



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E NUTRICIONAL DE  
ACESSOS DE *Desmanthus* spp. SUBMETIDOS A DUAS INTENSIDADES  
DE CORTE**

RECIFE – PE  
FEVEREIRO DE 2016



WILLIANE PATRÍCIA DA SILVA DINIZ

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E NUTRICIONAL DE ACESSOS  
DE *Desmanthus* spp. SUBMETIDOS A DUAS INTENSIDADES DE  
CORTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zootecnia (Área de Concentração: Forragicultura)

**Orientadora:**

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

**Co-Orientadores:**

Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Antônia Sherlânea Chaves Verás

RECIFE – PE

FEVEREIRO DE 2016

Ficha catalográfica

D585c Diniz, Williane Patrícia da Silva  
Caracterização morfológica e nutricional de acessos de  
*Desmanthus* spp. submetidos a duas intensidades de corte / Williane  
Patrícia da Silva Diniz. – Recife, 2016.  
81 f. : il.

Orientadora: Mércia Virginia Ferreira dos Santos.  
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal  
Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2016.  
Inclui referências.

1. Características morfológicas 2. Composição química  
3. Forragem 4. Valor nutritivo 5. Fixação biológica de nitrogênio  
I. Santos, Mércia Virginia Ferreira dos, orientadora II. Título

CDD 636

WILLIANE PATRÍCIA DA SILVA DINIZ

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E NUTRICIONAL DE ACESSOS DE  
*Desmanthus* spp. SUBMETIDOS A DUAS INTENSIDADES DE CORTE

Dissertação defendida em 19/02/2016 e aprovada pela banca examinadora

ORIENTADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mércia Virginia Ferreira dos Santos  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Zootecnia

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>o</sup> Dr. Alexandre Carneiro Leão de Mello  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Zootecnia

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Geane Dias Gonçalves Ferreira  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Unidade Acadêmica de Garanhuns

RECIFE – PE  
FEVEREIRO DE 2016

A minha mãe, **Maria Severina da Silva**, grande exemplo de vida, de mãe e amiga, meu porto seguro, razão da minha vida.

Aos meus irmãos **Wellington Jairo**, **Wellison Jarles** e **Edith B. Oliveira**, por todo amor que sempre me dedicaram, pelos conselhos e palavras amigas; a minha família por todo apoio, afeto, compreensão e estímulo na busca dos meus objetivos.

**DEDICO!**

Ao meu futuro esposo **Luan Rafael**, por todo amor, paciência e conforto nos momentos de dificuldade e pela boa companhia nos momentos alegres. Sua presença na minha vida me torna uma pessoa mais feliz.

**OFEREÇO!**

## **Pegadas na Areia**

Uma noite eu tive um sonho... Sonhei que estava andando na praia com o Senhor, e através do céu, passavam cenas da minha vida.

Para cada cena que se passava, percebi que eram deixados dois pares de pegadas na areia, um era meu e outro era do Senhor.

Quando a última cena da minha vida passou diante de nós, olhei para trás, para as pegadas na areia, e notei que muitas vezes no caminho da vida havia apenas um par de pegadas na areia.

Notei também que isto aconteceu nos momentos mais difíceis e angustiosos do meu viver.

Isso aborreceu-me, então perguntei ao Senhor:

- Senhor, Tu me disseste que, uma vez que resolvi te seguir, Tu andarias sempre comigo, em todo o meu caminho,

-Mas notei que durante as maiores tribulações do meu viver, havia apenas um par de pegadas na areia.

Não compreendo...

Porque nas horas em que necessitava de Ti, tu me deixastes...

O Senhor respondeu:

- Meu precioso filho, Eu Te Amo e jamais te deixaria nas horas de tua prova e de teu sofrimento. Quando vistes na areia apenas um par de pegadas, foi exatamente aí, que

**EU TE CARREGUEI NOS BRAÇOS!**

Autora: Margaret Fishback Powers (1964)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela concessão da vida, assim como pela saúde para superar as dificuldades nessa jornada. “Portanto Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele seja a glória perpetuamente! Amém.” (Romanos 11:36).

A minha mãe, Maria, por toda sua dedicação, amor incondicional. Ao meu pai Josinaldo e ao meu padrasto, Edir R. Apolinário, pela confiança, respeito e carinho. Aos meus irmãos, Wellington Jairo, Wellison Jarles e Edith B. Oliveira. A meus avós, a minha madrinha Betânia e a todos os meus familiares, por todo apoio amor, dedicação e proteção nos momentos que se fez necessário. À Luan Rafael, por todo companheirismo, compreensão e apoio em minhas decisões. Juntos tornamos possível a realização desse sonho.

Sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho. Em particular:

A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Mércia Virginia Ferreira dos Santos, por todo apoio e dedicação na orientação desta fase da minha carreira de formação profissional, pelos procedimentos éticos na maneira de ensinar.

Aos meus co-orientadores, Prof<sup>ª</sup>. Antônia Sherlânea Chaves Verás e Prof.<sup>o</sup> Márcio Vieira da Cunha, pela disponibilidade, confiança, contribuições valiosas, paciência e ensinamentos durante todo o mestrado.

Ao Prof.<sup>o</sup> Mário de Andrade Lira, que proporcionou melhorias significativas na execução deste trabalho por meio de suas arguições na banca examinadora da disciplina Seminário I e II. Ao Prof. Jose Carlos Dubeux, pelo empenho na realização das análises de fixação biológica de nitrogênio (FBN). Ao Prof. Mário Lira Júnior, pela transmissão de conhecimento para coleta de amostras para realização das análises de FBN e coleta de nódulos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ), pelo esforço em nos transmitir seus conhecimentos e experiências, fazendo-nos responsáveis e mais capacitados para exercer a profissão.

Aos colegas de Pós-Graduação, Amanda Galindo, Gabriella Pinheiro, Gilka Talita, Isabela Gomes, Janete Moura, Karina Miranda, Meiry Cassuce, André Ferraz, Diego Coelho, Eduardo Bruno (*in memoriam*), Madson Williame, Paulo Sérgio e Renann Afonso, pelos momentos inesquecíveis compartilhados.

Aos colegas do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD), Carolina Lira, Toni Carvalho e Nalgia Gomes, por toda prestatividade e amizade.

Aos alunos de graduação, Daciele Abreu, Carolina Louise e Kaio César, por ajudarem nas análises de laboratório.

A Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina, pela concessão do espaço e auxílio para execução do experimento.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa concedida. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPQ e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento da pesquisa.

À banca examinadora desta Dissertação, pelas correções e sugestões que contribuíram para complementar este trabalho.



“Sem Conselhos os planos fracassam, mas  
com muitos conselheiros há sucesso.”

(Provérbios 15.22)

DINIZ, Williane Patrícia da Silva. **Caracterização morfológica e nutricional de acessos de *Desmanthus* spp. submetidos a duas intensidades de corte.** 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE, 2015. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Mércia Virginia Ferreira dos Santos (D.Sc.). Co-orientadores: Prof<sup>a</sup>. Antônia Sherlânea Chaves Verás (D. Sc.) e Prof.<sup>o</sup> Márcio Vieira da Cunha (D. Sc.).

### RESUMO GERAL

A utilização de forrageiras nativas é de grande importância para a sustentabilidade da produção animal na região semiárida. Objetivou-se avaliar características morfológicas, valor nutritivo, bem como quantificar a fixação biológica de nitrogênio de acessos de *Desmanthus* spp., sob diferentes intensidades de corte. As plantas foram estabelecidas na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina, no espaçamento de 0,5 x 1,0 m, sendo avaliados quatro acessos de *Desmanthus*, dos quais três acessos (5G, 6G e 7G) são da espécie *Desmanthus pernambucanus*, provenientes do banco de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado em Serra Talhada, coletadas nos municípios de Santa Cruz do Capibaribe; e um acesso (AS), proveniente da Embrapa Tabuleiros Costeiros- Sergipe (oriundo do Banco de Germoplasma da Austrália). Os acessos foram avaliados sob duas intensidades de corte (40 cm e 80 cm), em delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com seis repetições. Foram avaliados, em três avaliações espaçadas de 75 dias, frutificação, produção de vagem, folha nova, folha verde, folha senescente, número de ramos por planta, número de folhas por ramo, número de folhas por planta e diâmetro do ramo. Em junho de 2015, também foi realizada coleta de material para determinação da relação folha/caule, produção, composição química e digestibilidade. Para o fracionamento de proteína bruta e fixação biológica de nitrogênio foram avaliados apenas três acessos de *Desmanthus* (5G, 6G e AS), com seis repetições. Não foram observadas interações significativas ( $P > 0,05$ ) entre os fatores intensidade de corte e acessos de *Desmanthus* para as variáveis morfológicas estudadas. Observou-se efeito do fator acesso para as variáveis diâmetro do caule, número de folhas por ramo, número total de folhas por planta e relação folha/caule, com o acesso AS que apresentando maior diâmetro de caule, (6,5 mm). O acesso 7G apresentou maior número de folhas por ramo (15,9), número total de folhas por planta (192,54) e relação folha/caule (1,08). Houve interações significativas ( $P > 0,05$ ) entre os fatores intensidade de corte e acessos de *Desmanthus* spp. as variáveis produção de matéria seca total e produção de matéria seca de caules, o acesso AS apresentou uma maior produção na intensidade de corte de 40 cm (1,85 t/ha), diferentemente do acesso 7G que apresentou a maior produção de matéria seca na intensidade de corte de 80 cm (1,52

t/ha). Para a variável produção de matéria seca de folhas não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados. Não foram observados efeitos dos fatores acessos e intensidades de corte na composição química da planta, cujos valores médios foram de 230 g.kg<sup>-1</sup> de PB na folha; e 120 g.kg<sup>-1</sup> de PB no caule; 360,8 g.kg<sup>-1</sup> de FDN na folha; 657,6 g.kg<sup>-1</sup> de FDN no caule; 190 g.kg<sup>-1</sup> de FDA na folha e 455,5 g.kg<sup>-1</sup> de FDA no caule; 170,8 g.kg<sup>-1</sup> de hemicelulose na folha e 202,1 g.kg<sup>-1</sup> de hemicelulose no caule. Acessos de plantas do gênero *Desmanthus* apresentam variabilidade para DIVMS, tendo o acesso 5G apresentado maior DIVMS de folhas e de caule (485,28 g/kg, 392,24 g/kg, respectivamente); diferenciando-se do acesso 7G, que apresentou menores DIVMS de folha (429,5 g/kg) e caule (336,29 g/kg). Foram observadas correlações significativas entre as características morfológicas, produtivas e de valor nutritivo. Para a produção de MS, composição química e DIVMS dos acessos coletados em junho de 2015, foram observadas diferenças significativas ( $P<0,05$ ) apenas para a FDA da folha entre os acessos de *Desmanthus* spp., tendo o acesso 5G apresentado menor concentração de FDA (166,0 g.kg<sup>-1</sup>) diferenciando-se dos AS (201,4 g.kg<sup>-1</sup>) e 6G (203,3 g.kg<sup>-1</sup>). Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis fracionamento de PB, fixação biológica de nitrogênio e relação carbono/nitrogênio. Foram observadas correlações positivas e negativas significativas entre as variáveis estudadas. As intensidades de corte de 40 e 80 cm não influenciam as características de valor nutritivo, fracionamento de proteína e fixação biológica de nitrogênio dos acessos de *Desmanthus* spp.. Observou-se variabilidade entre os acessos avaliados quanto as características morfológicas, o que indica possibilidade futura de seleção de materiais superiores.

**Termos para indexação:** composição química, forragem, leguminosa nativa

DINIZ, Williane Patrícia da Silva. **Caracterização morfológica e nutricional de acessos de *Desmanthus* spp. submetidos a duas intensidades de corte.** 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE, 2015. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Mércia Virginia Ferreira dos Santos (D.Sc.). Co-orientadores: Prof<sup>a</sup>. Antônia Sherlânea Chaves Verás (D. Sc.) e Prof.<sup>o</sup> Márcio Vieira da Cunha (D. Sc.).

### GENERAL ABSTRACT

The use of native forages is extremely important for the sustainability of animal production in the semiarid region. It was aimed to evaluate morphological characteristics, nutritional value, as well as quantify biological nitrogen fixation of *Desmanthus* spp. access, under different cutting intensities. The plants were established at the Carpina Experimental Station of Cane Sugar, in a spacing of 0.5 x 1.0 m, being evaluated four *Desmanthus* access, three of these accesses (5G, 6G, and 7G) are of *Desmanthus pernambucanus* species, derived from the germplasm bank of the Federal Rural University of Pernambuco, located in Serra Talhada, and collected in the municipalities of Santa Cruz do Capibaribe; and an access (AS), from Embrapa Tabuleiros Costeiros – Sergipe (coming from the Australian Germplasm Bank). The accesses were evaluated under two cut intensities (40 cm and 80 cm) in a completely randomized split plots design with six replications. Three spaced reviews of 75 days, fructification, pod production, new leaf, green leaf, senescent leaf, number of branches per plant, number of leaves per branch, number of leaves per plant, and branch diameter were evaluated. In June 2015, it was also performed a collection of material for determination of leaf/stem ratio, production, chemical composition, and digestibility. For the fractionation of crude protein and nitrogen fixation, only three *Desmanthus* access (5G, 6G, and AS), with six replications, were evaluated. No significant interactions ( $P > 0.05$ ) among the factors intensity cut and *Desmanthus* accesses to the studied morphological variables were observed. Effect of factor access to the variables stem diameter, number of leaves per branch, number of leaves per plant, and leaf/stem ratio were observed, with AS access showing greater stem diameter (6.5 mm). The 7G access showed higher number of leaves per branch (15.9), total number of leaves per plant (192.54), and leaf/stem ratio (1.08). There were significant interactions ( $P > 0.05$ ) between the factors of cutting intensity and *Desmanthus* spp. access to the variables total dry matter and dry matter production of stems. The AS access showed higher production in the cutting intensity of 40 cm (1.85 T/ha), unlike the 7G access that showed the highest dry matter production in the 80 cm cutting intensity (1.52 T/ha). For the variable leaves dry matter production, no significant differences were observed ( $P > 0.05$ ) between the studied *Desmanthus* spp. accesses. No effects

of the factors of access and cutting intensities in the chemical composition of the plant were observed, with mean values of 230 g.kg<sup>-1</sup> of CP in the leaf; and 120 g.kg<sup>-1</sup> of CP in the stem; 360.8 g.kg<sup>-1</sup> of NDF in the leaf; 657.6 g.kg<sup>-1</sup> of NDF in the stem; 190 g.kg<sup>-1</sup> of ADF in the leaf and 455.5 g.kg<sup>-1</sup> of ADF in the stem; and 170.8 g.kg<sup>-1</sup> of hemicellulose in the leaf and 202.1 g.kg<sup>-1</sup> of hemicellulose in the stem. The *Desmanthus* genus plants accesses present variability to IVDMD, being the 5G access presented the greater leaves and stem IVDMD (485.28 g/kg, 392.24 g/kg, respectively); differing from 7G access, that showed lower leaf (429.5 g/kg) and stem (336.29 g/kg) IVDMD. Significant correlations between the morphological, productive and nutritional value were observed. For DM production, chemical composition and IVDMD from collected accesses in June 2015, significant differences (P <0.05) for the leaf FDA between *Desmanthus* spp. accesses were observed, with 5G access presenting lower concentration of FDA (166.0 g/kg<sup>-1</sup>) differing from the AS (201.4 g.kg<sup>-1</sup>) and 6G (203.3 g.kg<sup>-1</sup>) accesses. No significant differences for the variables CP fractionation, biological nitrogen fixation, and carbon/nitrogen ratio were observed. Positive correlations and negative significance were observed between the studied variables. The cutting intensities of 40 and 80 cm did not influence the characteristics of nutritional value, protein fractionation and biological nitrogen fixation of *Desmanthus* spp. accesses. Variability among the evaluated accesses as morphological characteristics was observed, which indicates possible future selection of superior materials.

**Index terms:** chemical composition, forage, native legume

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO II

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Dados de precipitação pluvial e temperatura no período de janeiro a dezembro de 2014, Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC) .....	39
<b>Figura 2.</b> Variáveis morfológicas de acessos de <i>Desmanthus</i> spp. submetidos a duas intensidade de corte: (a) diâmetro do caule, (b) número de folhas por ramo, (c) número total de folhas por planta, (d) Relação folha/caule. ....	44
<b>Figura 3.</b> Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da folha e caule (g/kg) de acessos de <i>Desmanthus</i> spp. ....	50

### CAPITULO III

<b>Figura 1.</b> Dados de precipitação pluvial e temperatura no período de janeiro de 2014 a junho de 2015, Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina (EECAC).....	62
--	----

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO II

	Página
<b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo da área experimental.....	39
<b>Tabela 2.</b> Identificação dos acessos de <i>Desmanthus</i> avaliados.....	40
<b>Tabela 3.</b> Produção de matéria seca (PMS g/planta) dos acessos de <i>Desmanthus</i> spp. em duas intensidades de corte .....	46
<b>Tabela 4.</b> Composição química de diferentes frações da planta, conforme o acesso de <i>Desmanthus</i> spp.....	48
<b>Tabela 5.</b> Correlação entre características morfológicas, produtivas e qualitativas de acessos de <i>Desmanthus</i> spp.....	52

### CAPITULO III

<b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo da área experimental.....	62
<b>Tabela 2.</b> Identificação dos acessos de <i>Desmanthus</i> avaliados.....	64
<b>Tabela 3.</b> Características produtivas e composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (DIVMS) de acessos de <i>Desmanthus</i> spp., conforme a fração da planta .....	67
<b>Tabela 4.</b> Fracionamento da proteína bruta (PB) de folhas e caules de acessos de <i>Desmanthus</i> spp. ....	70
<b>Tabela 5.</b> Quantificação da Fixação Biológica de Nitrogênio, massa seca de nódulos e relação C/N em acessos <i>Desmanthus</i> spp. ....	71

**Tabela 6.** Correlação entre características produtivas e qualitativas de plantas inteiras de acessos de *Desmanthus* spp.....73

**Tabela 7.** Correlação entre características produtivas e qualitativas de plantas e fixação biológica de N em acessos de *Desmanthus* spp.....74



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>Introdução Geral</b> .....	18
<b>CAPÍTULO 1- REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	20
1. Importância do Gênero <i>Desmanthus</i> .....	20
2. Manejo de Plantas Forrageiras.....	22
3. Composição Química da Planta .....	24
4. Fixação Biológica de N em Leguminosas Forrageiras .....	27
6. Referências Bibliográficas .....	29
<b>CAPÍTULO 2- Caracterização morfológica e valor nutritivo de acessos de <i>Desmanthus</i> spp. sob diferentes intensidades de corte</b> .....	35
RESUMO .....	35
ABSTRACT .....	36
Introdução.....	37
Material e Métodos .....	39
Resultados e Discussão .....	42
Conclusão .....	54
Agradecimentos.....	54
Referências Bibliográficas .....	55
<b>CAPÍTULO 3- Associação entre características qualitativas e fixação biológica de nitrogênio em acessos de <i>Desmanthus</i> spp. no final do período chuvoso</b> ...59	
RESUMO .....	59
ABSTRACT .....	60
Introdução.....	60
Material e Métodos .....	61
Resultados e Discussão .....	66
Conclusão .....	77
Agradecimentos.....	77
Referências Bibliográficas .....	78

## Introdução Geral

A pecuária é atividade de grande importância na região Nordeste, a qual se caracteriza pela criação extensiva. No entanto, a produção de alimentos volumosos para o período seco constitui um dos maiores desafios à sustentabilidade da atividade nessa região. Em função disso, o desempenho dos rebanhos sofre influência da disponibilidade de forragem, pois as condições adversas do meio fazem com que a quantidade de forragem fique aquém das necessidades dos rebanhos, tanto do ponto de vista quantitativo, quanto qualitativo (Rezende et al., 2015).

