



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**MONOGRAFIA**

**Caracterização morfológica e produção de matéria seca de diferentes  
leguminosas nativas**

André Evaristo dos Santos

**2021**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**MONOGRAFIA**

**Caracterização morfológica e produção de matéria seca de diferentes leguminosas nativas.**

André Evaristo dos Santos

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

**Recife - PE**

**Novembro de 2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A555c Santos, André Evaristo dos  
Caracterização morfológica e produção de matéria seca de diferentes leguminosas nativas / André Evaristo dos Santos.  
- 2021.  
35 f. : il.
- Orientadora: Mercia Virginia Ferreira dos Santos.  
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2021.
1. Desmanthus . 2. Morfologia. 3. Produtividade. 4. Semiárido. 5. Stylosanthes. I. Santos, Mercia Virginia Ferreira dos, orient. II. Título



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ANDRÉ EVARISTO DOS SANTOS**

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 24/11/2021

EXAMINADORES:

---

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

---

Prof.<sup>o</sup> Dr. Márcio Vieira da Cunha

---

Dr. Osniel Faria de Oliveira

“Eu sou vários. Há multidões em mim. Na mesa de minha alma sentam-se muitos, e eu sou todos eles. Há um velho, uma criança, um sábio, um tolo. Você nunca saberá com quem está sentado ou quanto tempo permanecerá com cada um de mim. Mas prometo que, se nos sentarmos à mesa, nesse ritual sagrado eu lhe entregarei ao menos um dos tantos que sou, e correrei os riscos de estarmos juntos no mesmo plano. Desde logo, evite ilusões: também tenho um lado mau, ruim, que tento manter preso e que quando se solta me envergonha. Não sou santo, nem exemplo, infelizmente. Entre tantos, um dia me descubro, um dia serei eu mesmo, definitivamente. Ouse conquistar a ti mesmo.”

Friedrich Nietzsche

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família em primeiro lugar, em especial, minha mãe, Dona Maria e minha avó materna Dona Ilda, por serem minhas maiores incentivadoras desde sempre, e a minha irmã postiça, Ana Paula. Amo vocês lindonas!

Agradeço aos meus queridos professores, que abriram caminho para que eu chegasse até aqui, em especial a professora Mércia Virginia, por ser minha patrona desde o início até o fim. Muito obrigado por tudo.

Agradeço aos doutores e mestres que pavimentaram os caminhos da pesquisa pelos quais trilhei de bom grado, em especial Dra. Aurielle, Dra. Williane, Dr. Osniel, Dr. Toni, Dr. Italtan e Dr. Tomás. Me sinto honrado por ter trabalhado com pessoas tão ilustres.

Agradeço aos amigos que a vida trouxe, desde antes até agora, Bia e Renato, Alda Damasio, Carol (alô vô!), Simone Cabral, Michelly Lacinho, Andrea e Angelo, Paulo de Tarso, Tony Pacheco, Maria Clara, Juliana, Evany, Camilla Alexandrino, “Laurazil” e Robson Albuquerque, meu companheiro de caminhadas e lutas. Essa vitória também é de vocês.

Agradeço aos amigos e colegas que a graduação me permitiu conhecer, Lizandra, Luciana Damas, Tiago Fonseca, Andréa Marques, Mariane Barros, Mariane Farias, Helter, Ytalo Daniel, Núbia Maria, Milena, José Tiago, José Felipe, Larissa Morane, Carlos Eduardo e Renata . Estaremos por aí trocando figurinhas sempre!

Agradeço aos meus anjinhos de quatro patas, Betô, Théo, Brutus e Belinha, eles são a minha sanidade mental de tempos em tempos.

Por fim agradeço a Deus, a Espiritualidade amiga e aos Orixás que me deram passagem e esperança de um futuro melhor.

Este é apenas o início de uma jornada maior em todos os sentidos.

