense. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, ZOOTECH 2015. 25, 2015, Fortaleza – Ce. **Anais....** Fortaleza - Ce: Xxv Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015. p. 1 - 3.
- ANJOS, Jefferson Souza dos et al. Composição químico-bromatológica de plantas com potencial forrageiro na região do Baixo Parnaíba Maranhense. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, ZOOTECH 2015, 25., 2015, Fortaleza – Ce. **Anais....** Fortaleza - Ce: Xxv Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015. p. 1 - 3.
- ARAÚJO FILHO, Jaime Miguel de. **CURVA DE DESIDRATAÇÃO E DEGRADAÇÃO IN SITU DO FENO DE FORRAGEIRAS NATIVAS DA CAATINGA CEARENSE**. 2008. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de PÓs-graduaÇÃO em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ce, 2008.
- BENÍCIO, Talícia Maria Alves; SOUZA, Bonifácio Benicio de; SILVA, Aderbal Marcos de Azevedo; Silva, G. L. S.; Diniz, F. H.; Cinética ruminal de forrageiras nativas e o desempenho produtivo de cordeiros santa inês, alimentados com feno de malva branca e mata-pasto. **Revista Verde**, v.6, n.4, p.106 – 112, 2011.
- BERCHIELLI, T. T.; OLIVEIRA, S. G.; GARCIA, A. V. Aplicações de técnicas para estudos de ingestão, composição da dieta e digestibilidade. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.29-40, 2005.
- COSTA, M.R.G.F. et al. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 7, Ed. 154, Art.1035, 2011.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

BEZERRA, L. R.; SILVA, A. M. de A.; LIMA, F. H. S. de; SOUZA, J. E. L., CARVALHO Jr, S. B. de; MELLO, J. R. M. Cinética ruminal de espécies forrageiras nativas da Caatinga. **Scientia Agraria Paranaensis**. Volume 9, número 2 - 2010, p. 85 – 94.

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio do Branco, MG. 345 Suprema, p. 214, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042. 2011.

GUIMARÃES-BEELLEN, P.M. et al. Efeito dos taninos condensados de forrageiras nativas do semi-árido nordestino sobre o crescimento e atividade celulolítica de *Ruminococcus flavefaciens* FD1. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p.910-917, out. 2006.

ITAVO, L. C. V. et al. Consumo, degradabilidade ruminal e digestibilidade aparente de fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* e rações concentradas utilizando indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia** , Viçosa, v. 31, n. 2, p. 1024-1032, 2002.

MAIA, L. A. E GURGEL, P. N. C. T. Um olhar sobre a utilização de plantas forrageiras da caatinga como estratégia de convivência com a seca no Alto-Oeste Potiguar. **GEOTemas Pau dos Ferros**, Rio Grande do Norte, Brasil, v 3, n. 1, p. 31-43, jan./jun., 2013.

MARTINS, A. S.; ZEOULA, L. M. ; PRADO, I. N.; MARTINS, E. N.; LOYOLA, V. R. Degradabilidade Ruminal *In Situ* da Matéria Seca e Proteína Bruta das Silagens de Milho e Sorgo e de Alguns Alimentos Concentrados. **Revista Brasileira de Zootenia**, v.28, n.5, p.1109-1117. 1999.

McCARTHY, R.D., KLUSMEYER, JR., CLARK, T.H. et al. 1989. Effects of source of protein and carbohydrate on rumen fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 72(8).

MENEZES, D.R.; PERREIRA, L.G.R; ARAUJO, GERMAN. et al. Cinética da egradação de frações nutricionais de euforbiáceas. **Revista Brasileira de Saúde e produção animal**, V.13, n.2. p 424 – 434. 2012

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463- 1481, 1997.

MIZUBUTI, I.Y. et al. **Métodos Laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. Londrina: EDUEL 2009. 228p.

NOZELLA, E.F. Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes. Piracicaba, 2001. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, 58p. 2001.

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

ØRSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v.92, n.2, p.499, 1979.

PINTO, Maria do Socorro de Caldas. **Levantamento florístico e composição químico-bromatológica do estrato herbáceo em áreas de Quixelô e Tauá, Ceará.** 2008. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Fortaleza – Ce, 2008.