Neste cenário, as plantas forrageiras nativas têm papel essencial na alimentação dos rebanhos no Nordeste brasileiro. Contudo, tem-se demandado informações de como manejar tais plantas, buscando maior produtividade e qualidade.

Dentre estas forrageiras nativas, encontra-se o grupo das leguminosas. O Brasil, particularmente a região do Nordeste brasileiro, é considerado o centro de origem de diversas leguminosas forrageiras, que ocorrem de forma espontânea, sendo encontradas em vários tipos de solos e clima. Segundo Gardiner et al. (2010), o *Desmanthus* é uma leguminosa utilizada para pastejo com alto potencial para melhorar significativamente a sustentabilidade e o sistema de produção nos trópicos secos.

As leguminosas podem melhorar as respostas animal e vegetal (consórcio com gramíneas ou adubação verde), assim como as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, por meio da associação com micro-organismos diazotróficos (Andrade et al., 2003). Além disso, melhoram a fertilidade do solo, elevam os teores de matéria orgânica (Dubeux Junior et al., 2014; Silva et al., 2010; Wessén et al., 2011), bem como proporcionam uma eficiente

ciclagem de nutrientes (Martínes et al., 2014; Yuan et al., 2010; Freitas et al., 2010), tornando importante o conhecimento de sua resposta a diferentes manejos de utilização.

Na literatura há poucos estudos com o melhoramento vegetal de leguminosas nativas do semiárido brasileiro, sendo primordial para seleção de indivíduos superiores a caracterização da variabilidade. De acordo com a FAO (2001), existem cerca de 6,1 milhões de acessos de plantas conservados em todo o mundo, dispostos em 1.320 bancos de germoplasma distribuídos em 157 países. No Brasil, existem mais de 200 mil acessos de plantas conservados em cerca de 160 bancos de germoplasma implantados em mais de 50 locais. Entre as espécies avaliadas no Brasil, destacam-se as plantas do gênero *Stylosanthes*, *Arachis*, *Pueraria phaseoloides*, *Cajanus cajan*, *Leucaena leucocephala* e *Cratylia argentea* (Valle et al., 2009).

Daufresne e Renault (2006) afirmam que plantas do gênero *Desmanthus* apresentam variabilidade genética, o que possibilita a mesma se adaptar às mudanças ambientais. No entanto, pouco se conhece sobre a variabilidade do gênero *Desmanthus* (Zabala et al., 2008), sugerindo novos estudos para caracterizá-las, uma vez que o valor nutritivo pode ser influenciado pela variabilidade entre acessos, época do ano, intensidade de corte e idade da planta.

Para que se torne possível a exploração do potencial de produção e crescimento desta planta forrageira é necessário conhecer as características morfológicas, pois fornecem informações detalhadas do crescimento vegetal (Gomide et al., 2006) e a forma que responde ao manejo aplicado, como a diferentes alturas de corte.

Objetivou-se avaliar características morfológicas, valor nutritivo e quantificar a fixação biológica de nitrogênio de acessos de *Desmanthus* spp., sob diferentes intensidades de corte.

## CAPÍTULO 1- REFERENCIAL TEÓRICO

### 1. Importância do Gênero *Desmanthus*

O Brasil, particularmente a região Nordeste, é considerado o centro de origem de diversas leguminosas. A família das leguminosas é a terceira maior em riqueza de espécies das angiospermas, precedida pelas famílias *Orchidaceae* (orquídeas) e *Asteraceae* (margaridas, girassóis). No que diz respeito à importância agrícola e econômica, é superada apenas pela *Poaceae* (gramíneas) (Bruneau et al., 2000).

A utilização de leguminosas com potencial forrageiro tem se destacado na região semiárida, como forma de reduzir a escassez de forragem nas épocas secas, em decorrência da adaptação destas plantas às condições climáticas do semiárido. Algumas espécies desse grupo apresentam a capacidade de permanecerem verdes por períodos de tempo superiores ao das gramíneas forrageiras (Santos et al., 2008).

Leguminosas nativas, como as plantas do gênero *Desmanthus*, são componentes de áreas de ocorrência espontânea, mas os trabalhos de domesticação dos ecótipos locais ainda são incipientes (Figueiredo et al., 2000; Dornelas, 2003; Resende et al., 2009).

As plantas de gênero *Desmanthus* tiveram origem durante o Mioceno superior (Graham, 1976), sendo suas espécies naturalmente distribuídas em regiões tropicais e subtropicais das Américas, com maior diversidade no México (14 espécies) e sul do Texas - EUA (8 espécies) (Lucrow, 1993). É uma espécie da família *Leguminosae*, apresenta elevada produção de sementes, com a capacidade de fixar nitrogênio e melhorar a estrutura do solo, especialmente em áreas degradadas. Destaca-se como forrageira em pastagens naturais e cultivadas, consorciadas com gramíneas, banco de proteínas (legumineiras), silagens, consórcio com outras culturas agrícolas, como alternativa potencial de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semiárido brasileiro (Araújo et al., 2003).

Dornelas (2003) afirmam, que o *Desmanthus* apresenta elevado potencial para alimentação dos ruminantes em períodos de seca, por apresentar elevada rusticidade, agressividade e persistência, permitindo o pastejo direto.

Plantas do gênero *Desmanthus* encontram-se distribuídas pelo continente americano (Luckow, 1993). Estas plantas são adaptadas a diferentes ambientes, ocorrendo desde áreas do semiárido até áreas com condições de elevada umidade presentes em solos arenosos e argilosos (Skerman, 1977), com exigência de pH variando entre 5 e 7.

De acordo com Albuquerque (2013), acessos de *Desmanthus* coletados em diferentes locais e cultivados em Serra Talhada apresentam baixa variedade morfológica. Nessa região, Queiroz (2012) avaliou a ocorrência de *Desmanthus* sp. e verificou a presença deste gênero em 11 municípios representativos da caprinovinocultura, com maior predomínio nos municípios de Bom Jardim e Tupanatinga.

Dentre as plantas do gênero *Desmanthus*, tem-se a espécie *D. pernambucanus* L. Thell. que é uma espécie arbustiva, com origem na América do Sul, provavelmente no Nordeste do Brasil (Pengelly e Liu, 2001). Apresenta flores amarelas, com folhas bipinadas e raízes penetrantes, resistentes e duras com presença de xilopódios, órgão armazenador de água e nutrientes (Alcântra e Bufarah, 2004). É uma leguminosa arbustiva perene, adaptada à grande parte do país, com destaque aos estados de Pernambuco, Paraíba, Piauí, Maranhão e Bahia (Queiroz, 1999). Possui variação desde plantas eretas, nos trópicos úmidos, e arbustos compactos, na zona semiárida, até plantas prostradas nas regiões montanhosas (Burt, 1993).

Fontenele et al. (2009) afirma que plantas de *Desmanthus* são utilizadas, principalmente, como forrageira pelos animais, por possuir alta palatabilidade e produção razoável de sementes, caracterizando as plantas do gênero *Desmanthus* como um importante recurso forrageiro para os animais da Caatinga. Santos et al. (2008), em estudos de determinação da composição

botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga, verificaram *Desmanthus virgatus* L., entre outras espécies, com altos índices de seletividade.

Oliveira et al. (2014) mencionaram que o *D. pernambucanus* L. Thell pode ser cultivado para formação de banco de proteína, com estimativas de fixar cerca de 30 kg N/ha/ano (Freitas et al., 2011).

Na Tailândia, *Desmanthus* spp. é considerada fonte suplementar de proteína para bovinos, os quais chegam a atingir ganhos de peso de 0,89 kg/animal/dia, quando alimentados com Capim-ruzi e suplementados com folhas frescas de *Desmanthus* (Sukkasame e Phaikaew, 2011).

## **2. Manejo de Plantas Forrageiras**

A compreensão dos processos de crescimento das plantas forrageiras é o primeiro passo para a definição de estratégias racionais do manejo de pastagens e capineiras (legumineiras). De acordo com Costa e Oliveira (1992), para realização do correto manejo de leguminosas arbustivas, parâmetros relacionados com a resposta morfofisiológica e a sobrevivência das plantas devem ser levados em consideração, com destaque para o estágio de crescimento, altura e frequência de corte, que afetam diretamente o rendimento e a qualidade da forragem.

Quando em condições ambientais favoráveis, a velocidade de recuperação ou rebrota de uma planta forrageira submetida ao corte mecânico ou pastejo está diretamente associada ao índice de área foliar (IAF), reservas orgânicas remanescentes, localização dos tecidos meristemáticos responsáveis pela formação de novas folhas e perfilhos, e de características morfológicas das espécies (Santos et al., 2004).

A altura de corte é importante para rebrota, devido a eliminação ou não dos pontos de crescimento, da área foliar remanescente e da redução ou não das reservas orgânicas acumuladas durante os períodos favoráveis de crescimento (Costa e Saibro, 1985).

Os efeitos da aplicação de tratamentos de diferentes alturas e intervalos de cortes são bastante variados na literatura, principalmente no que se refere às espécies de leguminosas. Battad (1993) recomenda o início de corte da *Desmanthus virgatus* (L.) Willd aos 90-120 dias após a semeadura, com intervalos de cortes de 35-45 dias para a estação chuvosa, e 45-60 dias para a estação seca, em altura de 30 cm do solo, para maior rendimento e maior proporção de folhas. Contudo, a qualidade é maior quando os cortes são realizados a 50 cm de altura do solo.

O manejo de leguminosas, notadamente nativas, ainda é pouco estudado. Calado (2015) avaliou características morfológicas, bem como a produtividade de cinco genótipos de *Desmanthus* spp., submetidos a duas intensidades de corte (20 e 40 cm do solo) no semiárido de Pernambuco e observou que há variabilidade nas características morfológicas e produtivas quando submetidos a estas intensidades de corte.

Monteiro et al. (1999) estudaram os efeitos de frequências e intensidades de desfolha em duas cultivares de alfafa (*Medicago sativa*, L.) e observaram que ambas variáveis condicionaram o número e o peso dos brotos basilares das cultivares avaliadas, principalmente durante o verão, em Piracicaba-SP.

Quadros et al. (2004), ao estudarem a *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. cultivar Mineirão, submetida a duas intensidades de corte (15 e 30 cm) durante cinco cortes, verificaram que cortes mais intensos (15 cm) proporcionaram maiores produções de massa seca de folhas, sem afetar as características do resíduo pós desfolha, o que assegurando a persistência e capacidade de rebrota, em relação ao manejo com desfolhas a 30 cm.

Becerra et al. (1986) estudaram a produtividade de Leucena (*Leucaena leucocephala* (LAM.) de Wit.), quanto ao efeito da altura (30, 60 e 90 cm) e intervalos de corte (30, 40 e 50 dias), e verificaram que a produção de matéria seca aumentou de acordo com o aumento da altura de corte associada ao intervalo.

Araujo- Filho et al. (1994) estudaram o efeito de quatro intensidades de corte (5, 10, 15 e 20 cm), associada a diferentes intervalos de corte na produção de forragem da Cunhã (*Clitoria ternatea* L.), e não foram observadas diferenças estatísticas para a produção de biomassa, teores de matéria se e proteína bruta para as diferentes intensidades de corte.

### **3. Composição Química da Forragem**

A análise química da forragem fornece informações importantes que podem promover o melhor entendimento dos fatores que limitam o desempenho animal. No entanto, os métodos de caracterização química não podem estimar diretamente o valor nutritivo da forragem, mas, sem dúvida, apresentam relação direta com a ingestão e a digestibilidade (Cherney, 2000).

A composição química e a digestibilidade variam, entre outros fatores, com a espécie, o estágio de maturidade e os fatores climáticos (Queiroz et al., 2003). Avanços na idade da planta resultam em incremento nos componentes da parede celular e queda nos coeficientes de digestibilidade e nos teores de proteína bruta (Wilman e Moghaddam, 1998).

Entre os fatores climáticos (temperatura, luz e umidade) que influenciam a qualidade da forrageira, a temperatura sob a qual a planta se desenvolve é o de efeitos mais expressivo. Estes efeitos ocorrem, principalmente, em razão de a temperatura influir na energia cinética das moléculas, o que condiciona a atividade enzimática e, conseqüentemente, a velocidade das reações químicas da planta (Van Soest, 1994).



A composição nutricional dos alimentos apresenta elevadas flutuações ao longo das estações e dos seus estádios vegetativos. Em estudos de caracterização químico-bromatológica de *Desmanthus virgatus* no brejo paraibano, Figueiredo et al. (2000) obtiveram valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de 31,79; 17,00; 92,52; 7,47; 36,01 e 28,98 % para 395 dias de crescimento e de 27,72; 20,20; 92,65; 7,38; 40,28 e 26,67% para 72 dias de rebrota.

Trabalhos de avaliação da composição química de plantas do gênero *Desmanthus*, realizados por Cruz et al. (2007) encontraram teores de 18,8% de PB; 48,7% de FDN; 38,9% FDA da matéria seca, resultado superior a espécies como Maniçoba, Flor de seda e Feijão bravo, sendo observado neste mesmo estudo, valores de 2,4% de tanino total e 42,9% de DIVMS para plantas do gênero *Desmanthus* em período de floração.

De acordo com Clem & Cook (2004), a produtividade de matéria seca de plantas deste gênero pode atingir 5,0 t de MS/ha/ano, apresentando teor de proteína bruta de aproximadamente 20% nas folhas e concentração de taninos inferior a 3%. Queiroz (2016) observou baixa presença de proteína precipitada em tanino condensado (PPP), com a fração folha apresentando os maiores valores de PPP, média de 58,09 mg g<sup>-1</sup> e de 4,45 mg g<sup>-1</sup> nos caules de plantas de *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellun.

Normalmente o principal parâmetro considerado para avaliar a qualidade das forragens é o teor de proteína bruta (PB). No entanto apesar de as leguminosas da Caatinga possuírem elevado conteúdo de PB, muitas vezes a sua disponibilidade é reduzida, em virtude da associação com a fibra em detergente ácido (Santana et al., 2011; Santos et al., 2010).

A formulação de dietas balanceadas, assim como o desenvolvimento de estratégias de suplementação, baseados nos sistemas de exigências nutricionais, tais como *The Cornell Net*

*Carbohydrate and Protein System* (CNCPS) e o *National Requirement Council* (NRC), além de considerar os parâmetros supracitados, também consideram fatores como degradação ruminal, digestibilidade das frações de carboidratos e proteínas, assim como fatores inerentes ao animal (categoria, nível de produção e raça) (Morenz et al., 2012).

O sistema CNCPS utiliza uma abordagem dinâmica para calcular os nutrientes de uma dieta. Neste sistema, avaliam-se as frações proteicas por meio de equações que estimam a digestão e a passagem dessas frações, considerando a dinâmica da fermentação ruminal (Queiroz et al., 2008; Silva e Silva, 2013). A proteína do alimento é dividida de acordo com a solubilidade e taxas inerentes de degradação ruminal, em três frações: A (NNP), B (proteína verdadeira) e C (ligações de proteína verdadeira a lignina e produtos da reação de “Maillard”). Destaca-se que a fração B é dividida em três sub-frações (B1, B2 e B3).

A fração A (amônia, peptídeos e aminoácidos) é rapidamente convertida em amônia no rúmen. A fração B1 é rapidamente degradada no rúmen, a maioria da proteína solúvel em forragens frescas é fração B1. A fração B2 apresenta taxa de degradação média, e é a fração da proteína que não é solúvel em borato fosfato, é fermentada no rúmen e alguma escapa para o intestino, isto depende das taxas de digestão e passagem. A fração B3 é insolúvel em detergente neutro, mas solúvel em detergente ácido; é uma fração com taxa de degradação muito lenta, já que se encontra associada a parede celular da planta. A fração C, corresponde à proteína indisponível, é a parte da proteína contida na FDA (n-FDA), está associada com a lignina, complexos de tanino-proteína e de produtos da reação de Maillard que são altamente resistentes à degradação microbiana e enzimática. Os teores de nitrogênio ligados aos compostos da parede celular tendem a aumentar com a idade fisiológica da planta, principalmente aquela fração ligada à FDA (Sniffen et al., 1992).

#### 4. Fixação Biológica de N em Leguminosas Forrageiras

O nitrogênio (N), componente mais abundante na atmosfera, encontra-se numa forma combinada ( $N_2$ ) que as plantas são incapazes de utilizar. Nos sistemas terrestres, é o elemento químico mais limitante para o crescimento vegetal (Vitousek et al., 1997).

Entre os nutrientes minerais essenciais às plantas, o N é o quarto elemento mais abundante, superado apenas pelo carbono, oxigênio e hidrogênio; constituinte essencial de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, fitohormônios, clorofila, entre outras moléculas, tornando-se assim, um dos principais nutrientes limitantes à produção vegetal (Araújo et al., 2010). Juntamente com o fósforo, o N é a principal causa da baixa fertilidade dos solos em grande parte do Brasil, causando o precoce desencadeamento do processo de degradação das pastagens (Reis Junior et al., 2004; Reis Junior et al., 2006).

De elevada importância, tanto para as plantas como para a nutrição animal, o nitrogênio contribui para o aumento da capacidade de suporte da pastagem, prolongando a capacidade produtiva e melhorando a qualidade da dieta e o desempenho animal (Hayat et al., 2010; Reis Junior et al., 2010).

O nitrogênio acumulado na planta pode ser oriundo de fontes distintas, dentre elas da absorção do N presente no solo de maneira natural, ou incorporada através de práticas de fertilização; uma outra forma é através da fixação biológica de nitrogênio (FBN). Esse é o processo pelo qual bactérias, denominadas diazotróficas ou fixadoras de  $N_2$  (FBN), são capazes de transformar o  $N_2$  da atmosfera em  $NH_3$ , ou aminoácidos, tornando-o disponível à planta (Franche et al., 2009).

Silveira e Freitas (2007) afirmam que o tipo mais comum de associação entre bactérias diazotróficas e plantas ocorre entre espécies da família Fabacea (Leguminosas) e as bactérias

de solo dos gêneros *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Photorhizobium*, *Rhizobium* e *Sinorhizobium*, coletivamente denominados de rizóbios.

Leguminosas que apresentam associação com bactérias capazes de fixar N<sub>2</sub> apresentam variação na taxa de N fixado de 40 a 290 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com a grande maioria situando-se entre 70 a 140 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Essa variação é resultante do estágio de desenvolvimento da planta, com a fase reprodutiva apresentando os maiores índices de fixação (Benedetti, 2013; Reis et al., 2013).

Várias espécies de leguminosas forrageiras têm sido usadas como fonte de alimento animal, de forma consorciada ou não com gramíneas. Entre essas, *Leucaena leucocephala* (L.), (Casanova-Lugo et al., 2014), Sabiá (Freitas et al., 2010), Gliricídia (Jalonen et al., 2009), *Stylosanthes* spp. (Paciullo et al., 2014) e outras.

As leguminosas forrageiras de porte herbáceo ou subarbustivo mais comuns na Caatinga e capazes de formar nódulos simbióticos são: Jureminha (*Desmanthus pernambucanus* (L.) Thell), Feijão-de-rolinha (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.) e Orelha-de-onça (*Macroptilium martii* (Benth)) (Queiroz, 2009; Allen e Allen, 1981; Freitas e Sampaio, 2008).