## **BIOGRAFIA**

André Evaristo dos Santos, nascido em junho de 1994 na cidade de São Paulo/SP, filho de Maria da Conceição dos Santos Souza e Vanderci Evaristo dos Santos. Integrou as fileiras do Exército Brasileiro como soldado da arma de Artilharia, servindo no 20 GACL, quartel histórico do Grupo 105 da Força Expedicionária Brasileira, de 2013 a 2015. Entrou para o Curso de Bacharelado em Zootecnia da UFRPE em 2015. Durante a graduação foi estagiário do setor de Caprinocultura de 2015 a 2017 e bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, na área de Forragicultura de 2017 a 2021.

## SUMÁRIO

Pág.		
1	INTRODUÇÃO .....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	14
	2.1 O Gênero <i>Desmanthus</i> .....	14
	2.2 O Gênero <i>Stylosanthes</i> .....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS .....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
5	CONCLUSÃO .....	31
6	BIBLIOGRAFIA .....	32



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise do solo da area experimental.....	21
Tabela 2. Altura de planta de acessos de <i>Desmanthus spp</i> e <i>Stylosanthes spp.</i> .....	25
Tabela 3. Número de ramos por planta de acessos de <i>Desmanthus spp.</i> e <i>Stylosanthes spp.</i> .....	26
Tabela 4. Número de ramos secundários de acessos de <i>Desmanthus spp.</i> e <i>Stylosanthes spp.</i> .....	27
Tabela 5. Número de folhas por planta de acessos de <i>Desmanthus spp.</i> e <i>Stylosanthes spp.</i> .....	28
Tabela 6. Produção de matéria seca de acessos de <i>Desmanthus spp.</i> .....	29

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição global do genero <i>Desmanthus</i> .....	15
Figura 2. <i>Desmanthus leptophyllus</i> Kunth (A), <i>Desmanthus tatuhyensis</i> Hoehne (B), <i>Desmanthus virgatus</i> (L) Willd (C).	
Figura 3. Distribuição global do genero <i>Stylosanthes</i> .....	18
Figura 4. Folha trifoliolada (A) e Variedade florística de <i>Stylosanthes spp.</i> (B).....	19
Figura 5. Aferição de altura de planta.....	22
Figura 6. Contagem manual de ramos (A) e contagem manual de folhas (B).....	23
Figura 7. Processamento de material pré seco (A) e Pesagem de amostras processadas(B).....	24

## RESUMO

O Brasil é extremamente rico em recursos naturais, sendo o berço de inúmeras espécies vegetais de interesse forrageiro. Como a produção animal nacional ocorre quase que totalmente em sistemas pastoris, sendo essa a forma mais barata de alimentação animal, faz-se necessário o estudo de espécies forrageiras adaptadas as diferentes condições edafoclimáticas, bem como persistentes para contribuir com a sustentabilidade dos sistemas de produção animal à pasto. *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.*, são leguminosas que ocorrem de forma espontânea no Nordeste brasileiro, as quais apresentam características desejáveis para cultivo e alimentação de ruminantes. Objetivou-se avaliar as características morfológicas e produtivas de acessos de *Stylosanthes spp.* e *Desmanthus spp.* oriundos de diferentes locais, que compõem o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). As plantas foram cultivadas no Departamento de Zootecnia e transferidas para o BAG/ UFRPE, localizado na estação Experimental de Cana de Açúcar do Carpina, Zona da Mata Norte do estado sob a latitude 7°, 51' 04'' S, longitude 35°, 14' 27'' W e altitude de 180m em 2017. Foi observada variância em todas as características morfológicas e produtivas estudadas, tanto para os genótipos de *Desmanthus* quanto para os genótipos de *Stylosanthes*, evidenciando variabilidade entre materiais e possibilidade de futuramente serem selecionados indivíduos superiores aos atualmente existentes.