SAMPAIO, I. B. M **Contribuições estatísticas e técnicas experimentais para ensaio de degradabilidade de forrageira quando avaliada in situ** SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES .REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31 Maringá 1994.

SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal.* Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

SANTOS, B. N. R.; SALES, R. O.; COSTA, M. R. G. F.; PEREIRA, I. D. C. Teores de Matéria Seca e Matéria Mineral do Feno de duas Variedades de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) Sob Quatro Períodos de Corte. *Revista Brasileira de Nutrição Animal.* v. 1, n. 1, p. 26 - 31, 2007.

SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; EDVAN, R.L.; VASCONCELOS, W.A. Composição química e degradabilidade *in situ* da matéria seca de leguminosas no Semi-Árido baiano. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.2, p.96-102, 2009.

SANTOS, Kelly Cristina. **Avaliação de espécies forrageiras disponíveis para ruminantes no Semiárido**, 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, Garanhuns – Pernambuco, 2013.

SARTI, L.S., JOBIM, C.C., BRANCO.A.F., JACOBS, S.F. Degradação Ruminal da matéria seca, da proteína bruta e da fração fibra de silagem de milho e de capim elefante. **Ciencia Animal Brasileira** v.6.n.1,p1-10 jan/mar.2005.

SILVA DJ; QUEIROZ AC. 2002. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV. 235p.

SILVA, L. D. F.; RAMOS, B. M. O.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; ROCHA, M. A.; MORAES, F. L. Z. Degradabilidade ruminal “in situ” da matéria seca e proteína bruta de duas variedades de grão de soja com diferentes teores de inibidor de tripsina em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1251- 1257, 2002.

SILVA, José Geraldo Medeiros da; LIMA, Guilherme ANJOS, Jeferson de Souza dos et al. Degradação ruminal da matéria seca de plantas com potencial forrageiro na região do Baixo Parnaíba Maranhense. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE

PINTO, M.M.F. Composição química e degradabilidade ruminal de fenos de
leguminosas da Caatinga

ZOOTECNIA, ZOOTECA 2015. 25, 2015, Fortaleza – Ce. **Anais....** Fortaleza - Ce: Xxv Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015. p. 1 - 3.

VALADARES FILHO, S.C; COELHO DA SILVA, J.F ; LEÃO. M. L ; et al **.Degradabilidade *in situ* da proteína bruta de alguns alimentos em vacas gestantes e lactantes.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa V.20,n.1 ,p. 111-112.1991

VAN SOEST PJ. 1967. Use of detergents in the analyses of fibrous feeds. 2. A rapid method for the determination of fiber and lignin. Journal Association Official Analytical Chemists 46: 829-835.

VAN SOEST, **P.J. Interactions of feeding behavior and forage composition.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. *Proceedings* ...Brasília, 1987, p. 971 – 87.

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

VASCONCELOS, Vânia Rodrigues et al. Degradação Potencial e Efetiva de forrageiras do Semiárido BRASILEIRO EM CAPRINOS. In: XXXIV REUNIÃO DA SBZ, 34. 1997, Juiz de Fora -mg. **Anais....** Juiz de Fora -mg: Sbz, 1997. p. 49 - 51. Disponível em:<[http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/514929/1/AACDegradacao potencial.pdf](http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/514929/1/AACDegradacao%20potencial.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2016.

VASCONCELOS, Vânia Rodrigues et al. Degradação de forrageiras do Semiárido brasileiro no rúmen de caprinos. In: XXXIV REUNIÃO DA SBZ, 34., 1997, Juiz de Fora - MG. **Anais....** Juiz de Fora - MG: Sbz, 1997. p. 55 - 57. Disponível em: <[http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/514781/1/AACDegradacaodef orrageiras.pdf](http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/514781/1/AACDegradacaodef%20forrageiras.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2016.

VIEIRA, P. A. S. et al. Produção de biomassa e composição bromatológica do feijão-de-rola submetidos a diferentes doses de esterco ovino no Submédio do São Francisco. **Livestock Research for Rural Development**, Colombia, v. 22, n. 7, 2010.