## 5. Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, G.P. 2013. Avaliação de acessos de *Desmanthus* e *Macroptilium* no semiárido Pernambucano. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. 2004. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 150 p.
- ALLEN, O.N., ALLEN, E.K. 1981. The Leguminosae. Madison: The University of Wisconsin Press. p.19-20.
- ANDRADE, C.M.S.; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O.G.; SOUZA, A.L. 2003. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1845-1850, (supl. 2).
- ARAÚJO- FILHO, J. A.; GADELHA, J. A.; SILVA, N. L.; PEREIRA, R. M. D. A. (1994). Efeito da altura e intervalo de corte na produção de forragem da cunhã (*Clitoria ternatea* L.). Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.29, p.979-982.
- ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; OLIVEIRA, M. C. 2003. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semi-árido brasileiro. p. 553-564. In: Anais-Simpósio Internacional de Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa, PB: EMEPA.
- ARAÚJO, W.L.; LACAVA, P.T.; MARCON, J.; LIMA, A. O. S.; SOBRAL, J. K.; PIZZIRANI-KLEINER, A. A.; AZEVEDO, J. L. 2010. Guia prático: isolamento e caracterização de micro-organismos endofíticos. 1.ed. Piracicaba: CALO.
- BATTAD, Z.M. 1993. *Desmanthus*: a potencial substitute to leucaena as ruminant feed. Asian Livestock, v.18, n.6, p.68-70.
- BECERRA, J.B.; BUENFIL, G.Z.; RUELAS, A.C. 1986. Productividad de la Leucaena leucocephala em la cuenca del rio Hondo, Quintana Roo: efectos de la altura y frecuencia del corte. Técnica Pecuária em México, n. 50, p. 151-159.
- BENEDETTI, E. 2013. Leguminosas e sistemas silvipastoril, 1.ed. Uberlândia:EDFU,. 127p.
- BRUNEAU, A.; BRETELER, F. J.; WIERINGA, J. J.; GERVAIS, G. Y. F.; FOREST, F. , 2000. Phylogenetic relationships in tribes Macrolobieae and Detarieae as inferred from chloroplast trn L intron sequences. In: HERENDEEN, P. S.; BRUNEAU, A. (Ed.). Advances in legume systematics. Kew: Royal Botanic Gardens. p. 121-149.
- BURT, R. L. 1993. *Desmanthus*: a tropical and subtropical forage legume: part 2. Artificial key and specie descriptions. Herbage Abstracts. v. 63, p. 473-478.
- CALADO, T.B. 2015. Avaliações morfológicas e produtivas de genótipos de *Desmanthus* spp. sob diferentes intensidades de corte no semiárido Pernambucano. Dissertação (Mestrado

em Zootecnia) – Unidade Acadêmica de Serra Talhada/Universidade Federal Rural de Pernambuco.

- CASANOVA-LUGO, F.; PETIT-ALDANA, J.; SOLORIO-SÁNCHEZ, F.J.; PARSONS, D.; RAMÍREZ-AVILÉS, L. 2014. Forage yield and quality of *Leucaena leucocephala* and *Guazuma ulmifolia* in mixed and pure fodder banks systems in Yucatan, Mexico. *Agroforestry Systems*, v.88, p.29-39.
- CHERNEY, D. J. R. 2000. Characterization of forages by chemical analyses. In: GIVENS, D. I.; OWEN, E.; AXFORD, R. F. E.; e OMED, H. M. (Ed). *Forage evaluation in ruminant nutrition*. Wallingford: CAB International Publishing, p. 281-300.
- CLEM, R. L.; COOK, B. G. 2004. Identification and development of forage species for long-term pasture leys for the southern spear grass region of Queensland. In: WHITBREAD, A. M.; PENGELLY, B. C. (Ed.). *Tropical legumes for sustainable farming systems in Southern Africa and Australia*. Canberra: ACIAR Proceedings, p. 64-79.
- COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J.R.C. 1992. Produção de forragem e composição química do guandu (*Cajanus cajan* cv. Preta) afetadas pela altura e frequência de corte. In: Reunión de La Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales - Sabanas, 1. Brasília. Colômbia: CIAT, 1992, p. 637-641.
- COSTA, N. L.; SAIBRO, J.C. 1985. Estabelecimento e regimes de cortes de alfafa e *Paspalum guenoaru*. sob cultivo estreme e consorciado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 20, n. 12, p. 1433-1442.
- CRUZ, S.E.S.B.S.; BEELEN, P.M.G.; SILVA, D.S.; PEREIRA, W.E.; BEELEN, R.; BELTRÃO, E.S. 2007. Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor de seda (*Calotropis procera*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, p.1038-1044.
- DAUFRESNE, M.; RENAULT, O. 2006. Population fluctuations, regulation and limitation in stream-living brown trout. *Oikos*, n.113, p. 335-459.
- DORNELLAS, C. S. M. 2003. Cinética ruminal em caprinos de forrageiras nativas da Caatinga. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, p. 58.
- DUBEUX JR, J. C.; LIRA, C. C.; FREITAS, E. V.; SANTOS, M. V.; LIRA, M. A.; DYKSTRA, C.; SANTOS, E. R. S.; TENÓRIO FILHO, F. 2014. Decomposition of cattle dung on mixed grass-legume pastures. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, v.2, p.60-62.
- FIGUEIREDO, M.V.; PIMENTA FILHO, E.C.; GUIM, A.; SARMENTO, J.L.R.; ANDRADE, M.V.M.; PINTO, M.S.C. 2000. Estudo descritivo de *Desmanthus virgatus*: uma revisão. In: *Anais do Congresso Nordestino de Produção Animal*. Teresina, PI: SNPA. p. 341-344.

- FIGUEIREDO, M. V.; GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E. C.; SARMENTO, J. L. R.; ANDRADE, M. V. M.; PINTO, M. S. C.; LIMA, J. A. 2000. Avaliação da composição bromatológica e digestibilidade “in vitro” do feno de *Desmanthus virgatus*. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 37, Viçosa-MG, Anais... Viçosa: SBZ, p.29.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 2001. The conservation and sustainable utilization of plant genetic resources for food and agriculture: the state of the world report; the global plan of action. Rome: FAO.
- FRANCHE, C.; LINDSTRÖM, K.; ELMERICH, C. 2009. Nitrogen-fixing bacteria associated with leguminous and non-leguminous plants. *Plant Soil*, v.321, p.35-59.
- FREITAS, A.D.S.; SAMPAIO, E.V.S.B. 2008. Fixação biológica do N<sub>2</sub> em leguminosas arbóreas da Paraíba e de Pernambuco. In: MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H. (Eds.) Fertilidade do solo e produção de biomassa no semi-árido. Recife: Editora UFPE, p.27-46.
- FREITAS, A.D.S.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SANTOS, C.E.R.S.; FERNANDES, A. R. 2010. Biological nitrogen fixation in tree legumes of the Brazilian semi-arid Caatinga. *Journal of Arid Environments*, v.74, p.344-349.
- FREITAS, A.D.S.; SILVA, T.O.; MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.R.; FRAGA, V.S. 2011. Nodulação e fixação de nitrogênio por forrageiras da caatinga cultivadas em solos do semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.9, p.1856-1861.
- GARDINER, C.P.; BIELIG, L.; SCHLINK, A.; COVENTRY, R.; WAYCOTT, M. 2010. *Desmanthus* – a new pasture legume for the dry tropics. [http://www.regional.org.au/au/asa/2004/poster/5/2/573\\_gardinerc.htm?print=1](http://www.regional.org.au/au/asa/2004/poster/5/2/573_gardinerc.htm?print=1) [2/16/2010 6:32:49 PM]. 2010.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. 2006. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43. João Pessoa. p.554.
- GRAHAM, A. 1976. Studies in neotropical paleobotany. The Miocene communities of Veracruz, México. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v.63, p.787-842.
- HAYAT, R.; ALI, S.; AMARA, U.; KHALID, R.; AHMED, I. 2010. Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion: a review. *Ann Microbiol*, v.60, p.579-598.
- JALONEN, R.; NYGREN, P.; SIERRA, J. 2009. Transfer of nitrogen from a tropical legume tree to an associated fodder grass via root exudation and common mycelial networks. *Plant Cell Environ*, v.32, p.1366-1376.
- LUCKOW, M: 1993. Monograph of *Desmanthus* (Leguminosae-Mimosoideae), v.38, p.1-166.
- MARTÍNEZ, J.; CAJAS, Y. S.; LEÓN, J. D.; OSORIO, N. W. 2014. Silvopastoral systems enhance soil quality in grasslands of Colombia. *Applied and Environmental Soil Science*. v. 2014.

- MOGHADDAM, P.R.; WILMAN, D. 1998. Cell wall thickness and cell dimensions in plant parts of eight forage species. *Journal of Agricultural Science*. v.131, p.59-67.
- MONTEIRO, A. L. GOMES, M. C.; CARVALHO, D. D. 1999. Frequências de Corte e Intensidades de Desfolha em Duas Cultivares de Alfafa (*Medicago sativa*, L). 1. Peso, Número, Produção Estacional e Dinâmica de Aparecimento das Brotações Basilares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28.3, p. 446-452.
- MORENZ, M. J. F.; SILVA, J. F. C. D.; AROEIRA, L. J. M.; DERESZ, F.; VÁSQUEZ, H. M.; LOPES, F. C. F.; PACIULLO, D.S.C.; TEDESCHI, L. O. 2012. Evaluation of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System model on the prediction of dry matter intake and milk production of grazing crossbred cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.2, p. 398-406.
- OLIVEIRA, V. R. 2010. Recursos genéticos e aproveitamento da biodiversidade do semiárido brasileiro. In: SEMIÁRIDO BRASILEIRO: PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 2014. p. 89-124. Disponível em: <<[http://www.cpatas.embrapa.br:8080/pesquisadores/livro\\_icid/arquivos\\_PDF/CAPITULO\\_3\\_VISELDO\\_final.pdf](http://www.cpatas.embrapa.br:8080/pesquisadores/livro_icid/arquivos_PDF/CAPITULO_3_VISELDO_final.pdf)>. Acesso em: 19 agost. 2014.
- PACIULLO, D.S.C.; PIRES, M.F.A.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M. J. F.; MAURÍCIO, R. M.; GOMIDE, C. A. M.; SILVEIRA, S. R. 2014. Sward characteristics and performance of dairy cows in organic grass–legume pastures shaded by tropical trees. *The Animal Consortium*, v.8, p.1264-1271.
- PENGELLY, B. C.; LIU, C. J. Genetic relationships and variation in the tropical mimosoid legume *Desmanthus* assessed by random amplified polymorphic DNA. *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 48, n. 1, p. 91-99, 2001. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/t4872333034033w5/>>. Acesso em: 20 agost. 2015.
- QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; RAMOS, A. K. B.; PAROLIN, F. J. T. 2004. Acúmulo de massa seca e dinâmica do sistema radicular do estiloso mineirão submetido a duas intensidades de desfolhação. *Ciência Animal Brasileira*, v. 5, p. 113-122.
- QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. 2000. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1. Digestibilidade in vitro e composição química. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, p. 53-60.
- QUEIROZ, I.V. Ocorrência e germinação de sementes de *Desmanthus* sp. coletadas no semiárido Pernambucano. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 79.
- QUEIROZ, L. D. 1999. Leguminosas da caatinga, espécies com potencial forrageiro. p. 22-33 In: WORKSHOP GERAL APNE. Recife.
- QUEIROZ, M. A. Á.; FUKUSHIMA, R. S.; GOMIDE, C. A. 2008. Fracionamento dos carboidratos pelas equações do Cornell Net Carbohydrate and Protein System de três cultivares de girassol na presença ou não de irrigação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p.2261-2269.



- QUEIROZ, L.P. 2009. Leguminosas da caatinga. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana; Kew, Royal Botanic Gardens; Associação Plantas do Nordeste, 467p.
- REIS JUNIOR, F.B.; REIS, V.M.; TEIXEIRA, K.R.S. 2006. Restrição do 16S-23S DNAr intergênico para avaliação da diversidade de *Azospirillum amazonense* isolado de *Brachiaria* spp.. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.431-438.
- REIS JUNIOR, F.B.; SIMON, M.F.; GROSS, E.; BODDEY, R. M., ELLIOTT, G. N., NETO, N. E., LOUREIRO, M.F.; QUEIROZ, L.P.; SCOTTI, M.R.; CHEN, W.M.; NORÉN, A. 2010. Nodulation and nitrogen fixation by Mimosa spp. in the Cerrado and Caatinga biomes of Brazil. New Phytologist, v.186, p.934-946.
- REIS JUNIOR, F.R.; SILVA, M.F.; TEIXEIRA, K.R.S.; URQUIAGA, S.; REIS, V. M. 2004. Identificação de isolados de *Azospirillum amazonense* associados a *Brachiaria* spp., em diferentes épocas e condições de cultivo e produção de fitohormônio pela bactéria. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v.28, p.103-113.
- REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. 2013. Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. 1.ed. Jaboticabal: Brandel, 714p.
- REZENDE, C. P.; PEREIRA, J. M.; MACEDO, T. M.; BORGES, A. M. F.; CARVALHO, G. G. P.; LOBÃO, É. D. S. P.; NICORY, I. M. C. 2015. Ganho de peso de novilhos em pastagens de capim-cameroon e capim-braquiara. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, (3Sup1), p. 2185-2194.
- 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. 2011. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p. 69-78.
- SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. J. A.; PEREIRA, V. L. A. 2008. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.1876-1883.
- SANTOS, M. V.; MOTA, V. A.; SANTOS, L. D. T.; OLIVEIRA, N. J. F.; GERASEEY, L. C.; DUARTE, E. R. 2008. Sistemas agrofloreais: potencialidades para produção de forrageiras no Norte de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 99-109.
- SANTOS, M.V. F.; LIRA, A.M.; DUBEUX JR., J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, p. 204-215.
- SANTOS, R. J. 2004. Caracterização morfogênica de acessos de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). In: Anais da Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul - Zona Campos, p. 8-9. Montevideo: Faculdade de Agronomia.
- SILVA, S. P.; SILVA, M. M. C. 2013. Fracionamento de carboidrato e proteína segundo o sistema CNCPS. Veterinária Notícias, v.19, p. 95-108.
- SILVEIRA, A.P.P.; FREITAS, S.S. 2007. Microbiota do solo e qualidade ambiental. 1.ed., São Paulo: Instituto Agronômico de Campinas, p. 312.

- SKERMAN, P. J. 1977. Tropical forage legumes. Rome: United Nations Food and Agriculture Organization, p. 609.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; RUSSEL, J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*. v. 70, p. 3562-3577.
- SUKKASAME, P.; PHAIKAEW, C. 2011. Utilization of *Desmanthus virgatus* as protein supplement for fattening cattle in southern Thailand. *Integrated Crop-Livestock production systems and fodder trees*. p.157-159 Disponível em < <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Newpub/PhilippineProceedings/sukkasame.pdf> > Acesso em: 12 de Novembro 2015.
- VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. 2009. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. *Revista Ceres*, v. 56, p. 460-472.
- VAN SOEST, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, p. 476.
- VITOUSEK, P.M.; FARRINGTON, H. 1997. Nutrient limitation and soil development: Experimental test of a biogeochemical theory. *Biogeochemistry*, v. 37, p. 63-75.
- ZABALA, J.M.; PENSIERO, J.F.; TOMAS, P.A.; GIAVEDONI, J.A. 2008. Morphological characterisation of populations of *Desmanthus virgatus* complex from Argentina. *Tropical Grassland*, v. 42, p. 229–236.

## CAPÍTULO 2- CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E VALOR NUTRITIVO DE ACESSOS DE *Desmanthus* spp. SOB DIFERENTES INTENSIDADES DE CORTE

**RESUMO** – A utilização de forrageiras nativas é de grande importância para a sustentabilidade da produção animal na região semiárida, considerando-se que são plantas ecologicamente adaptadas. Além disso, o manejo de corte utilizado pode influenciar a quantidade, o valor nutritivo da forragem produzida e afetar diretamente a capacidade de rebrota das plantas. Objetivou-se avaliar as características morfológicas e qualitativas de acessos de *Desmanthus* spp., provenientes de Santa Cruz do Capibaribe-PE (5G; 6G e 7G) e Sergipe (AS, oriundos da Austrália), submetidos a diferentes intensidades de corte (40 e 80 cm). As plantas foram estabelecidas na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina/UFRPE, no espaçamento de 0,5 x 1,0 m, em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, e seis repetições. Foram avaliados, a cada 75 dias, frutificação, produção de vagem, folha nova, folha verde, folha senescente, número de ramos, número de folhas por ramo, número de folhas por planta e diâmetro do ramo. A partir da coleta de materiais realizadas em agosto, setembro e dezembro de 2014 foram determinadas a relação folha/caule, produção de matéria seca, teor de matéria seca, composição química (proteína bruta – PB; fibra em detergente neutro- FDN; fibra em detergente ácido- FDA, hemicelulose e lignina) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Não foram observadas interações significativas ( $P>0,05$ ) entre os fatores intensidade de corte e acessos de *Desmanthus* para as variáveis morfológicas estudadas. Para as variáveis número de ramos por planta, floração, produção de vagem, folha nova, folha verde e folha senescente não foram encontradas diferenças ( $P>0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados. Observou-se efeito dos acessos sobre o diâmetro do caule, número de folhas por ramo, número de folhas por planta e relação folha/caule, com destaque para o acesso AS, o qual apresentou maior diâmetro de caule (6,5 mm). O acesso 7G apresentou maior número de folhas por ramo (15,9); número total de folhas por planta (192,54) e relação folha/caule de 1,08. Houve interações significativas ( $P>0,05$ ) entre os fatores intensidade de corte e acessos de *Desmanthus* spp. as variáveis produção de matéria seca por planta e produção de matéria seca de caules, o acesso AS apresentou uma maior produção na intensidade de corte de 40 cm (1,85 t/ha), diferentemente do acesso 7G que apresentou a maior produção de matéria seca na intensidade de corte de 80 cm (1,52). Para a variável produção de matéria seca de folhas não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados. Não foram observados efeitos dos fatores acessos e intensidades de corte na composição química da planta, cujos valores médios foram de 230 g.kg<sup>-1</sup> de PB na folha; e 120 g.kg<sup>-1</sup> de PB no caule; 360,8 g.kg<sup>-1</sup> de FDN na folha; 657,6 g.kg<sup>-1</sup> de FDN no caule; 190 g.kg<sup>-1</sup> de FDA na folha e 455,5 g.kg<sup>-1</sup> de FDA no caule; 170,8 g.kg<sup>-1</sup> de hemicelulose na folha e 202,1 g.kg<sup>-1</sup> de hemicelulose no caule. Acessos de plantas do gênero *Desmanthus* apresentam variabilidade para DIVMS, tendo o acesso 5G apresentado maior DIVMS de folhas e de caule (485,28 g/kg, 392,24 g/kg, respectivamente); diferenciando-se do acesso 7G, que apresentou menores DIVMS de folha (429,5 g/kg) e caule (336,29 g/kg). Foram observadas correlações significativas entre as características morfológicas, produtivas e de valor nutritivo. Acessos de plantas do gênero *Desmanthus* apresentam variabilidade em suas características produtivas, com destaque para o

7G e AS, nas intensidades de corte de 80 e 40 cm, respectivamente. Os acessos de *Desmanthus* spp. 5G e 7G possuem características morfológicas como diâmetro do caule, número de folhas por ramo e relação folha/caule desejáveis na planta forrageira, o que os credenciam como promissores para seleção futura.