**Palavras-chave:** *Desmanthus*; morfologia; produtividade, semiárido, *Stylosanthes*.

## ABSTRACT

Brazil is extremely rich in natural resources, being the cradle of plant species of forage interest. As national animal production occurs almost entirely in pastoral systems, which is the cheapest form of animal feed, it is necessary to study forage species adapted to different edaphoclimatic conditions, as well as persistent ones to contribute to the sustainability of production systems animals to pasture. *Desmanthus spp* and *Stylosanthes spp* are legumes that occur spontaneously in Northeastern Brazil, with desirable characteristics for cultivation and feeding of ruminants. The objective was to evaluate the morphological and productive characteristics of accessions of *Stylosanthes spp* and *Desmanthus spp* from different locations, which make up the Active Germplasm Bank (BAG) of the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE). The plants were cultivated in a greenhouse at the Department of Animal Science and transferred to the BAG / UFRPE, located in the Experimental Station of Sugarcane do Carpina, North wood zone of the state at latitude 7°, 51 '04' 'S, longitude 35°, 14 '27' 'The altitude of 180m in 2017. Variance was observed in all morphological and productive characteristics studied, both for *Desmanthus* genotypes and for *Stylosanthes* genotypes, showing the variability between materials and the possibility of being selected superior to the future.

**Keywords:** *Desmanthus*; Morphology; Productivity; Semiarid; *Stylosanthes*.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil abriga a maior biodiversidade vegetal do planeta. Mais de 20% do número total de espécies animal e vegetal se distribuem pelo país de proporções continentais que ocupa 48% da América do Sul. Em seus 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, ocorrem diversas zonas climáticas, como o trópico úmido na região Norte, semiárido no Nordeste e áreas temperadas na região Sul (FAO, 2017).

De acordo com o Ministério do Meio-Ambiente (MMA, 2017), as discrepâncias climáticas ocasionam grandes variações ecológicas, formando regiões biogeográficas distintas como a Floresta Amazônica, maior floresta tropical úmida do mundo, o Pantanal, maior planície inundável, o Cerrado de savanas e bosques, a Caatinga de florestas caducifólias e xerófitas, os campos dos Pampas e a floresta pluvial da Mata Atlântica.

A família das leguminosas é reconhecida por sua importância sociocultural, econômica e ecológica, é a terceira maior família das angiospermas com grande diversidade de espécies, 770 gêneros e 19.500 espécies (LPWG, 2017). De acordo com GOMES et al. (2019), a família das Leguminosas possui distribuição subcosmopolita e ocorre em todos os domínios fitogeográficos brasileiros. São 222 gêneros de *Leguminosae* registrados no Brasil, distribuídos em 2.848 espécies, das quais 1.539 são endêmicas (FLORA DO BRASIL, 2020).

A utilização de leguminosas em pastagens tem sido de grande importância na alimentação animal, onde, faz-se necessário a realização de estudos que estimulem e tornem viável o seu uso. Dentre as áreas de pesquisa, tendo em vista a persistência de leguminosas forrageiras, está a seleção e avaliação de plantas com características morfológicas e produtivas desejáveis para o cultivo em ambiente de pastagens (PAULINO et al., 2006).

Por outro lado, SANTOS et al. (2019) afirmam que a domesticação é um processo lento e complexo, que tem como objetivo identificar potenciais espécies de acordo com as necessidades do produtor, e envolvem identificação, experimentação e cultivo. E embora diversas espécies sejam identificadas com potencial de domesticação, informações científicas sobre crescimento e manejo ainda são escassas.

Diante do exposto, objetivou-se realizar a caracterização morfológica e produtiva de acessos de *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.* Oriundos de diferentes

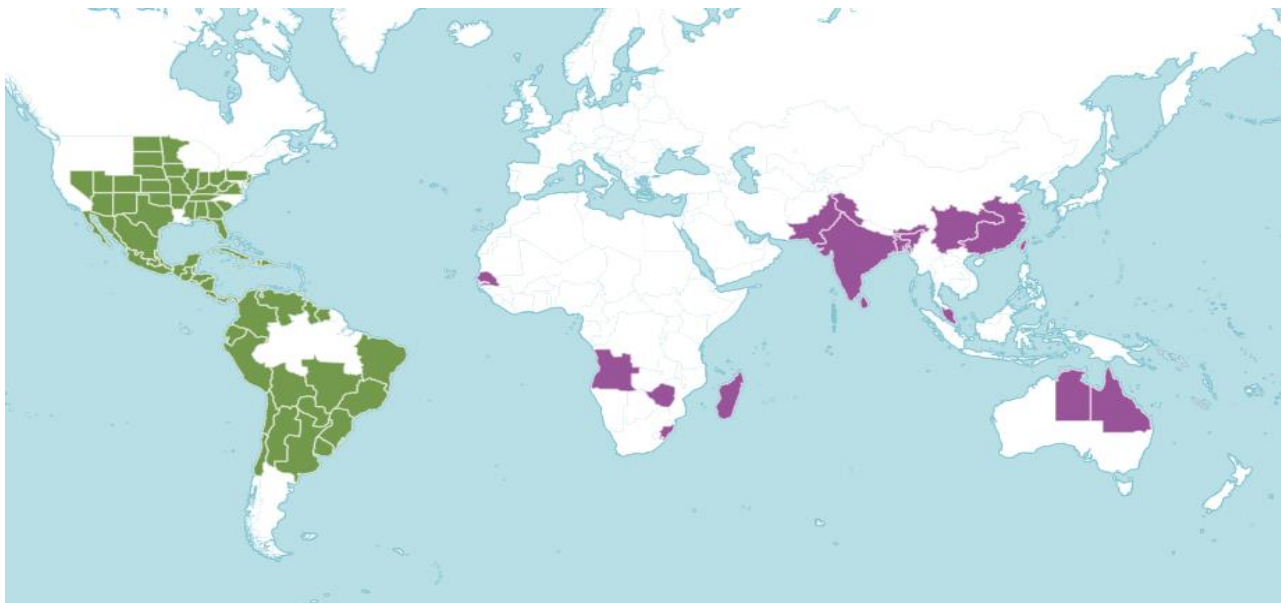
localidades, estabelecidos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Gênero *Desmanthus*

Esse gênero é formado por 24 espécies pertencentes à família *Mimosae* e à subfamília *Mimosidae*. Todas as espécies são nativas no novo mundo, exceto possivelmente *Desmanthus pernambucanus*. A maior diversidade do gênero está presente no México (14 espécies, 7 endêmicas) e no sul do Texas (8 espécies, 1 endêmica) em habitats sazonais secos, e em sua maioria em baixas elevações (Figura 1) (LUCKOW, 1993).

As plantas do gênero *Desmanthus* podem apresentar adaptações de acordo com a região fisiográfica em que se encontram. REID et al. (1983) observaram *Desmanthus virgatus* L. Wild em diferentes biomas, concluindo que a espécie pode variar de plantas exuberantes e longas nos trópicos úmidos, para arbustos compactos nas zonas semiáridas e ainda se tornam decumbentes em regiões montanhosas.



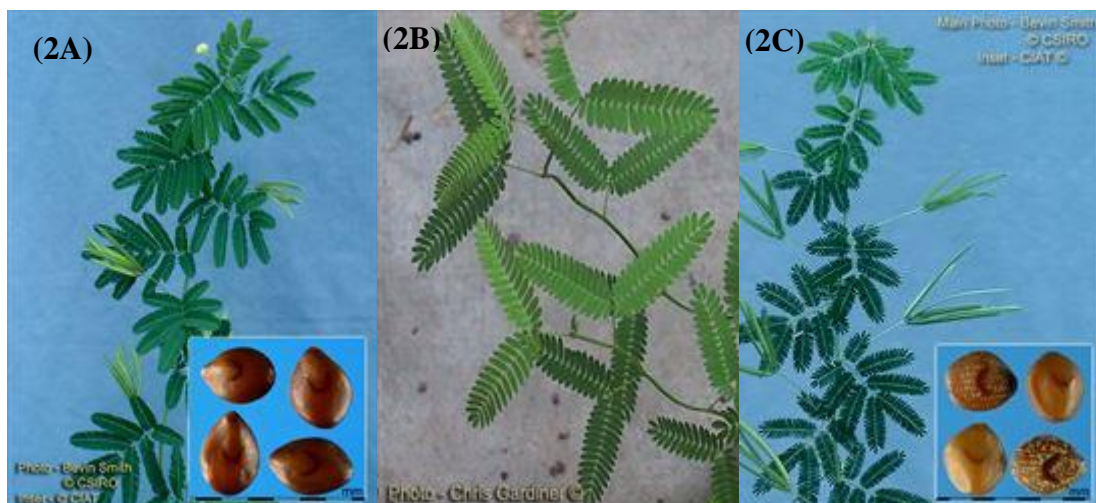
**Figura 1.** Distribuição global do gênero *Desmanthus*.