**Palavras-chave:** altura de corte, composição química, forrageiras, leguminosa.

## **MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND NUTRITIONAL VALUE OF *Desmanthus* SPP. ACCESS UNDER DIFFERENT CUTTING INTENSITIES**

**ABSTRACT** – The use of native forages is very important for the sustainability of animal production in the semiarid region, considering that they are environmentally adapted plants. In addition, the used cutting management can influence the amount, the nutritive value of forage produced, and can directly affect the sprouting ability of the plants. This study aimed to evaluate the morphological and qualitative characteristics of *Desmanthus* spp. accesses, from Santa Cruz do Capibaribe - PE (5G, 6G, and 7G) and Sergipe (AS, coming from Australia), subjected to different cutting intensities (40 and 80 cm). The plants were established at the Carpina Experimental Station of Cane Sugar/UFRPE, in a spacing of 0.5 x 1.0 m), in a completely randomized split plots design with six replications. Every 75 days, fructification, pod production, new leaf, green leaf, senescent leaf, number of branches, number of leaves per branch, number of leaves per plant, and diameter of the branch were evaluated. From the collection of materials performed in August, September, and December 2014, the leaf/stem ratio, dry matter yield, dry matter content, chemical composition (Crude Protein - CP, Neutral Detergent Fiber - NDF, Acid Detergent Fiber - FDA, Hemicellulose, and Lignin), and in vitro of dry matter digestibility (IVDMD) were determined. No significant interactions ( $P > 0.05$ ) among the factors intensity cut and *Desmanthus* accesses to the studied morphological variables were observed. For variables number of branches per plant, flowering, pod production, new leaf, green leaf, and leaf senescent, differences ( $P > 0.05$ ) between the studied *Desmanthus* spp. access were not observed. It was observed effect of access on the stem diameter, number of leaves per branch, number of leaves per plant and leaf/stem ratio, especially to the AS access, which showed larger diameter stem (6.5 mm). The 7G access showed higher number of leaves per branch (15.9), total number of leaves per plant (192.54), and leaf/stem ratio of 1.08. There were significant interactions ( $P > 0.05$ ) between the factors of cutting intensity and *Desmanthus* spp. access, to the variables dry matter production per plant and dry matter production of stems. The AS access showed higher production in the cutting intensity of 40 cm (1.85 T/ha), differing from the 7G access with the highest dry matter production in cutting intensity of 80 cm (1.52). For the variable leaves dry matter production, no significant differences were observed ( $P > 0.05$ ) between the studied *Desmanthus* spp. access. No effects of access and cutting intensities factors in the chemical composition of the plant were observed, with mean values of 230 g.kg<sup>-1</sup> of CP on leaf; and 120 g.kg<sup>-1</sup> of CP on stem; 360.8 g.kg<sup>-1</sup> of NDF on leaf; 657.6 g.kg<sup>-1</sup> of NDF on stem; 190 g.kg<sup>-1</sup> of FDA on leaf and 455.5 g.kg<sup>-1</sup> of FDA on stem; 170.8 g.kg<sup>-1</sup> of hemicellulose on leaf and 202.1 g.kg<sup>-1</sup> of hemicellulose on stem. *Desmanthus* genus plants accesses present variability on IVDMD, being the 5G access presetting greater IVDMD of leaves and stem (485.28 g/kg, 392.24 g/kg, respectively); differing from 7G access, which showed lower leaf IVDMD (429.5 g/kg) and stem (336.29 g/kg). Significant correlations

between the morphological characteristics, productive characteristics and nutritional value were observed. *Desmanthus* genus plants accesses presented variability on their productive characteristics, highlighting the 7G and AS accesses, over cutting intensities of 80 and 40 cm, respectively. The 5G and 7G *Desmanthus ssp.* accesses have morphological characteristics as stem diameter, number of leaves per branch, and desirable leaf/stem ratio in forage plant, which accredit them as promising for future selection.

**Key words:** cutting height, chemical composition, forage, legume

## Introdução

As forrageiras nativas têm papel essencial na alimentação dos rebanhos no Nordeste brasileiro. O baixo rendimento forrageiro dessas plantas tem demandado informações de como manejar tais plantas, buscando maior produtividade e qualidade.

Dentre as forrageiras nativas, encontra-se o grupo das leguminosas, que apresentam a capacidade de manter o seu valor nutritivo por um maior período de tempo, possibilitando sua utilização na alimentação dos animais, mesmo na época seca do ano, quando normalmente as gramíneas forrageiras já se encontram senescentes e com baixo valor nutritivo (Pereira et al., 2001). De acordo com Loiola et al. (2010), as leguminosas apresentam grande potencial econômico, social e ecológico, demonstrando sua importância para as populações da região Nordeste.

Nesse contexto, o gênero *Desmanthus* apresenta 24 espécies naturalmente distribuídas em regiões tropicais e subtropicais das Américas, com maior diversidade no México (14 espécies), principal centro de distribuição do gênero, e sul do Texas, EUA (8 espécies) (Lucrow, 1993).

Leguminosas do gênero *Desmanthus* são altamente selecionadas pelos animais (Santos et al., 2010) e normalmente são consumidas *in natura* (em ramoneio ou no cocho), ou na forma de feno (FAO, 2010; Cook et al., 2015), com elevada tolerância a colheitas, seja por corte e/ou ramoneio (Buakeeree, 2002).

Figueiredo et al. (2000) afirmam que leguminosas do gênero *Desmanthus* spp. apresentam elevada rusticidade, agressividade e persistência, permitindo o pastejo direto, podendo ser utilizadas também para formação de legumineiras, banco de proteínas, ou em consórcio com gramíneas, cujas estimativas são de fixar cerca de 30 kg N/ha/ano (Freitas et al., 2011).

Apresenta adaptação a índices pluviométricos entre 250-1.500 mm; a altitude ideal é de 1.250 m acima do nível do mar (Fontenele et al., 2009). Queiroz (2012) avaliou a ocorrência de *Desmanthus* spp. no semiárido pernambucano e verificou a presença deste gênero em 11 municípios representativos da caprinovinocultura desta região, com maior predomínio nos municípios de maior precipitação (Bom Jardim e Tupanatinga).

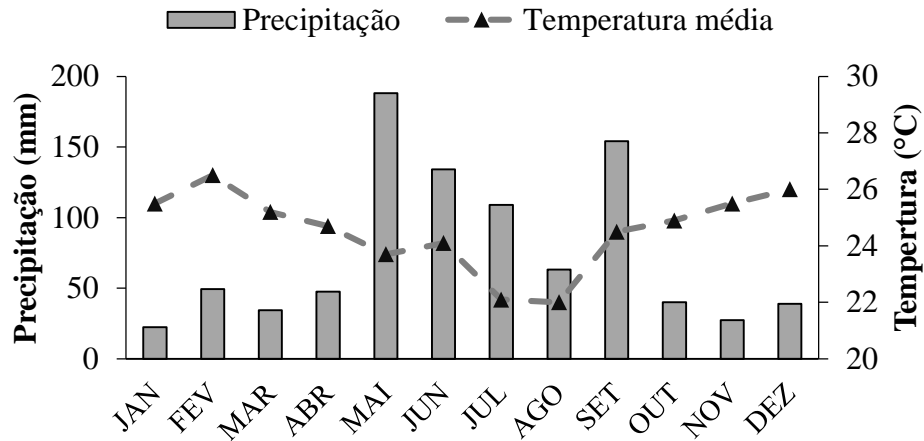
Fontenele et al. (2009) afirmam que *Desmanthus* é utilizada, principalmente, na alimentação animal por possuir alta palatabilidade, elevada taxa de crescimento e produção de sementes, caracterizando o gênero *Desmanthus* como um importante recurso forrageiro para os animais da Caatinga. Santos et al. (2008), em estudos de determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga, verificaram *Desmanthus virgatus* L., entre outras espécies, com altos índices de seletividade.

Por outro lado, as intensidades de corte aplicadas às plantas afetam a produtividade e qualidade da forragem, tendo elevada importância para rebrota, devido a eliminação ou não dos pontos de crescimento, da área foliar remanescente e da diminuição ou não das reservas orgânicas acumuladas durante os períodos favoráveis de crescimento (Costa e Saibro, 1985).

Assim, objetivou-se avaliar as características morfológicas e o valor nutritivo de acessos de *Desmanthus* spp., sob diferentes intensidades de corte na Zona da Mata Norte de Pernambuco.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC), Unidade de Pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no município de Carpina, na Zona da Mata Norte do estado. De acordo com o sistema de Koppen, o clima predominante na região é o As'; tropical chuvoso com verão seco, situada na latitude de 7°51'133"S e longitude de 35°14'102"W. O experimento foi conduzido no período de junho a dezembro de 2014. Durante a condução do experimento os valores de precipitação acumulados foram de 909,0 mm e a temperatura média foi de 25 °C (Figura 1).



**Figura 1.** Dados de precipitação pluvial e temperatura no período de janeiro a dezembro de 2014, Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC)

O solo da área experimental é um ARGISSOLO AMARELO, de textura franco arenosa, que apresentou, na camada de 0 – 20 cm de profundidade, as características químicas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental

pH	mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							%	g kg <sup>-1</sup>
	P <sup>1</sup>	K	Na	Al	Ca	Mg	SB <sup>2</sup>	CTC <sup>3</sup>	V <sup>4</sup>	M.O. <sup>5</sup>
5,2	40	0,28	0,09	0,1	3,80	1,40	5,56	11,16	49,84	25,3

<sup>1</sup>Mehlich 1; <sup>2</sup>Soma de bases; <sup>3</sup>capacidade de troca de cátions; <sup>4</sup>saturação por bases; <sup>5</sup>matéria orgânica do solo.

Anteriormente, a área experimental era utilizada para cultivo com cana-de-açúcar, utilizando-se adubação mineral a cada ano.

O campo experimental foi estabelecido em março de 2013, utilizando-se mudas produzidas por sementes. Para a obtenção das mudas houve necessidade de quebra de dormência das sementes com a utilização de ácido sulfúrico P.A. durante cinco minutos, sendo posteriormente lavadas em água corrente e plantadas em copos plásticos de 500 ml para. Em seguida foram transplantadas para o campo experimental. O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas (0,5x1,0 m). A área do campo experimental foi de 20 x 30m.

Avaliou-se quatro acessos de *Desmanthus* spp. (Tabela 2), dos quais três acessos (5G, 6G e 7G) são da espécie *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung (classificada pelo Herbário do Instituto Agrônomo de Pernambuco – FIB nº 02/2012), provenientes do banco de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado em Serra Talhada, coletadas nos municípios de Santa Cruz do Capibaribe-PE (Queiroz, 2012), e um acesso proveniente da Embrapa Tabuleiros Costeiros- Sergipe (oriundo do Banco de Germoplasma da Austrália – CSIRO “Comunidade de Pesquisa Científica e Industrial”).

**Tabela 2.** Identificação dos acessos de *Desmanthus* avaliados

Identificação	Procedência	Latitude	Longitude
5G*	Santa Cruz do Capibaribe-PE	07°51'002”	36°23'231”
6G*	Santa Cruz do Capibaribe-PE	07°50'645”	36°23'001”
7G*	Santa Cruz do Capibaribe-PE	07°50'588”	36°22'674”
AS**	Sergipe (Trazidos da Austrália)		

\*Queiroz (2012), \*\*AusPGRIS – Australian Plant Genetic Resource Information Service

Os acessos foram avaliados sob duas intensidades de corte (40 cm e 80 cm), em delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com seis repetições para as variáveis morfológicas e cinco repetições para as variáveis relativas ao valor nutritivo da planta. O acesso representava a parcela principal e a altura de corte, a subparcela.



Após o plantio, as plantas ficaram em crescimento livre e em junho de 2014 realizou-se corte de uniformização e aplicação dos tratamentos de altura de corte, sendo em seguida realizados três cortes com frequência de 75 dias. Foram realizados cortes nos meses de agosto, setembro e dezembro de 2014. As variáveis morfológicas avaliadas foram: número de ramos por planta, número de folhas por ramo, número de folhas total por planta e diâmetro do ramo. Foi determinada também a relação folha/caule, por meio da relação do valor obtido no peso seco da fração folha e o peso seco da fração caule (caules com até 5mm), após secagem em estufa de 55°C por 72 horas.

Para as variáveis morfológicas frutificação, produção de vagem, folha nova, folha verde e folha senescente, utilizou-se escalas de notas, sendo zero ausência, 1- pouco, 2- médio e 3- muito.

O número de ramos da planta foi determinado por contagem manual. Para determinação do número de folhas por ramo e do diâmetro do ramo foi escolhido um ramo que melhor representasse a planta e realizada a contagem do número de folhas e medido o diâmetro, utilizando-se um paquímetro. O total de folhas por planta foi obtido pelo produto do número de folhas por ramo e o total de ramos que a planta apresentou.

A composição química e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca foram determinadas em folhas e ramos com diâmetro de até 5 mm. As amostras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada de ar a 55 °C, por 72 horas.

Em seguida, as amostras de acessos de *Desmanthus* foram moídas em moinho tipo Willey em peneiras de 1mm e acondicionadas em frascos previamente identificados para posteriores análises laboratoriais. Foram determinadas a produção de matéria seca, e os teores de massa seca método INCT-CA G-003/1, proteína bruta (PB) método INCT-CA N-001/1, fibra em detergente neutro (FDN) método INCT-CA F-001/1, fibra em detergente ácido (FDA) método INCT-CA F-003/1, e lignina método INCT-CA F-005/1, e o teor de hemicelulose foi

calculado pela diferença do FDN e FDA de acordo com a metodologia descrita por Detmann et. al. (2012).

Para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi utilizada a metodologia do fermentador ruminal DAISY (ANKOM Technology Corp., Fairport, NY), descrito por Holden (1999). As análises de laboratoriais foram realizadas nos laboratórios de Nutrição animal e de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

Foram realizados testes para verificar se os dados atendiam aos requisitos para análise de variância, sendo a variável número de folhas por planta transformada para potência de -0,1. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparação de altura de corte utilizou-se teste F por meio do software SAS 9.0. Foram realizadas análises de correlação entre as variáveis morfológicas, produtivas e de valor nutritivo por meio do programa GENES (Cruz, 2001).

## **Resultados e Discussão**

### *Características morfológicas*

Não foram observadas interações significativas ( $P > 0,05$ ) entre os fatores intensidade de corte e acessos de *Desmanthus* para as variáveis morfológicas estudadas.

Para as variáveis número de ramos por planta, floração, produção de vagem, folha nova, folha verde e folha senescente não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados, sendo observado valores médios de 12,00; 0,97; 1,55; 1,92; 2,35 e 1,75, respectivamente.

O número de ramos por planta é uma importante variável para o desenvolvimento da planta, onde o aumento de pontos de crescimento na planta (número de ramos) pode aumentar a produção de biomassa, contribuindo para maior resistência à desfolha (Miranda et al., 2003).

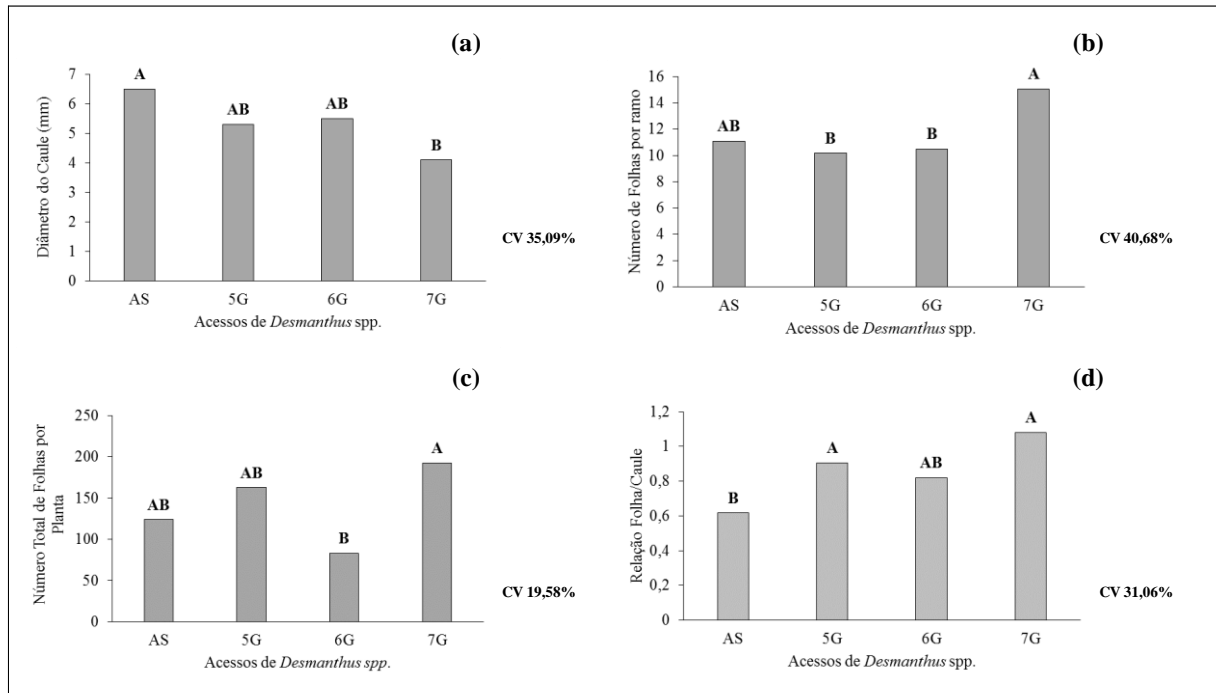
As variáveis morfológicas floração, produção de vagem, folha nova, folha verde e folha senescente estão diretamente relacionadas com o valor nutritivo da forragem e, persistência da espécie. Julier et al. (2007) afirmam que fatores genéticos influenciam diretamente as características morfogênicas que estão relacionadas com diversas características agronômicas das plantas e podem expressar a capacidade de produção e qualidade da planta. A ausência de diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre estes acessos, pode ser resultante destas plantas apresentarem método de reprodução autógena, com uma taxa de apenas 5% de alogamia, resultando em baixa variabilidade entre plantas. Segundo Pillar (1994), as plantas autógenas possuem menor variabilidade intrapopulacional que é distribuída entre as populações em maiores escalas do que nas espécies de reprodução alógena.

Para diâmetro do ramo, número de folhas por ramos e número total de folhas por planta foram observadas diferenças significativas ( $P<0,05$ ) apenas entre os acessos de *Desmanthus* spp. avaliados (Figura 2).

Para diâmetro do caule, os acessos AS e 7G diferiram estatisticamente entre si, apresentando maiores (6,5 mm) e menores (4,1 mm) diâmetros de caule, respectivamente. O diâmetro do caule consiste em um fator influente na produção de biomassa das plantas, uma vez que quanto maior o diâmetro, maior será sua produção de forragem (Paludo et al., 2012), podendo também interferir na capacidade de adaptação a intempéries climáticas e capacidade de rebrota, em decorrência de suas reservas orgânicas. Além, de ser considerado “fração comestível”, o caule com diâmetro menor que 6 mm, devido a maiores diâmetros de caule apresentarem maiores concentrações de lignina (fração indigestível), paredes espessas e menor aceitação pelos animais (Berchielli et al., 2006).

Quanto à variável número de folhas, o acesso 7G apresentou o maior número de folhas, observando-se 15,04 folhas por ramo, diferenciando-se dos acessos 5G e 6G, os quais apresentaram 10,17 e 10,5 folhas por ramo, respectivamente. Tal resultado pode estar

relacionado com a presença de maior número de pontos de crescimento (meristemas) ao longo da planta após o corte, o que, possivelmente, favoreceu o crescimento e, conseqüentemente, a produção de biomassa, nesse caso, número de folhas.



**Figura 2.** Variáveis morfológicas de acessos de *Desmanthus* spp.: diâmetro do caule (a); número de folhas por ramo (b); número total de folhas por planta (c) e Relação folha/caule (d).

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a  $P < 0,05$ .

Para o número total de folhas por planta, o acesso 7G apresentou o maior número de folhas total, apresentando 192,54 folhas, cujo resultado diferiu do acesso 6G, com 83,25 folhas.

De acordo com Silva et al. (2010), o número de folhas presentes em um vegetal está relacionado com o potencial de acúmulo de biomassa da planta, característica importante para recomendações de utilização das espécies, principalmente em ajuste de intervalo de colheita; pois, cada planta, dependendo de suas características morfogênicas, varia em tempo necessário para estacionalidade da produção de matéria seca.

Além do potencial produtivo, plantas forrageiras que produzem maior quantidade de folhas, tendem a fornecer uma forragem de melhor qualidade, tendo em vista que é nas folhas onde há menor teor de fibras e maior concentração de nutrientes.

Para a relação folha/caule, os acessos 5G e 7G diferenciaram-se estatisticamente do acesso AS, que apresentou menor relação (0,62), com destaque para o acesso 7G que apresentou relação folha/caule maior que 1. De maneira geral, a relação folha/caule de plantas arbustivas é baixa. No presente trabalho vale ressaltar que a relação folha/caule do presente trabalho foi elevada, devido ter se considerado apenas caules finos, com diâmetro menor ou igual a 5mm. Sabe-se que esta relação é uma característica importante na planta forrageira, uma vez que é na folha onde se tem maior concentração de nutrientes de fácil digestão.

#### *Características nutritivas*

Houve interações significativas ( $P > 0,05$ ) entre os fatores intensidade de corte e acessos de *Desmanthus* spp. apenas para as variáveis produção de matéria seca da planta inteira e produção de matéria seca de caules (Tabela 3). Para a variável produção de matéria seca de folhas não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados.

Para a produção de matéria seca por planta, o acesso AS apresentou maior produção na intensidade de corte de 40 cm, diferentemente do acesso 7G que apresentou a maior produção de matéria seca na intensidade de corte de 80 cm, já os acessos 5G e 6G não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre as alturas de corte apresentando os menores valores.

**Tabela 3.** Produção de matéria seca (PMS t/ha) dos acessos de *Desmanthus* spp. em duas intensidades de corte

Variáveis	Altura	Acessos				CV%
		AS	5G	6G	7G	
PMS da Planta	40	1,85 A	0,79 B	0,78 B	0,74 B	53,08
	80	1,21 AB	0,80 B	0,82 AB	1,52 A	
Nível de <i>P</i>		<b>0,04</b>	<b>0,96</b>	<b>0,91</b>	<b>0,015</b>	
PMS do Caule	40	1,27 A	0,45 B	0,42 B	0,30 B	67,64
	80	0,80 AB	0,38 B	0,41 B	0,99 A	
Nível de <i>P</i>		<b>0,09</b>	<b>0,82</b>	<b>0,99</b>	<b>0,017</b>	
PMS da Folha	40	0,41	0,37	0,58	0,40	46,81
	80	0,52	0,35	0,44	0,42	
Nível de <i>P</i>		<b>0,81</b>	<b>0,97</b>	<b>0,79</b>	<b>0,96</b>	

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de F.

O acesso oriundo da Austrália tendeu a se adaptar a maior intensidade de corte. Isso pode ter sido resultante de uma maior retirada de tecidos e meristemas na menor altura de corte, o que resultou em maior estímulo para a produção de forragem, uma vez que estas plantas quando cortadas a 40 cm tenderam a emitir pontos de crescimento em suas partes mais inferiores. Esta maior produção de forragem observada para acesso AS na intensidade de corte de 40 cm também pode estar relacionada com as melhores condições de luminosidade proporcionadas aos meristemas remanescentes, uma vez que quanto maior a intensidade de corte maior a quantidade de biomassa retirada, permitindo maior interceptação luminosa em pontos de crescimento remanescentes.

No entanto, o acesso 7G apresentou um comportamento inverso ao AS, obtendo maior produção de MS na altura de 80 cm, isso provavelmente foi resultante do maior aproveitamento do carboidratos de reserva da planta, quando colhida. Estes resultados diferem dos obtidos por Calado (2015) em avaliações de plantas do gênero *Desmanthus* sob diferentes intensidades de corte no semiárido Pernambucano, que obteve uma produção média de 1,24 toneladas de

matéria seca por hectare, em intervalos de corte de 60 dias. As melhores condições de umidade do município de Carpina, Zona da Mata, provavelmente possibilitou melhores condições para os acessos apresentarem incrementos produtivos.

Para produção de caule, os acessos apresentaram um comportamento semelhante a produção de MS total, quando comparadas as intensidades de corte. Já na intensidade de corte de 40 cm, os acessos de *Desmanthus* spp. apresentaram comportamento semelhante a produção de MS da planta inteira, diferenciando-se apenas na altura de 80 cm, tendo os acessos 5G e 7G se diferenciado estatisticamente, com as menores e maiores produções de caule, respectivamente.

Para as variáveis de composição química houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) apenas para matéria seca (MS) de caules entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados (Tabela 4). O acesso 7G apresentou o maior valor de MS, diferenciando-se dos acessos AS e 5G. Os maiores valores de matéria seca apresentado pelo acesso 7G possivelmente foi devido à presença de caules mais tenros e lignificados.

Os valores médios obtidos para as variáveis analisadas aproximam-se dos dados descritos por Suksombat e Buakeeree (2006), que avaliaram a composição química de *Desmanthus virgatus* (L.) Willd no norte da Tailândia, e obtiveram valores de 237 g.kg<sup>-1</sup> e 99 g.kg<sup>-1</sup> de PB nas folhas e caule, respectivamente. De maneira geral, os valores de PB observados são altos, o que evidencia o alto valor biológico da planta e seu potencial de utilização na alimentação animal nas regiões tropicais.

**Tabela 4.** Composição química de diferentes frações da planta, conforme o acesso de *Desmanthus* spp.

Variáveis	Acessos				
	AS	5G	6G	7G	CV %
MS da Folha (g/kg MS)	424,9 <sup>NS</sup>	415,2 <sup>NS</sup>	439,7 <sup>NS</sup>	458,4 <sup>NS</sup>	18,6
MS do Caule (g/kg MS)	467,2 b	460,6 b	538,4 ab	585,5 a	19,2
PB da folha (g/kg MS)	229,2 <sup>NS</sup>	243,2 <sup>NS</sup>	227,1 <sup>NS</sup>	235,1 <sup>NS</sup>	6,1
PB do caule (g/kg MS)	124,4 <sup>NS</sup>	122,3 <sup>NS</sup>	120,3 <sup>NS</sup>	117,8 <sup>NS</sup>	17,5
FDN da folha (g/kg MS)	346,3 <sup>NS</sup>	389,3 <sup>NS</sup>	388,6 <sup>NS</sup>	367,1 <sup>NS</sup>	19,6
FDN do caule (g/kg MS)	659,2 <sup>NS</sup>	652,1 <sup>NS</sup>	650,1 <sup>NS</sup>	666,6 <sup>NS</sup>	5,5
FDA da folha (g/kg MS)	196,1 <sup>NS</sup>	208,4 <sup>NS</sup>	208,5 <sup>NS</sup>	166,1 <sup>NS</sup>	20,8
FDA do caule (g/kg MS)	431,1 <sup>NS</sup>	456,5 <sup>NS</sup>	472,9 <sup>NS</sup>	467,9 <sup>NS</sup>	12,0
Hemicelulose da folha (g/kg MS)	164,1 <sup>NS</sup>	183,5 <sup>NS</sup>	157,1 <sup>NS</sup>	178,8 <sup>NS</sup>	25,6
Hemicelulose do caule (g/kg MS)	212,8 <sup>NS</sup>	202,1 <sup>NS</sup>	187,5 <sup>NS</sup>	205,9 <sup>NS</sup>	21,7
Lignina da folha (g/kg MS)	93,1 <sup>NS</sup>	81,4 <sup>NS</sup>	83,7 <sup>NS</sup>	83,8 <sup>NS</sup>	18,5
Lignina do caule (g/kg MS)	137,8 <sup>NS</sup>	142,1 <sup>NS</sup>	131,7 <sup>NS</sup>	137,2 <sup>NS</sup>	12,3

\*Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. <sup>NS</sup> não significativo a P<0,05.

Os altos valores de proteína encontrado nas folhas de plantas *Desmanthus* spp., estão associados ao metabolismo C3 dessas plantas que apresentam elevada quantidade de proteína devido a presença da enzima rubisco. Por outro lado, conforme Santos et al. (2010), algumas leguminosas nativas, mesmo apresentando altos teores de proteína bruta e atendendo parte das exigências dos animais nos períodos chuvosos, parte das proteínas podem estar ligadas à parede celular, passando intactas no trato gastrointestinal sem serem absorvidas.

Figueiredo et al. (2000) avaliaram a composição químico-bromatológica de *Desmanthus* no brejo paraibano e obtiveram valores de PB, FDN e FDA de 202,0; 402,8 e 266,7 g.kg<sup>-1</sup> na



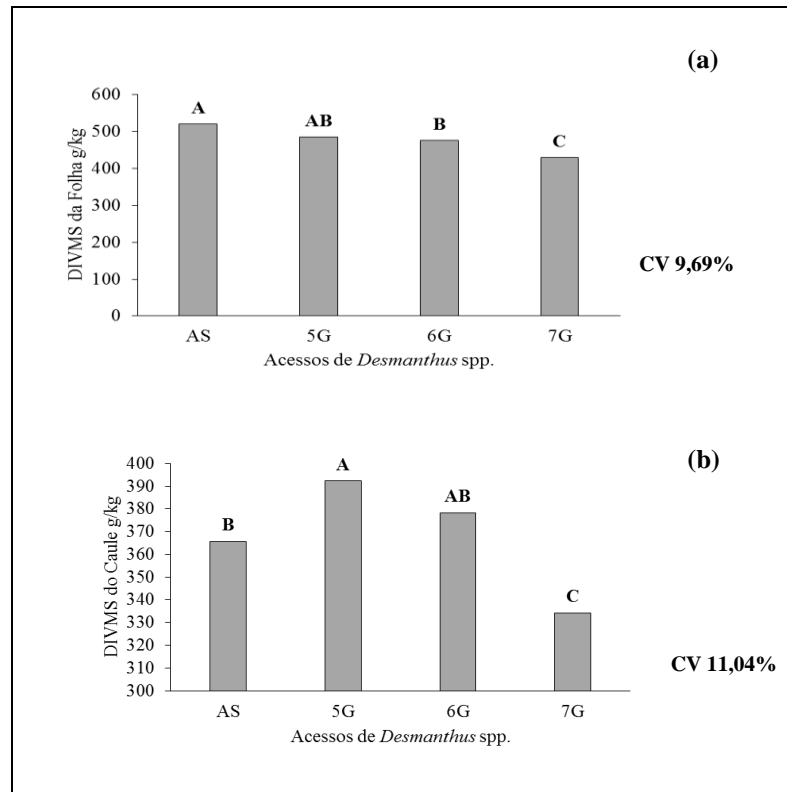
MS, aos 72 dias de rebrota, em análises de planta inteira. De acordo com Clem e Cook (2004), plantas deste gênero apresentam um teor de PB, nas folhas de, aproximadamente,  $200 \text{ g.kg}^{-1}$  na MS. Tais aspectos de *Desmanthus* indicam a possibilidade de sua utilização em consórcios com gramíneas tropicais, visando o aumento da disponibilidade de proteína bruta para os animais em pastejo, assim como em de bancos de proteínas e legumineiras.

Na Tailândia, plantas do gênero *Desmanthus* é considerada fonte suplementar de proteína para bovinos, que chegam a atingir ganhos de peso de  $0,89 \text{ kg/animal dia}$  em 90 dias, quando alimentados com capim-ruzi e suplementados com folhas frescas de *Desmanthus* (Sukkasame e Phaikaew, 2011).

As plantas apresentaram um teor médio de lignina de  $85,5 \text{ g/kg}$  nas folhas e  $137,2 \text{ g/kg}$  no caule. A quantidade de lignina é geralmente considerada, o principal obstáculo à digestão da fibra, em decorrência de se ligarem quimicamente com os carboidratos da parede celular (Jung et al., 1996). Cruz et al. (2007) em estudos com plantas forrageiras nativas, encontraram valores de  $121,0 \text{ g.kg}^{-1}$  na MS de lignina em plantas de *Desmanthus* colhidas em período de florescimento.

Para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha e caule de acessos de *Desmanthus* spp. foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) apenas entre os acessos (Figura 3). Para DIVMS da folha, os acessos AS, 6G e 7G diferenciaram-se estatisticamente, e apresentaram médias de DIVMS de  $520,36 \text{ g/kg}$ ;  $475,7 \text{ g/kg}$  e  $429,5 \text{ g/kg}$ , respectivamente. Já para DIVMS de caule, os acessos AS, 5G e 7G diferenciaram-se estatisticamente. O acesso 5G apresentou maior DIVMS ( $392,24 \text{ g/kg}$ ), não diferindo-se do acesso 6G com  $378,29 \text{ g/kg}$ . No entanto, o acesso 7G foi o que apresentou a menor DIVMS de caule ( $336,29 \text{ g/kg}$ ).

Os baixos níveis de DIVMS de folha e caule do acesso 7G pode indicar que o referido acesso possui constituintes de difícil digestão, uma vez que o mesmo apresentou o maior número de folhas e os menores diâmetros de caule, e mesmo assim apresentou baixa DIVMS.



**Figura 3.** Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da folha e caule (g/kg) de acessos de *Desmanthus* spp.

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Cruz et al. (2007) avaliaram a composição química de leguminosas forrageiras, e encontraram valores de 429,0 g/kg de DIVMS para plantas inteiras (caule e folha) de *Desmanthus* em período de floração. Queiroz (2016) encontrou valores superiores em avaliações da DIVMS de acessos de *D. pernambucanus* com médias de 639,80 g/kg em folhas, 395,73 g/kg em caules e 677,86 g/kg em folhas, 426,55 g/kg em caules de plantas manejadas em intensidade de corte 40 e 80 cm respectivamente em intervalos de 75 dias com as plantas coletadas. A superioridade dos valores observados pelo referido autor, em relação ao presente trabalho, possivelmente, é associada a diferença do mês de coleta, bem como a metodologia de análise de digestibilidade, que no referido trabalho foi realizada a lavagem da amostra com detergente neutro em vez de uma solução de pepsina.

Alguns trabalhos sugerem a associação da concentração de tanino condensado com a diminuição da digestibilidade dos nutrientes em algumas plantas nativas (Vitti et al., 2005; Cruz et al., 2007; Santos et al., 2010). Queiroz (2016) em avaliações qualitativas e produtivas de *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung cultivados na Zona da Mata de Pernambuco, observou baixa presença de proteína precipitada em tanino condensado (PPP), com a fração folha apresentando os maiores valores de PPP, média de 58,09 mg g<sup>-1</sup> e de 4,45 mg g<sup>-1</sup> nos caules.

Foram observadas correlações de diferentes magnitudes, positivas e negativas, entre características morfológicas, produtivas e qualitativas dos acessos de *Desmanthus* estudados (Tabela 5). A maior correlação foi observada para relação entre PMS da Planta x PMS do Caule (0,968) e a menor entre PMS da Planta x Relação F/C (-0,282). Cruz et al. (2007) observaram correlações significativas entre e os componentes do valor nutritivo de plantas do gênero *Desmanthus*, com baixos coeficientes de correlação, variando de 0,097 a 0,660.

A correlação negativa entre a produção de matéria seca e o teor de PB da planta observada no presente trabalho, também foi obtida por Araújo e Coulman (2004), trabalhando com *Bromus riparius* Rhem.

A variável morfológica número de folhas/ramo, foi positivamente correlacionada com a FDN e hemicelulose do caule, isto possivelmente tem relação ao aspecto da presença de maior quantidade de folhas novas e fotossinteticamente ativas, promoverem maior emissão de ramos novos, resultando em maior quantidade de tecidos de melhor digestibilidade como a hemicelulose.

**Tabela 5.** Correlação entre características morfológicas, produtivas e qualitativas de acessos de *Desmanthus* spp.

<b>Variáveis</b>	<b>Correlação</b>	<b>P valor</b>
Nº folha/ramo x PB da Folha	-0,309	1%
Nº folhas/ramo x FDN do Caule	0,284	1%
Nº folhas/ramo x Hemicelulose do Caule	0,406	5%
PMS da Planta x PMS da Folha	0,776	5%
PMS da Planta x PMS do Caule	0,968	5%
PMS da Planta x Relação F/C	-0,282	1%
PMS de Folha x PMS de Caule	0,595	5%
PMS de Folha x PB do Caule	-0,377	5%
Relação F/C x DIVMS do Caule	-0,424	5%
PB da Folha x DIVMS do Caule	0,340	1%
PB do Caule x Hemicelulose da Folha	0,315	1%
FDN da Folha x FDA da Folha	0,695	5%
FDN da Folha x Hemicelulose da Folha	0,796	5%
FDN do Caule x FDA do Caule	0,390	5%
FDN do Caule x DIVMS do Caule	-0,292	5%
FDA do Caule x Hemicelulose do Caule	-0,826	1%

Para as variáveis produtivas, pode-se observar uma relação direta entre a produção de matéria seca com a produção de suas frações de folha e caule e com a relação F/C. A produção de matéria seca da planta tem relação direta com suas frações, uma vez que esta produção é composta do somatório das frações da planta. A produção de matéria seca total teve uma correlação negativa com a relação F/C, isto pode estar associado com estas plantas serem arbustiva arbóreas e o aumento de sua produção ser resultante da maior proporção de caules. A

produção de MS de folhas também apresentou associação com a produção de MS de caules, esta produção pode estar associada a maior produção de folhas fotossinteticamente ativas, resultando em incrementos na produção de carboidratos que podem ser direcionados para as reservas orgânicas ou para manutenção dos órgãos da planta e emissão de novos ramos, aumentando desta forma a produção de caules e de matéria seca da planta como um todo.

A relação F/C mostrou-se negativamente correlacionada com a DIVMS do caule, no entanto a PB da folha apresentou associação positiva com a DIVMS do caule. Tal associação pode ser resultante da maior quantidade de PB nas folhas, resultarem em uma maior produção de carboidratos, levando a emissão de novos caules, que apresentam maiores conteúdos de FDN e hemicelulose, que são matérias que apresentem melhores coeficientes de digestibilidade. Isto pode ser comprovado pela associação negativa entre o FDA do caule e a hemicelulose do caule.

Nas condições de cultivo na Zona da Mata Norte de Pernambuco, observou-se que as intensidades de corte de 40 e 80 cm aplicadas a diferentes acessos de *Desmanthus* não influenciaram as características morfológicas e o valor nutritivo das plantas durante os três ciclos de avaliação, os quais foram realizados durante o período seco do ano. Isso pode estar relacionado ao fato de ser uma leguminosa nativa, que apresenta adaptações a períodos de estiagem, bem como com a presença de pontos de crescimento ao longo da planta, após o corte, que favoreceu a rebrota e qualidade do material produzido, além das características de bom teor de matéria orgânica do solo (Tabela 1). Queiroz (2016) em estudos de produtivos e qualitativos de acessos de *Desmanthus* sob diferentes manejos e coletadas em março e outubro (período seco e chuvoso, respectivamente), observou interação entre as frequências e os acessos, com o acesso 7G tendo uma maior produção na frequência de 120 dias diferenciando-se dos demais. Calado (2015) avaliou no semiárido Pernambucano, características morfológicas e produtivas de acessos de *Desmanthus* spp. em duas intensidades de corte (20 e 40 cm), e observou que estes foram capazes de se recuperar após a realização de três cortes em intervalos de 60 dias.

Plantas nativas representam importante recurso forrageiro para alimentação dos animais no semiárido. Vale ressaltar a dificuldade de pesquisas com um maior número de acessos, pela dificuldade de coleta de sementes e manutenção dessas plantas em condições de cultivo. Conforme Santos et al. (2010), plantas nativas quando em cultivo, provavelmente apresentam problemas de pragas e doenças maiores do que quando cultivadas no ecossistema original, com a diversidade e controle biológico natural. Vale ressaltar ainda, a importância de também serem considerados na avaliação de acessos de leguminosas nativas, fracionamento da proteína, bem como a capacidade de fixação de nitrogênio.

### **Conclusão**

As características morfológicas e o valor nutritivo de acessos de *Desmanthus* spp. não são influenciados pelas intensidades de corte de 40 ou 80 cm.