A cor verde indica os locais de origem e a cor lilás os locais onde o gênero foi introduzido.

**Fonte:** LEWIS et al. (2005).

De acordo com o estudo taxonômico de LUCKOW (1993), existem cinco espécies deste gênero nativas do Brasil, *Desmanthus leptophyllus* Kunth (Figura 2A), ocorrendo nos estados da Bahia, Ceará e Minas Gerais; *Desmanthus paspalaceus* (Lindm.) Burkart, sendo naturalmente encontrada nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung, nos estados da Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro.

Também a *Desmanthus tatuhyensis* Hoehne (Figura 2B), nos estados de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina; e *Desmanthus virgatus* (L.) Willd (Figura 2C), nos estados de Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os mesmos exemplares também foram registrados em estudos da Flora do Brasil (MORIM e LIMA, 2015).



**Figura 2.** *Desmanthus leptophyllus* Kunth (A), *Desmanthus tatuhyensis* Hoehne (B), *Desmanthus virgatus* (L) Willd (C).

**Fonte:** COOK et al. (2020).

O gênero *Desmanthus* é caracterizado por plantas eretas ou decumbentes, de 0,5 a 2,5 m de altura, com número variável de ramificações a partir da base, e com porte subarbustivo ou arbustivo. Quanto a composição química, as espécies apresentam em média de 140 a 160 g/kg de MS, 200 de PB, 8 de Ca e 2 g/kg de MS de P. Produzem, em média, 15 t de MS/ha/ano. Por serem originárias de clima tropical e subtropical, apresentam adaptações à solos alcalinos, tolerância a solos salinos e à seca, além de produzirem sementes viáveis em grandes quantidades. (COOK et al., 2020).

Foi avaliada características morfológicas, bem como a produtividade de cinco genótipos de *Desmanthus spp.* (7G, 10AU, 13AU, 31D e 50J), submetidos a espaçamento de plantio de 0,5 x 0,5m e duas intensidades de corte, 20 e 40cm do solo, no semiárido pernambucano. Desta forma, CALADO et al. (2016) observaram que há variabilidade nas características morfológicas e produtivas dos acessos. Na intensidade de 20 cm, o genótipo 13AU apresentou maior diâmetro do caule (2,27mm) que o genótipo 31D, enquanto na intensidade de 40 cm, os genótipos 50J, 31D e 10AU apresentaram maior diâmetro de caule (1,31mm, 1,14mm e 2,64mm respectivamente) que o genótipo 7G.



Na Zona da Mata Norte de Pernambuco, DINIZ et al. (2021) estudaram o efeito de diferentes intensidades de corte sobre valor nutritivo de acessos de *Desmanthus spp.* (AS, 5G, 6G e 7G). Foi utilizado duas intensidades de corte (40 e 80 cm) e espaçamento entre plantas de 0,5 x1,0 m. Foi observada a seguinte composição química: 458,4 g/kg de MS, 235,1 g/kg de PB, 367,1 g/kg de FDN, 166,1 g/kg de FDA, 178,8 g/kg de hemicelulose e 83,8 g/kg de lignina.

## 2.2 O Gênero *Stylosanthes*

O *Stylosanthes* foi descrito em 1788 por O. Swartz, com duas espécies, *S. procumbens* Swartz (= *S. hamata* (L.) Taubert) e *S. viscosa* Swartz. Em 1838, Vogel estudou o gênero, dividindo-o em duas secções, *Stylosanthes* e *Styposanthes* (BRANDÃO e COSTA, 1982). KIRKBRIDE Jr. & KIRKBRIDE (1987) consideraram para o gênero as duas secções, *Stylosanthes* e *Styposanthes*.