Acessos de plantas do gênero *Desmanthus* apresentam variabilidade em suas características produtivas, com destaque para o 7G e AS, nas intensidades de corte de 80 e 40 cm, respectivamente.

Os acessos de *Desmanthus* spp. 5G e 7G possuem características morfológicas como diâmetro do caule, número de folhas por ramo e relação folha/caule desejáveis na planta forrageira, o que os credenciam como promissores para seleção futura.

### **Agradecimentos**

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa de mestrado. Ao CNPQ e Capes, pelo financiamento da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

- ARAUJO, M.R.A.; COULMAN, B.E. 2004. Genetic variation and correlation of agronomic traits in meadow brome grass (*Bromus riparius* Rhem) clones. *Ciência Rural*, v.34, p.505-510.
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B. 2008. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, p.51-67.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. 2006. *Nutrição de Ruminantes*. Funep, Jaboticabal. 583p.
- BUAKEEREE, K. 2002. The effect of cutting interval and cutting height on yield and nutrient compositions of hedge lucerne. In: The study on yield and nutritive value of Hedge lucerne (*Desmanthus virgatus*) and utilization of hedge lucerne meal as protein supplement in layer diets. (Thesis of Philosophy in Animal Production Technology) Suranaree University of Technology, Thailand, 115p.
- CALADO, T.B. 2015. Avaliações morfológicas e produtivas de genótipos de *Desmanthus* spp. sob diferentes intensidades de corte no semiárido Pernambucano. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Unidade Acadêmica de Serra Talhada/Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 59.
- CLEM, R. L.; COOK, B. G. 2004. Identification and development of forage species for long-term pasture leys for the southern speargrass region of Queensland. In: WHITBREAD, A. M.; PENGELLY, B. C. (Ed.). *Tropical legumes for sustainable farming systems in Southern Africa and Australia*. Canberra: ACIAR Proceedings, p. 64-79.
- COOK, B.G.; PENGELLY, B.C.; BROWN, S.D.; DONNELLY, J.L.; EAGLES, D.A.; FRANCO, M.A.; HANSON, J.; MULLEN, B.F.; PARTRIDGE, I.J.; PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. *Tropical Forages: an interactive selection tool*. CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Austrália, 2005. Disponível em [http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Desmanthus\\_ pernambucanus.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Desmanthus_ pernambucanus.htm) Acesso em: 30 de outubro 2015.
- COSTA, N. L.; SAIBRO, J.C. 1985. Estabelecimento e regimes de cortes de alfafa e *Paspalum guenoaru*. sob cultivo estreme e consorciado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 20, p. 1433-1442.
- CRUZ, S.E.S.B.S.; BEELEN, P.M.G.; SILVA, D.S.; PEREIRA, W.E.; BEELEN, R.; BELTRÃO, E.S. 2007. Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor de seda (*Calotropis procera*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, p.1038-1044.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. 2012. *Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p.

- EMBRAPA – 2006. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 306 p.
- FAO, 2010. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. Disponível em <<http://www.trc.zootechnie.fr/node/307>> Acesso em: 20 de Agosto de 2015.
- FIGUEIREDO, M. V.; GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E. C.; SARMENTO, J. L. R.; ANDRADE, M. V. M.; PINTO, M. S. C.; LIMA, J. A. 2000. Avaliação da composição bromatológica e digestibilidade “in vitro” do feno de *Desmanthus virgatus*. p.29 In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, Viçosa-MG.
- FONTENELE, A.C.F.; ARAGÃO, W.M.; RANGEL, J.H.A.; ALMEIDA, S.A. 2009. Leguminosas tropicais: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd. uma forrageira promissora. Revista Brasileira de Agrociência, v.15, p.121-123.
- FORBES, J.M. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. 1 Ed. Wallingford, USA : CAB International.
- FREITAS, A.D.S.; SILVA, T.O.; MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.R.; FRAGA, V.S. 2011. Nodulação e fixação de nitrogênio por forrageiras da caatinga cultivadas em solos do semiárido paraibano. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.1856-1861.
- GONÇALVES, J. F. M.; SILVA, L. R.; MELLO, W. A.; ABREU, J. B. R.; BEGNINI, M. R. 2008. Características morfológicas de guandu ((*Cajanus cajan* (L.) Millsp). In: ZOOTEC, 18., 2008, João Pessoa. João Pessoa-PB: Associação Brasileira de Zootecnia. p.3.
- HOLDEN, L.A. 1999. Comparison of Methods of *In Vitro* Dry Matter Digestibility for Ten Feeds. Journal of Dairy Science, v.82, p.1791-1794.
- JULIER, B.; HUGUET, T.; CHARDON, F.; CHARDON, R.A.; PIERRE, J.B.; PROSPERO, J.M.; BARRE, P.; HUYGHE, C. 2007. Identification of quantitative trait loci influencing aerial morphogenesis in the model legume *Medicago truncatula*. Theoretical and Applied Genetic, v.114, p.1391-1406.
- JUNG, H.G., VOGEL, K.P. 1986. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. Journal of Animal Science. v. 62, p.1703.
- LOIOLA, M.I.B.; PATERNO, G.B.C.; DINIZ, J.A.; CALADO, J.F.; OLIVEIRA, A.C.P. 2010. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN. Revista Caatinga, v. 23, n. 3, p. 59 -70.
- LUCKOW, M. 1993. Monograph of *Desmanthus* (Leguminosae-Mimosoideae), v.38, p.1-166.
- MIRANDA, C.H.B.; VIEIRA, A.; CADISCH, G.R. 2003. Determinação da fixação biológica de Nitrogênio no amendoim forrageiro (*Arachis spp.*) por intermédio da abundância natural de <sup>15</sup>N. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1859-1865.
- MOREIRA, J. N; LIRA, M. A.; FERREIRA, M.A.; ARAUJO, G.G.L.; FERREIRA, R.LC; SILVA, G.C. 2006. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 41, p.1643-1651.



- PALUDO, A.; SANTOS, N. F.; MOREIRA, T. S. O.; OLIVEIRA, W. L.; SILVA, M. A. P. 2012. Feijão guandu em três diferentes alturas de corte na alimentação de ruminantes. Revista Eletrônica Nutrime. v.9, p.1981-1994.
- PEREIRA, A.V.M.; VALLE, J.W.; FERREIRA, C.B.; PAULA, R. 2001. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L. I. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas, p. 549-601.
- PILLAR, V.D.P. 1994. Estratégias adaptativas e padrões de variação da vegetação. UFRGS, Departamento de Botânica. 6f. Ao prelo. Disponível em: <[http://www.ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/Manuscripts&Misc/4\\_Descricao\\_96Out07.pdf](http://www.ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/Manuscripts&Misc/4_Descricao_96Out07.pdf)> Acesso em: 12 Mai 2015.
- QUEIROZ, I.V. 2012. Ocorrência e germinação de sementes de *Desmanthus* sp. coletadas no semiárido Pernambucano. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 79 p.
- QUEIROZ, I.V. 2016. Variabilidade genética e caracterização morfológica, produtiva e qualitativa de acessos de *Desmanthus* spp.. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 125 p.
- SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. J. A.; PEREIRA, V. L. A. 2008. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.1876-1883.
- SANTOS, M.V. F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, p. 204-215.
- SILVA, V. J.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; TEIXEIRA, V. I.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; MELLO, A. C. L. 2010. Características morfológicas e produtivas de leguminosas forrageiras tropicais submetidas a duas frequências de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p.97-102.
- SUKKASAME, P.; PHAIKAEW, C. 2011. Utilization of *Desmanthus virgatus* as protein supplement for fattening cattle in southern Thailand. Integrated Crop-Livestock production systems and fodder trees. p.157-159 Disponível em <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Newpub/PhilippineProceedings/sukkasame.pdf>> Acesso em: 23 de Fevereiro de 2015.
- SUKSOMBAT, W.; BUAKEEREE, K. 2006. Effect of Cutting Interval and Cutting Height on Yield and Chemical Composition of Hedge Lucerne (*Desmanthus virgatus*). Asian Australasian Journal of Animal Sciences, v.19, p.31-34.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 1998. Phytochrome In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology. 2.ed. Massachusetts: Publishers Sunderland. p. 483-516.
- VAN SOEST, P.J. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. 2. A rapid method from the determination of jibens and lignin. Journal of the Association of Official Agricultural Chemistry. v.46, p.829-35.

VITTI, D. M. S.; ABDALLA, A. L.; BUENO, I. C. S.; SILVA FILHO, J. C.; COSTA, C.; BUEN, M. S.; NOZELLA, E. F.; LONGO, E.; VIEIRA, E. Q.; CABRAL FILHO, S. L. S.; GODOY, P. B.; MUELLER-HARVEY, I., 2005. Do tannins have similar nutritional effects? A comparison of three Brazilian fodder legumes anim. *Animal Feed Science and Technology*. v. 119, p.34-361.

### **CAPÍTULO 3- ASSOCIAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS, PRODUTIVAS E FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM ACESSOS DE *Desmanthus* SPP., NO FINAL DO PERÍODO CHUVOSO**

**RESUMO** – Leguminosas nativas são alternativas promissoras para produção de forragem na região semiárida. Objetivou-se avaliar produtividade, valor nutritivo e quantidade nitrogênio fixado, bem como verificar a associação entre essas características em acessos de *Desmanthus* spp. avaliados no final do período chuvoso do ano. Os acessos foram provenientes de Santa Cruz do Capibaribe-PE (5G e 6G) e Sergipe (AS, trazidos da Austrália). As plantas foram estabelecidas na Estação Experimental de cana-de-açúcar em Carpina (EECAC/UFRPE), no espaçamento de 0,5 x 1,0 m, sendo avaliados três acessos de *Desmanthus* spp., submetidos a duas intensidade de corte (40 e 80 cm), em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, com seis repetições. As plantas foram submetidas a intervalo de corte de 75 dias e em junho de 2015 foi realizada a coleta de material para determinação da produção de matéria seca, teor de madeira seca, composição química (proteína bruta – PB; fibra em detergente neutro- FDN; fibra em detergente ácido- FDA e lignina), fracionamento da proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e quantificação da fixação biológica de nitrogênio (FBN). As variáveis produção de matéria seca da planta e das frações folha e caule apresentaram valores médios de 1363,5; 498,4 e 872,1 kg de MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para a composição química foram encontradas diferenças significativas (P<0,05) apenas para a variável FDA da folha entre os acessos de *Desmanthus* spp., tendo o acesso 5G apresentado menor concentração de FDA (166,0 g/kg<sup>-1</sup>) diferenciando-se dos AS (201,4 g.kg<sup>-1</sup>) e 6G (203,3 g.kg<sup>-1</sup>). Para as demais variáveis da composição e DIVMS foram observados valores médios de 432,9 g.kg<sup>-1</sup> de MS na folha e 496,9 g.kg<sup>-1</sup> de MS no caule, 276,5 g.kg<sup>-1</sup> de PB na folha e 107,76 g.kg<sup>-1</sup> de PB no caule, 342,6 g.kg<sup>-1</sup> de FDN na folha, 653,8 g.kg<sup>-1</sup> de FDN no caule, 190,2 g.kg<sup>-1</sup> de FDA na folha, 481,6 g.kg<sup>-1</sup> de FDA no caule, 99,3 g.kg<sup>-1</sup> de hemicelulose na folha, 105,5 g.kg<sup>-1</sup> de hemicelulose no caule, 446,1 g/kg de DIVMS na folha, 327,1 g/kg de DIVMS do caule, 81,6 g.kg<sup>-1</sup> de lignina da folha e 132,6 g.kg<sup>-1</sup> de lignina do caule. Observou-se que acessos de *Desmanthus* spp. apresentaram altos teores de proteína associada à FDA (45,47% na folha e 43,31% no caule), bem como capacidade de realizar simbiose com microrganismos diazotróficos e fixar nitrogênio (90,21 kg/ha ano<sup>-1</sup>), e apresentam uma baixa relação C/N (16,67g/kg<sup>-1</sup>), favorecendo a decomposição e mineralização deste material. Foram observadas correlações positivas e negativas significativas entre as variáveis estudadas (de -0,46 a 0,98). Acessos de *Desmanthus* spp. apresentam altos teores de proteína bruta, no entanto parte destas proteínas estão ligadas à fibra em detergente ácido, portanto indisponíveis ao animal. Existe associação entre características produtivas e qualitativas em acessos de *Desmanthus* spp., os quais fixam elevadas quantidades de nitrogênio da atmosfera, aumentando o aporte deste nutriente para o solo.

**Palavras-chave:** fracionamento de PB, leguminosa nativa, N fixado, valor nutritivo.

## ASSOCIATION BETWEEN THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS, PRODUCTIVE CHARACTERISTICS, AND NITRIGEN BIOLOGICAL FIXATION IN *Desmanthus* SPP. ACCESSES AT THE END OF WET PERIODOS

**ABSTRACT** – Native legumes are promising alternatives for forage production in the semiarid region. This study aimed to evaluate the productivity, nutritional value and quantify biological nitrogen fixation, and to verify the association between these characteristics of three access *Desmanthus* spp. The accessions were from Santa Cruz do Capibaribe-PE (5G and 6G) and Sergipe (AS, brought from Australia). The plants were established at the Experimental Station of sugarcane in Carpina (EECAC/UFRPE), spaced 0.5 x 1.0 m, and evaluated three *Desmanthus* hits spp., submitted to two cutting intensity (40 and 80 cm) in a completely randomized design with split plots with six replications. The plants were subjected to cutting interval of 75 days and in June 2015 was the collection of material held to determine the dry matter production, dry matter, chemical composition content (crude protein- CP, NDF fiber neutrophilic detergent; fiber acid- FDA detergent lignin) fractionation of crude protein in vitro digestibility of dry matter (DM) and quantification of biological nitrogen fixation (BNF). The variables dry matter production plant and leaf and stem fractions showed average values of 1363.5; 498.4 and 872.1 kg ha<sup>-1</sup> DM, respectively. For the chemical composition were significant differences (P <0.05) for the variable FDA leaf between access *Desmanthus* spp., And 5G access presented lower concentration of FDA (166.0 g/kg<sup>-1</sup>) differentiating If the AS (201.4 g.kg<sup>-1</sup>) and 6G (203.3 g.kg<sup>-1</sup>). For the other variables of composition and IVDMD were observed average values of 432.9 g.kg<sup>-1</sup> MS in leaf and 496.9 g.kg<sup>-1</sup> MS stem, 276.5 g.kg<sup>-1</sup> in PB leaf and 107.76 g.kg<sup>-1</sup> PB stem, 342.6 g.kg<sup>-1</sup> NDF in leaf, 653.8 g.kg<sup>-1</sup> NDF in stem 190.2 g.kg<sup>-1</sup> FDA in the leaf, 481.6 g.kg<sup>-1</sup> FDA stem, 99.3 g.kg<sup>-1</sup> hemicellulose in the leaf, 105.5 g.kg<sup>-1</sup> on stem hemicellulose, 446.1 g/kg IVDMD on the leaf, 327.1 g/kg of stem IVDMD, 81.6 g.kg<sup>-1</sup> lignin leaf and 132.6 g.kg<sup>-1</sup> stem lignin. It was observed that *Desmanthus* accesses spp. they showed high levels of protein associated to the FDA (45.47% and 43.31% in the leaf on the stem) as well as ability to perform diazotrophics symbiosis with microorganisms and fix nitrogen (90.21 kg / ha year<sup>-1</sup>), and feature a low C/N ratio (16.67g/kg<sup>-1</sup>), promoting the decomposition and mineralization of this material. Were observed positive and significant negative correlations between variables (-0.46 to 0.98). Access *Desmanthus* spp. They have high levels of crude protein, however of these proteins are bound to the acid detergent fiber, therefore unavailable to the animal. There is an association between productivity and quality characteristics on *Desmanthus* accesses spp., which fix high amounts of nitrogen from the atmosphere by increasing the supply of the nutrient for the soil.

**Key words:** native legumes, PB fractionation, quality, nutritional value.

### Introdução

A pecuária é a atividade mais praticada na região Nordeste, caracterizando-se pela criação extensiva. Contudo, a produção de alimentos volumosos no período seco constitui um dos maiores desafios para sustentabilidade de produção na região.

Um dos fatores relacionados ao déficit produtivo da pecuária consiste na baixa fertilidade dos solos, com destaque a baixa disponibilidade de nitrogênio (N), apresentando-se como um dos fatores químicos que limitam a produção forrageira em solos tropicais (Pinheiro et al., 2014). A disponibilidade de nutrientes do solo exerce influência sobre o crescimento e composição química das plantas forrageiras através da absorção de nutrientes essenciais, aumentando a produção de forragem pelo estímulo do crescimento da planta (Brown, 1978).

A fertilidade do solo reflete-se na composição química da planta, influenciando diretamente nos teores de PB, conseqüentemente, na digestibilidade e no consumo das forrageiras (França et al., 2007). Por outro lado, as leguminosas forrageiras apresentam associação com microorganismos diazotróficos, que são bactérias capazes de fixar N<sub>2</sub> tornando-o disponível para absorção pelas plantas. As leguminosas que apresentam esta associação, tem a capacidade de fixar biologicamente taxas de 40 a 290 kg N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com a grande maioria situando-se entre 70 a 140 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (Benedetti, 2013). Entretanto, a fixação de N em leguminosas nativas do semiárido ainda é pouco investigada (Santos et al., 2010).

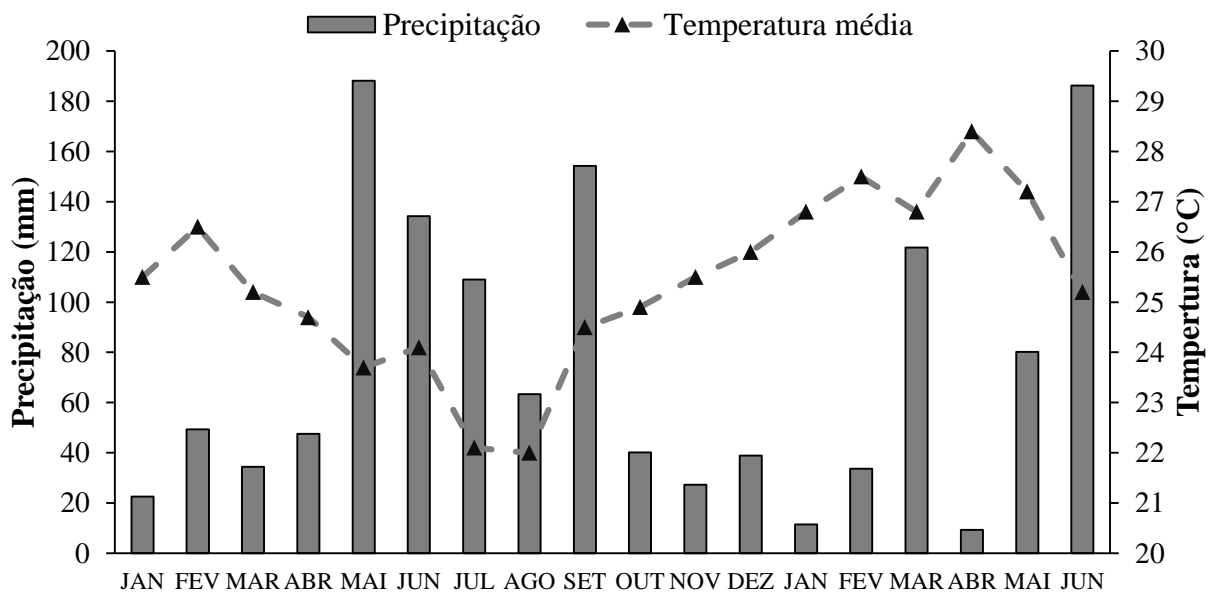
A utilização de leguminosas nativas como forrageira tem sido uma alternativa no intuito de suprir a deficiência nutricional dos rebanhos e proporcionar melhores aportes de N para o solo (Casanova-Lugo et al., 2014). Contudo, apesar das leguminosas da Caatinga possuírem elevado conteúdo de PB, algumas apresentam reduzida digestibilidade, em virtude da associação com a fibra em detergente ácido (Santana et al., 2011; Santos et al., 2010).

Assim, objetivou-se avaliar produtividade, valor nutritivo e quantidade nitrogênio fixado, bem como verificar a associação entre essas características em acessos de *Desmanthus* spp. avaliados no final do período chuvoso do ano.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC), Unidade de Pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE),

localizada no município de Carpina, na Zona da Mata Norte do estado. De acordo com o sistema de Koppen, o clima dominante na região é o As', tropical chuvoso com verão seco, situada na latitude de 7°51'133"S e longitude de 35°14'102"W. O experimento foi conduzido no período de junho de 2014 a junho de 2015. Durante a condução do experimento os valores de precipitação acumulados foram de 1351,8mm e a temperatura média foi de 25,3°C (Figura 1).



**Figura 1.** Dados de precipitação pluvial e temperatura no período de janeiro de 2014 a junho de 2015, Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina (EECAC).

Foram coletadas amostras de solo na camada de 0 – 20 cm de profundidade, com suas características químicas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental

pH	mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							%	g kg <sup>-1</sup>
	P <sup>1</sup>	K	Na	Al	Ca	Mg	SB <sup>2</sup>	CTC <sup>3</sup>	V <sup>4</sup>	M.O. <sup>5</sup>
5,2	40	0,08	0,06	0,3	3,95	0,65	4,74	11,16	42,47	25,3

<sup>1</sup>Mehlich 1; <sup>2</sup>Soma de bases; <sup>3</sup>capacidade de troca de cátions; <sup>4</sup>saturação por bases; <sup>5</sup>matéria orgânica do solo.

Foi realizada análise das propriedades físicas e granulométricas de amostras do solo, tendo essa predominância de areia em sua textura, caracterizado como classe textural franco arenoso, em decorrência das proporções das frações areia total (70%), silte (16,7%), e argila (13,3%). O solo apresentou densidade relativamente baixa, resultante de seu teor de matéria orgânica que, contribuiu significativamente para o aumento da capacidade do solo de reter água e nutrientes, conferindo altos valores de CTC total e aumentando a estabilidade dos agregados do solo.

Anteriormente, a área experimental era cultivada com cana-de-açúcar, utilizando-se adubação mineral a cada ano.

O campo experimental foi estabelecido em março de 2013, utilizando-se mudas produzidas por sementes. Para a obtenção das mudas houve necessidade de quebra de dormência das sementes com a utilização de ácido sulfúrico P.A. durante cinco minutos, posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente e plantadas em copos plásticos de 500 ml para em seguida serem transplantadas no campo experimental. O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas (0,5x1,0 m). A área do campo experimental foi de 20 x 30m totalizando 600m<sup>2</sup>.

Avaliou-se três acessos de *Desmanthus* spp. (Tabela 2), dos quais dois acessos (5G e 6G) são da espécie *Desmanthus pernambucanus* (classificada pelo herbário do Instituto Agrônomo de Pernambuco – FIB n° 02/2012), provenientes do banco de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado em Serra Talhada, coletadas nos municípios de Santa Cruz do Capibaribe- PE (Queiroz, 2012), e um acesso proveniente da Embrapa Tabuleiros Costeiros- Sergipe (oriundo do Banco de Germoplasma da Austrália – CSIRO, “comunidade de pesquisa científica e industrial”).

**Tabela 2.** Identificação dos acessos de *Desmanthus* avaliados

Identificação	Procedência	Latitude	Longitude
5G*	Santa Cruz do Capibaribe-PE	07°51'002"	36°23'231"
6G*	Santa Cruz do Capibaribe-PE	07°50'645"	36°23'001"
AS**	Sergipe -Trazidos da Austrália	----	----

\*Queiroz (2012), \*\*AusPGRIS – Australian Plant Genetic Resource Information Service

Os acessos foram submetidos a intensidades de corte 40 e 80 cm. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com três repetições. O acesso representou a parcela principal e a altura de corte, a subparcela. As plantas foram submetidas a intervalos de corte de 75 dias, e no mês de junho de 2015, foram cortadas e em seguida arrancadas para separação de parte aérea e sistema radicular, sendo na ocasião realizada a coleta dos nódulos e a determinação da produção de massa seca de nódulos.

Para as variáveis produção de matéria seca da planta, do caule e da folha foram testados os efeitos das intensidades de corte, utilizando-se três repetições. Em decorrência da pouca disponibilidade de material para análise laboratorial, foram consideradas amostras de planta colhidas na parte aérea da planta, independente da altura de corte, utilizando-se seis repetições.

A composição química, o fracionamento da PB e a digestibilidade dos acessos de *Desmanthus* foram determinados em folhas e ramos com diâmetro de até 5 mm de plantas, manejadas com intervalo de corte de 75 dias. As amostras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada de ar a 55°C, durante 72 horas.

Em seguida, as amostras de acessos de *Desmanthus* foram moídas em moinho tipo Willey em peneira de 1 mm e acondicionadas em frascos previamente identificados para posteriores análises laboratoriais. Foram determinadas a produção de matéria seca, e os teores de massa seca método INCT-CA G-003/1, os teores de proteína bruta (PB) método INCT-CA N-001/1, fibra em detergente neutro (FDN) método INCT-CA F-001/1, fibra em detergente ácido (FDA) método INCT-CA F-003/1, e lignina método INCT-CA F-005/1, a hemicelulose foi calculada pela diferença entre o FND e FNA de acordo com a metodologia de Detmann et.



al. (2012), e o fracionamento da proteína conforme a metodologia descrita por Licitra et al. (1996).

Para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi utilizada a metodologia do fermentador ruminal DAISY (ANKOM Technology Corp., Fairport, NY), descrito por Holden (1999). As análises de valor nutritivo foram realizadas nos laboratórios de Nutrição animal e de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

Para quantificação da fixação biológica de nitrogênio, amostras das frações folha e colmo foram pesadas separadamente e, após pré-secagem, alíquotas de aproximadamente 10g foram trituradas em moinho de bola até obtenção de um pó fino e depois encaminhadas a Universidade da Florida, para determinação da abundância natural de  $^{15}\text{N}$  e %N, utilizando-se espectrômetro de massa acoplado a um auto-analisador de C e N total. A fixação biológica de nitrogênio dos acessos foi estimada utilizando-se a técnica da abundância natural de  $^{15}\text{N}$ , com o percentual de nitrogênio da planta derivado da atmosfera (%N<sub>da</sub>), calculado através da seguinte fórmula (Shearer e Kohl, 1986):

$$\% \text{ Nda} = 100 \times \frac{\delta^{15}\text{N planta referência} - \delta^{15}\text{N planta teste}}{\delta^{15}\text{N planta referência} - B}$$

Onde:

% N<sub>da</sub> = porcentagem de N proveniente da FBN na planta fixadora;

$\delta^{15}\text{N}$  referência = Abundância natural de  $^{15}\text{N}$  na planta de referência;

$\delta^{15}\text{N}$  fixadora = Abundância natural de  $^{15}\text{N}$  na planta fixadora.

B: valor da discriminação isotópica de  $^{15}\text{N}$  feita pelas plantas durante o processo de FBN.

Neste estudo, o valor de B foi considerado igual a zero.

As plantas referência utilizadas foram: Jurubeba (*Solanum paniculatum* L), Malva rasteira (*Pavonia cancellata* L) e o Bredo (*Amaranthus viridis* L), plantas de ocorrência natural na área experimental e que não fixam N.

Foram realizados testes para verificar se os dados atendiam aos requisitos para análise de variância, sendo necessário transformar as variáveis, produção de matéria seca da planta, produção de matéria seca de folhas e caules, hemicelulose da folha e do caule, fixação biológica de N ( $\text{kg/ha ano}^{-1}$ ) e massa seca de nódulos; a transformação utilizada foi potência de  $-0,1$ . Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do software SAS 9.0. Foram realizadas análises de correlação entre as variáveis de produção e valor nutritivo por meio do programa GENES (Cruz, 2001).

### **Resultados e Discussão**

Não foram encontradas interações significativas ( $P>0,05$ ) entre os fatores intensidades de corte e acessos para a variável produção de matéria seca.

Para as variáveis produção de matéria seca (PMS) da planta e das frações de folhas e caules não foram encontradas diferenças ( $P>0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* e intensidades de corte, sendo observado valores médios de 1363,5; 498,4; 872,1 kg de MS  $\text{ha}^{-1}$ , respectivamente. A ausência de diferença na produção de matéria seca dos acessos de *Desmanthus* estudados pode ser resultante da coleta deste material ter sido realizado no final do período chuvoso, favorecendo desta forma a produção de matéria seca. Araújo et al. (2008) afirmam que o comportamento de uma planta forrageira resulta da interação do seu potencial genético com o meio ambiente, onde para se maximizar o potencial de produção forrageira, é possível adaptar a planta ao ambiente, seja por meio do melhoramento genético ou através de mudanças parciais no ambiente, o que se consegue utilizando-se técnicas agronômicas.

Calado (2015), trabalhando no Sertão de Pernambuco, observou superioridade de produção tanto de folhas (508,80 kg de MS  $\text{ha}^{-1}$ ) como de forragem (1102,06 kg de MS  $\text{ha}^{-1}$ ) para o acesso 7G, sobressaindo em relação à produção dos acessos 50J, 10AU e 13AU. O autor

ainda ressalta que os genótipos coletados em Pernambuco (7G, 50J e 31D) apresentaram maior capacidade de rebrota, quando submetidos a alturas de corte de 20 ou 40 cm.

Para a composição química foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) apenas para a variável FDA da folha entre os acessos de *Desmanthus*, tendo o acesso 5G apresentado menor teor de FDA, diferenciando-se dos acessos AS e 6G (Tabela 3).

**Tabela 3.** Características produtivas, composição química e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) de acessos de *Desmanthus* spp., conforme a fração da planta

Variáveis	Acessos			
	AS	5G	6G	CV %
MS da Folha (g/kg MS)	466,1 <sup>NS</sup>	476,5 <sup>NS</sup>	356,1 <sup>NS</sup>	25,6
MS do Caule (g/kg MS)	520,0 <sup>NS</sup>	496,2 <sup>NS</sup>	474,5 <sup>NS</sup>	14,3
PB da folha (g/kg MS)	261,8 <sup>NS</sup>	271,6 <sup>NS</sup>	269,2 <sup>NS</sup>	6,2
PB do caule (g/kg MS)	109,5 <sup>NS</sup>	111,4 <sup>NS</sup>	102,1 <sup>NS</sup>	22,4
FDN da folha (g/kg MS)	346,0 <sup>NS</sup>	331,0 <sup>NS</sup>	350,9 <sup>NS</sup>	11,4
FDN do caule (g/kg MS)	648,8 <sup>NS</sup>	646,2 <sup>NS</sup>	666,4 <sup>NS</sup>	7,1
FDA da folha (g/kg MS)	201,4 <sup>A</sup>	166,0 <sup>B</sup>	203,3 <sup>A</sup>	11,2
FDA do caule (g/kg MS)	480,6 <sup>NS</sup>	478,7 <sup>NS</sup>	485,6 <sup>NS</sup>	8,1
Hemicelulose da folha (g/kg MS)	94,9 <sup>NS</sup>	109,9 <sup>NS</sup>	93,3 <sup>NS</sup>	6,9
Hemicelulose do caule (g/kg MS)	105,7 <sup>NS</sup>	106,8 <sup>NS</sup>	104,2 <sup>NS</sup>	9,9
Lignina da folha (g/kg MS)	86,0 <sup>NS</sup>	85,0 <sup>NS</sup>	73,9 <sup>NS</sup>	24,7
Lignina do caule (g/kg MS)	141,0 <sup>NS</sup>	126,0 <sup>NS</sup>	131,0 <sup>NS</sup>	9,6
DIVMS da folha (g/kg)	430,0 <sup>NS</sup>	466,1 <sup>NS</sup>	442,1 <sup>NS</sup>	22,3
DIVMS do caule (g/kg)	326,2 <sup>NS</sup>	326,4 <sup>NS</sup>	328,7 <sup>NS</sup>	24,7

Médias seguidas de letras diferentes diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; <sup>NS</sup> Não significativo a ( $P < 0,05$ ).

Os valores médios de proteína bruta obtidos confirmam o potencial de utilização destas plantas para as regiões tropicais como forma de suplementação proteica para os ruminantes, principalmente durante as épocas de maior escassez de forragem. Os altos valores de proteína bruta observados nas folhas de plantas *Desmanthus* spp., estão associados ao metabolismo fotossintético dessas plantas, que apresentam elevada quantidade de proteína, devido a presença da enzima rubisco.

Os valores de PB observados estão dentro do esperado para espécies *Desmanthus*, assemelhando-se aos resultados encontrados por Suksombat e Buakeeree (2006), que avaliaram a composição química da *Desmanthus virgatus* (L.) Willd no norte da Tailândia, e obtiveram valores de 237 g.kg<sup>-1</sup> e 99 g.kg<sup>-1</sup> de PB nas folhas e caule em plantas colhidas com 30 e 50 dias de idade em intervalo de cortes de 30 e 50 dias e intensidade de corte de 30 e 50 cm do solo. Punyavirocha et al. (1992), avaliando o *D. virgatus*, verificaram que os teores de 190,0;188,0 e 167,4 g.kg<sup>-1</sup> de PB na MS para as idades de 30, 45 e 60 dias, respectivamente.

Os resultados obtidos para os componentes da parede celular (FDN, FDA) corroboram com os encontrados por Kharat et al. (1980), aplicando-se altura de corte de 40 cm no *D. virgatus*, que observaram valores de 531,8 e 415,5 (g.kg<sup>-1</sup> na MS), respectivamente para Fibra Detergente Neutro (FDN) e Fibra Detergente Ácido (FDA). As plantas apresentaram um teor médio de hemicelulose de 99,3 g/kg nas folhas e 105,5 g/kg no caule e de 81,6 g/kg e 132,6 g/kg de lignina nas folhas e no caule, respectivamente.

Os baixos níveis de DIVMS de folhas e caules dos acessos avaliados indica que esses possuem constituintes de difícil digestão. Cruz et al. (2007), avaliando a composição química de leguminosas forrageiras, obtiveram valores de 429,0 g/kg de DIVMS para plantas inteiras (caule e folha) de *Desmanthus* em período de florescimento. Queiroz (2016) em avaliações de valor nutritivo de plantas de *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thell, cultivadas na Zona da Mata norte de Pernambuco encontrou valores superiores de DIVMS, variando de 658,8 g/kg

em folha e 411,14 g/kg no caule e 585,19 g/kg de folha e 367,69 g/kg de caule em frequências de 75 e 120 dias, respectivamente.

A reduzida digestibilidade presente em algumas plantas da Caatinga é, provavelmente, resultante do seu alto teor de lignina, além de indisponibilidade da proteína bruta, por estar ligada à fibra indigestível em detergente ácido (Santos et al., 2010; Santana et al., 2011).

Os teores de PB encontrados nos acessos avaliados, confirmam seu potencial de utilização, quando comparados às gramíneas, como fonte de proteína na alimentação de ruminantes, sobretudo em regiões tropicais (Sukkasame e Phaikaew, 2011). Entretanto, a formulação de dietas, considerando-se apenas o teor de PB do alimento sem o conhecimento da sua disponibilidade, pode prejudicar a eficiência de síntese dos micro-organismos ruminais.

De acordo com Santos et al. (2010), mesmo apresentando altos teores de PB e atendendo às exigências dos animais nos períodos chuvosos, para a utilização mais racional de plantas nativas, deve-se fazer uma avaliação detalhada do nitrogênio disponível para os micro-organismos ruminais.

Para o fracionamento de PB de folhas e caules não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* (Tabela 4). Observou-se que os acessos de *Desmanthus* spp. apresentam altos teores de proteína associada à FDA, que representa a parte da PB que encontra-se indisponível. Tais resultados estão de acordo com os dados disponíveis na literatura que indicam os teores de PIDN e PIDA em algumas espécies forrageiras, como sendo um dos fatores nutricionais limitantes para a obtenção de maior desempenho animal (Moreira et al., 2006; Santos et al., 2008; Santos et al., 2010).

**Tabela 4.** Fracionamento da proteína bruta (PB) de folhas e caules de acessos de *Desmanthus* spp.

Variáveis	Acessos			
	AS	5G	6G	CV %
Fração A da folha (% de PB)	8,15 <sup>NS</sup>	6,31 <sup>NS</sup>	7,95 <sup>NS</sup>	27,11
Fração A do caule (% de PB)	18,90 <sup>NS</sup>	16,89 <sup>NS</sup>	19,03 <sup>NS</sup>	29,44
Fração B1+B2 da folha (% de PB)	31,92 <sup>NS</sup>	30,76 <sup>NS</sup>	30,24 <sup>NS</sup>	17,15
Fração B1+B2 do caule (% de PB)	24,39 <sup>NS</sup>	26,82 <sup>NS</sup>	24,80 <sup>NS</sup>	24,81
Fração B3 da folha (% de PB)	14,58 <sup>NS</sup>	16,54 <sup>NS</sup>	15,82 <sup>NS</sup>	11,74
Fração B3 do caule (% de PB)	12,26 <sup>NS</sup>	14,12 <sup>NS</sup>	12,74 <sup>NS</sup>	12,05
Fração C da folha (% de PB)	44,17 <sup>NS</sup>	46,43 <sup>NS</sup>	45,83 <sup>NS</sup>	7,71
Fração C do caule (% de PB)	44,42 <sup>NS</sup>	42,15 <sup>NS</sup>	43,36 <sup>NS</sup>	10,51

<sup>NS</sup> não significativo a  $P < 0,05$ .

A proteína contida na fração A variou de 6,3 a 8,1 e 16,8 a 19,0 % de PB nas folhas e caules, respectivamente, que correspondem ao NNP, prontamente disponível aos microorganismos, principalmente aos que digerem carboidratos estruturais, que se utilizam desta fonte de N para síntese de proteína microbiana.

A fração B1+ B2 variou de 30,2 a 31,9 e de 24,3 a 26,8% de PB nas folhas e caules, respectivamente. A proteína representada na fração B1+B2 é composta basicamente pelas globulinas e albuminas e contribui, através do fornecimento de peptídeos, para aumentar a biomassa de bactérias ruminais que utilizam carboidratos não fibrosos (Sniffen et al., 1992).

A fração B3 variou de 14,5 a 16,5 e 12,2 a 14,1% de PB para folhas e caules, respectivamente. Esta fração é representada pela proteína associada à fibra em detergente neutro (FDN) e compõe a parede celular, sendo potencialmente degradável, o que ocorre lentamente.

A fração C foi a que apresentou as maiores concentrações de proteína, variou de 44,1 a 46,4 e 42,1 a 44,4% de PB para folhas e caules, respectivamente. Esta fração protéica corresponde à proteína associada à lignina, complexos taninoproteína e produtos oriundos da reação de Maillard, altamente resistentes às enzimas microbianas e indigestíveis ao longo do trato gastrintestinal (Licitra et al., 1996).

Para a fixação biológica de N, nitrogênio derivado da atmosfera (%N<sub>dda</sub>), massa seca de nódulos e relação carbono/nitrogênio (C/N), não foram encontradas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os acessos de *Desmanthus* spp. estudados (Tabela 5).

**Tabela 5.** Quantificação da Fixação Biológica de Nitrogênio, massa seca de nódulos e relação C/N em acessos *Desmanthus* spp.

Variáveis	Acessos			
	AS	5G	6G	CV %
Fixação biológica de N (kg/ha ano <sup>-1</sup> )	97,59 <sup>NS</sup>	87,54 <sup>NS</sup>	85,51 <sup>NS</sup>	7,39
N derivado da atmosfera (%N <sub>dda</sub> )	39,00 <sup>NS</sup>	43,37 <sup>NS</sup>	25,50 <sup>NS</sup>	24,60
Massa seca de nódulos (mg/planta)	237,33 <sup>NS</sup>	249,81 <sup>NS</sup>	299,60 <sup>NS</sup>	11,27
Relação C/N (g/kg <sup>-1</sup> )	17,601 <sup>NS</sup>	16,344 <sup>NS</sup>	16,090 <sup>NS</sup>	22,88

<sup>NS</sup> não significativo a  $P < 0,05$ .

Observou-se que nas condições de cultivo da Zona da Mata Norte, que os acessos de *Desmanthus* spp. apresentaram a capacidade de realizar simbiose com micro-organismos diazotróficos e fixar nitrogênio.

Estes resultados de fixação biológica de nitrogênio (FBN), diferem dos descritos por Freitas et al. (2011), em estudos da FBN por forrageiras da Caatinga cultivadas em solos do semiárido paraibano, que obtiveram valor 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em plantas *D.*

*pernambucanus*, em experimentos de casa de vegetação. Hartwig et al. (1994) afirmam que a concentração de carboidratos na planta pode regular a fixação de nitrogênio.

De acordo com Benedetti (2013), leguminosas que apresentam associação com bactérias capazes de fixar  $N_2$  apresentam variação na taxa de N fixado de 40 a 290 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com a grande maioria situando-se entre 70 a 140 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, aumentando o aporte deste nutriente no sistema e reduzindo os gastos com adubação. Quando em consórcio com gramíneas, a transferência de N pode ocorrer por diversos processos, exsudação direta de N solúvel das raízes das leguminosas (Nyfeler et al., 2010), senescência e decomposição dos nódulos (Fustec et al., 2011), decomposição das folhas e ramos (Rasmussen et al., 2011) e excrementos de animais em pastejo (Liu et al., 2011).

Variações na quantidade de N fixado podem ser resultantes do estágio de desenvolvimento da planta, com a fase reprodutiva apresentando os maiores índices de fixação. De acordo com Reis et al. (2013), plantas perenes por apresentarem maior tempo de vida, a fixação pode reiniciar com a chegada de uma nova estação de crescimento.

De acordo com Heal et al. (1997), os valores da relação C/N observados encontram-se dentro de uma faixa de equilíbrio mineralização/imobilização, demonstrando a importante característica das leguminosas que é a baixa relação C/N, quando comparada às gramíneas tropicais. A presença de compostos solúveis aliado a esta baixa relação C/N, favorece sua decomposição e mineralização por micro-organismos do solo e a reciclagem de nutrientes (Caldeira et al., 2013).

Foram observadas correlações positivas e negativas, significativas entre características produtivas de composição química e valor nutritivo dos acessos de *Desmanthus* estudados (Tabela 6). A maior correlação foi observada entre a FDN e a FDA (0,86) e a menor entre PMS da planta e a FDA da planta (0,48).



**Tabela 6.** Correlação entre características produtivas e qualitativas de plantas inteiras de acessos de *Desmanthus* spp.

Variáveis	Correlação	P Valor
PMS da planta x FDA da planta	0,480	5%
PB x FDN	-0,624	1%
PB x FDA	-0,654	1%
FDN x FDA	0,863	1%
FDN x Hemicelulose	0,542	5%
Fração A x Fração B1+B2	-0,854	1%
Fração B1+B2 x Fração C	-0,574	5%

Foi observada associação positiva entre a produção de matéria seca e a FDA da planta, isto pode ser resultante do acúmulo na produção de matéria seca proporcionar um aumento na parede celular da planta, resultando em associações negativas entre a PB da planta e a FDN e FDA e associações positivas entre a FDN e a hemicelulose.

Os acessos de *Desmanthus* spp. apresentaram correlação negativa entre as frações proteicas: fração A com fração B1+B2 e a da fração B1+B2 com a fração C, esta associação pode ser resultante de incrementos nas frações de difícil digestibilidade levarem a diminuição nas frações que apresentam conteúdos de maior digestibilidade.

Foram observadas correlações significativas entre FBN, características produtivas e qualitativas das frações de plantas de acessos de *Desmanthus* estudados (Tabela 7). A maior correlação foi observada entre a hemicelulose do caule e a DIVMS do caule (-0,97) e a menor entre Relação C/N x PB do caule (-0,46).

**Tabela 7.** Correlação entre características produtivas e qualitativas de plantas e fixação biológica de N em acessos de *Desmanthus* spp.

Variáveis	Correlação	P Valor
FBN x PMS do caule	0,495	5%
Relação C/N x PB do caule	-0,468	5%
Relação C/N x FDN da folha	0,676	1%
Relação C/N x FDA da folha	0,613	1%
PMS da planta x PMS da folha	0,888	1%
PMS da planta x PMS do caule	0,987	1%
PMS da planta x Relação F/C	-0,761	1%
PMS da folha x PMS do caule	0,801	1%
PMS da folha x Relação F/C	-0,496	5%
PMS do caule x Relação F/C	-0,813	1%
PB da folha x FDN da folha	-0,469	5%
PB da folha x Fração C da folha	0,498	5%
PB do caule x FDN do caule	-0,539	5%
FDN da folha x FDA da folha	0,560	5%
FDN do caule x FDA do caule	0,904	1%
FDA da folha x Fração B3 da folha	0,584	5%
Hemicelulose da folha x Lignina da folha	0,839	1%
Hemicelulose do caule x Lignina do caule	-0,925	1%
Hemicelulose da folha x DIVMS da folha	0,889	1%
Hemicelulose do caule x DIVMS do caule	-0,977	1%
DIVMS da folha x Lignina da folha	-0,939	1%
DIVMS do caule x Lignina do caule	-0,906	1%
Fração A da folha x Fração B1+B2 da folha	-0,662	1%
Fração A da folha x Fração B1+B2 do caule	-0,488	5%
Fração A do caule x Fração B1+B2 do caule	-0,923	1%
Fração B1+B2 da Folha x Fração C da folha	-0,864	1%
Fração B3 da folha x Fração B3 do caule	0,487	5%
Fração B3 da folha x Fração C do caule	-0,719	1%
Fração C da folha x Fração C do caule	0,611	1%

Foi observada correlação positiva entre FBN e PMS de caule. Thomas (1994) afirma que a quantidade de N fixado está diretamente relacionada com o crescimento; qualquer fator que o limite, seja por doenças ou estresse hídrico, da mesma forma afetará a fixação simbiótica de N. Heichel et al. (1984) afirmam que, a FBN é positivamente correlacionada a PMS, contudo sob condições de estresse hídrico ou salino o processo pode ser alterado resultando até em relação negativa como obtido por Kumarasinghe et al. (1992) em soja.

Não foram observadas correlações significativas ( $P > 0,05$ ) entre a fixação biológica de nitrogênio e a massa seca de nódulos e as frações da proteína bruta.

A ausência de correlações entre a FBN e a produção de massa seca de nódulos pode ter sido resultante da perda de nódulos no momento da coleta das plantas, por se tratarem de plantas com o sistema radicular pivotantes com muitas ramificações e ser um experimento de campo, dificultando a coleta de todos os nódulos presentes na planta.

A relação C/N foi negativamente associada com a PB do caule e positivamente com os componentes da parede celular da folha (FDN, FDA), esta associação negativa da relação C/N e PB do caule é resultante de incrementos na PB do caule (compostos solúveis) proporcionarem menores relações de C/N, favorecendo a decomposição e mineralização destes materiais, permitindo uma rápida reciclagem de nutrientes. Segundo Cecato et al. (2001), o nitrogênio proporciona incremento nos teores de PB, e redução nos teores de FDN e FDA.

A produção de matéria seca (PMS) da planta apresentou associação positiva com PMS da folha e do caule e negativa com a relação F/C, isto pode estar associado com estas plantas serem arbustivas e o aumento de sua produção ser resultante da maior proporção de caules, o que resulta na associação negativa entre a PMS do caule e relação F/C. Resultados semelhantes foram encontrados por Menezes (2011) que, estudando correlação entre caracteres em genótipos de Amendoim forrageiro, verificou que o efeito negativo direto da relação folha/caule sobre a produção de matéria seca.

A PMS da folha associou-se positivamente com PMS do caule. Esta associação pode estar relacionada a maior produção de folhas fotossinteticamente ativas resultar em uma maior produção de carboidratos que podem ser direcionados para as reservas orgânicas ou para manutenção dos órgãos da planta e emissão de novos pontos de crescimento, aumentando desta forma a produção de caules e da planta como um todo.

As correlações da proteína bruta com fibra em detergente neutro apresentaram associação negativa, concordando com Stratton et al. (1979) e Araújo e Coulman (2002), que também observaram resultados semelhantes em plantas forrageiras. Também foi observada correlação positiva entre a PB da folha e a fração C da folha.

A análise de correlação revelou associação positiva entre FDN (folha e caule) e FDA (folha e caule) e entre o FDA da folha e a fração B3 da folha. A hemicelulose (folha e caule) apresentou associação negativa com a lignina (folha e caule), logo plantas que apresentam maiores conteúdos de hemicelulose consequentemente apresentarem menores concentrações de lignina uma vez que este material é menos fibroso e de melhor qualidade o que é comprovado pela associação positiva da DIVMS (folha e caule) com a hemicelulose (folha e caule) e negativa entre a DIVMS (folha e caule) com a lignina (folha e caule).

As frações proteicas foram negativamente associadas entre si, com apenas as frações B3 e C da folha, apresentando associação positiva com as frações B3 e C do caule, respectivamente.

Observou-se que os acessos de *Desmanthus* spp. não apresentam diferenças em suas características de valor nutritivo, fracionamento de PB e capacidade de fixação biológica de nitrogênio. Estas plantas têm a capacidade de rebrotar (Figura 2 x Capítulo II) e apresentar boa relação folha/caule, característica de grande importância, uma vez que o valor nutritivo é diretamente influenciado por esta relação.

Diferenças de pequena magnitude observadas entre os acessos de *Desmanthus* podem ter sido resultantes destas plantas terem sido coletadas em sites próximos (5G e 6G, Santa Cruz do Capibaribe) (Queiroz, 2012), com possibilidades do acesso AS também ser um *Desmanthus pernambucanus* (Pengelly e Liu, 2001) e quando submetidas a condições de cultivo semelhantes, apresentaram valores nutricionais próximos. Além de serem plantas que apresentam um sistema reprodutivo do tipo autógamas, fazendo com que apresentem menor variabilidade intrapopulacional (Pillar 1994).

Acessos de *Desmanthus* apresentam elevada fixação de N, aspecto importante em leguminosas e ainda pouco investigado em plantas nativas do semiárido. Deve-se buscar elevar o número de acessos a ser avaliado em trabalhos futuros, além de avaliar a fixação de N e características produtivas e qualitativas em diferentes fases fenológicas da planta.

### **Conclusão**

Os acessos de *Desmanthus* spp. não se diferem em suas características de valor nutritivo, fracionamento de proteína e fixação biológica de nitrogênio.

Acessos de *Desmanthus* spp. apresentam altos teores de proteína bruta, no entanto parte destas proteínas estão ligadas à fibra em detergente ácido, portanto indisponíveis ao animal.

Acessos de *Desmanthus* spp. fixam elevadas quantidades de nitrogênio da atmosfera no final do período chuvoso, aumentando o seu aporte no solo, bem como apresentam baixa relação C/N.

Existe associação entre características produtivas, qualitativas e fixação biológica de nitrogênio de acessos de *Desmanthus* avaliados no final do período chuvoso do ano.

### **Agradecimentos**

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa de mestrado. Ao CNPQ e Capes, pelo financiamento da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

- BENEDETTI, E. 2013. Leguminosas e sistemas silvipastoril, 1.ed. Uberlândia:EDFU, 127p.
- CALDEIRA, M.V.W.; SILVA, R.D.; KUNZ, S.H.; ZORZANELLI, J.P.F.; CASTRO, K.C.; OLIVEIRA, T.G. 2013. Biomassa e nutrientes da serapilheira em diferentes coberturas florestais, Alegre-ES. *Comunicata Scientiae* 4: 111-119.
- CASANOVA-LUGO, F.; PETIT-ALDANA, J.; SOLORIO-SÁNCHEZ, F.J.; PARSONS, D.; RAMÍREZ-AVILÉS, L. 2014. Forage yield and quality of *Leucaena leucocephala* and *Guazuma ulmifolia* in mixed and pure fodder banks systems in Yucatan, Mexico. *Agroforestry Systems*, v.88, p.29-39.
- COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J.R.C. 1992. Produção de forragem e composição química do guandu (*Cajanus cajan* cv. Preta) afetadas pela altura e frequência de corte. p. 637-641. In: Reunión de La Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales – Sabanas. Colômbia: CIAT.
- COSTA, N. L.; SAIBRO, J.C. 1985. Estabelecimento e regimes de cortes de alfafa e *Paspalum guenoaru*. sob cultivo estreme e consorciado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 20, p. 1433-1442.
- CRUZ, S.E.S.B.S.; BEELEN, P.M.G.; SILVA, D.S.; PEREIRA, W.E.; BEELEN, R.; BELTRÃO, E.S. 2007. Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor de seda (*Calotropis procera*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, p.1038-1044.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. 2012. Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p.
- DORNELAS, C. S. M. 2003. Cinética ruminal em caprinos de forrageiras nativas da caatinga. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias, Areia, 58f.
- FREITAS, A.D.S.; SILVA, T.O.; MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.R.; FRAGA, V.S. 2011. Nodulação e fixação de nitrogênio por forrageiras da caatinga cultivadas em solos do semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.9, p.1856-1861.
- FUSTEC, J.; LESUFFLEUR, F.; MAHIEU, S.; CLIQUET, J.B.S. 2011. Nitrogen rhizodeposition of legumes. *Sustainable Agriculture*, v.2, p.869-881.
- HARTWIG, U. A.; HEIM, I.; LUSCHER A.; NOSBERGER, J. 1994: The nitrogen sink is involved in the regulation of nitrogenase activity in white clover after defoliation. *Physiologia Plantarum*. 375-382.

- HEICHEL, G.H.; HARDARSON, G.; BARNES, D.K.; VANCE, C.P. 1984. Dinitrogen fixation, herbage yield, and rhizobial preference of selected alfalfa clones. *Crop Science*, v.24, p.1093-1097.
- HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M.; SWIFT, M.J. 1997. Plant litter quality and decomposition: An historical overview. In: G. Cadisch, and K.E. Giller, editors, *Driven by nature: Plant litter quality and decomposition*. CAB Int., Wallingford, Englad. p. 3–30.
- HOLDEN, L.A. 1999. Comparison of Methods of In Vitro Dry Matter Digestibility for Ten Feeds. *Journal of Dairy Science*, 82, p.1791-1794.
- KHARAT, S.T.; PRASAD, V.L.; SOBALE, B.N.; SANE, M.S.; JOSHI, A. L.; RANGNEKAR, D.V. 1980. Note on comparative evaluation of *Leucaena leucocephala*, *Desmanthus virgatus* and *Medicago sativa* for cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*, v.50(8), p. 638-639.
- KUMARASINGHE, K.S.; KIRDA, C.; MOHAMED, A.R.G.; ZAPATA, F.; DANSO, S.K.A. 1992. <sup>13</sup>C isotope discrimination correlates with biological nitrogen fixation (*Glycine max* L. merrill). *Plant Soil*, v.139, p.145-147.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. 1996. Standartization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. *Animal Feed Science and Technology*, v.57, p.347-358.
- LIU, T. NAN, Z.; HOU, F. 2011. Grazing intensity effects on soil nitrogen mineralization in semi-arid grassland on the Loess Plateau of northern China. *Nutrient Cycling Agroecosystems*, v.91, p.67–75.
- MOREIRA, J. N; LIRA, M. A.; FERREIRA, M.A.; ARAUJO, G.G.L.; FERREIRA, R.LC; SILVA, G.C. 2006. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.41, p.1643-1651.
- MORENZ, M. J. F.; SILVA, J. F. C. D.; AROEIRA, L. J. M.; DERESZ, F.; VÁSQUEZ, H. M.; LOPES, F. C. F.; PACIULLO, D.S.C.; TEDESCHI, L. O. 2012. Evaluation of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System model on the prediction of dry matter intake and milk production of grazing crossbred cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.398-406.
- NYFELER, D.; HUGUENIN-ELIE, O.; SUTER, M.; FROSSARD, E.; LUSCHER, A. 2011. Grass–legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.140, p.155-163.
- PENGELLY, B.C.; LIU, C.J. 2001. Genetic relationships and variation in the tropical mimosoid legume *Desmanthus* assessed by random amplified polymorphic DNA. *Genetic Resources and Crop Evolution*, v.48 p.91–99.
- PILLAR, V.D.P. 1994. Estratégias adaptativas e padrões de variação da vegetação. UFRGS, Departamento de Botânica. 6f. Ao prelo. Disponível em: <[http://www.ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/Manuscripts&Misc/4\\_Descricao\\_96Out07.pdf](http://www.ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/Manuscripts&Misc/4_Descricao_96Out07.pdf)> Acesso em: 12 Mai 2015.

- PUNYAVIROCHA, T.; KHEMSAWAT, C.; NAKMANEE, G.; KANJANAPIBUL, N.; PUNPIPAT, W. 1992. Yield and nutritive value of hedge lucerne (*Desmanthus virgatus*) at difference cutting intervals under irrigation. Annual Research Project: p.152-157.
- QUEIROZ, I.V. Ocorrência e germinação de sementes de *Desmanthus* sp. coletadas no semiárido Pernambucano. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 79p.
- RASMUSSEN, J.; SOEGAARD, K.; PIRHOFER-WALZL, K.; ERIKSEN, J. 2012. N<sub>2</sub>-fixation and residual N effect of four legume species and four companion grass species. European Journal of Agronomy, v.36, p. 66-74.
- REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. 2013. Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. 1.ed. Jaboticabal: Brandel, 714p.
- 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. 2011. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p. 69-78.
- SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. J. A.; PEREIRA, V. L. A. 2008. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.1876-1883.
- SANTOS, M.V. F.; LIRA, A.M.; DUBEUX JR., J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, p. 204-215.
- SERESINHE, T. HARTWIG, U.A.; KESSLER, W.; NOSBERGER, J. 1994. Symbiotic Nitrogen Fixation of White Clover in a Mixed Sward not Limited by Height of Repeated Cutting. Journal of Agronomy and Crop Science, v. 172, p. 279-288.
- SHEARER, G.; KOHL, D.H. 1986. N<sub>2</sub> fixation in field setting: estimations based on natural <sup>15</sup>N abundance. Australian Journal of Plant Physiology, v.13, p.699-756.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; RUSSEL, J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science. v.70, p.3562-3577.
- SUKKASAME, P.; PHAIKAEW, C. 2011. Utilization of *Desmanthus virgatus* as protein supplement for fattening cattle in southern Thailand. Integrated Crop-Livestock production systems and fodder trees. p.157-159 Disponível em <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Newpub/PhilippineProceedings/sukkasame.pdf>> Acesso em: 12 de Novembro 2015.
- SUKSOMBAT, W.; BUAKEEREE, K. 2006. Effect of Cutting Interval and Cutting Height on Yield and Chemical Composition of Hedge Lucerne (*Desmanthus virgatus*). Asian Australasian Journal of Animal Sciences, v.19, p.31-34.
- THOMAS, R. J. 1994. Rhizobium requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage Arachis. En: Kerridge, P.C. and Hardy, B. (eds.). Biology and Agronomy of Forage



Arachis. Publ. CIAT no. 245, Centro International de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p.84-94.

TORO VELÁSQUEZ, P.A.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A.; RIVERA, A.R.; DIAN, P.H.M.; TEIXEIRA, I.A.M.A. 2010. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, 1206-1213.