MOHLENBROCK (1958) efetuou a revisão do gênero, reconhecendo 25 espécies, as quais agrupou em duas secções: *Stylosanthes* (14 spp.) e *Astyposanthes* (11 spp.). Posteriormente, novas adições foram efetuadas pelo mesmo pesquisador, em 1963, no gênero com acréscimo de cinco novos táxons, totalizando 30 espécies, distribuídas pela América do Sul, África e Austrália.

O gênero é bem distribuído e pode ser encontrado naturalmente desde a América Central, até a América do Sul (Figura 3), porém, tem como principal centro de origem e diversidade, o Brasil (WILLIAMS et al., 1984). Conforme COSTA (2006), além do Brasil, na América do Sul, foram registradas a ocorrência de espécies do gênero na Venezuela, Guiana Francesa, Suriname e Paraguai, sendo 42 espécies exclusivas do continente americano. No Brasil, a ocorrência desse gênero é registrada em todos os estados, contabilizando-se 29 espécies, sendo 13 endêmicas do território brasileiro. Para a região central do Brasil, observou-se o maior endemismo e a maior variação fenotípica inter e intraespecífica do gênero *Stylosanthes* (FERREIRA e COSTA, 1979; LEWIS et al., 2005)



**Figura 3.** Distribuição global do gênero *Stylosanthes*.

A cor verde representa os locais de origem e a cor lilás os locais onde o gênero foi introduzido.

**Fonte:** LEWIS et al. (2005).

UBIALI et al. (2013) afirmam que as plantas deste gênero, em sua maioria, são perenes, com sistema radicular bem desenvolvido, tolerantes ao estresse hídrico, com boa capacidade de adaptação à solos de baixa fertilidade e, na maioria das espécies, observa-se a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, apresentam um porte variando de herbáceo a subarborescente, podendo ser prostrado a ereto, alcançando a altura de até 1,5 m (COSTA et al., 2008). As folhas são tri folioladas (Figura 4A), as flores são pequenas e de coloração amarela a amarelo alaranjada ou branca (Figura 4B) (ANDRADE e KARIA, 2000). Quanto à reprodução, a maioria das espécies é, predominantemente, de autopolinização, no entanto, é comum ocorrer polinização cruzada em menor proporção (STACE, 1984).



**Figura 4.** Exemplo de folha trifoliolada de *S. guianensis*(A) e Diversidade florística de *Stylosanthes spp.*

**Fonte:** COOK et al., 2020.

COSTA (2017) estudaram as características morfológicas de oito acessos e *Stylosanthes spp.* que ocorrem naturalmente no estado de Pernambuco. As sementes coletadas foram cultivadas em casa de vegetação e as plantas analisadas com 232 dias de vida. Foi observado e os seguintes resultados: as espécies *S. angustifolia* e *S. scabra* obtiveram as maiores alturas 72,2 cm e 65,7 cm de forma respectiva; os maiores diâmetros de caule foram observados nas espécies *S. seabrana* e *S. scabra* 7,0 mm para ambas; os folíolos mais cumpridos foram observados nas espécies *S. angustifolia* e *S. macrocephala*, 38,8 mm e 24,8 mm de forma respectiva.

Foi estudado o valor nutritivo de estilosantes Campo Grande, cultivar exótico formado pela mistura de *Stylosanthes macrocephala* (20%) e *Stylosanthes*

*capitata* (80%), submetido a diferentes intervalos de corte (40, 60 e 120 dias) e crescentes níveis de adubação fosfatada (0, 100, 200 e 300 kg/ha). Assim, ROCHA (2019) observou as seguintes concentrações: 323,4 g/kg de matéria seca (MS), 456,8 g/kg de fibra em detergente neutro (FDN), 323,3 g/kg de fibra em detergente ácido (FDA), 238,1 g/kg de proteína bruta (PB) e 134,5 g/kg de hemicelulose (HEM) no intervalo de 40 dias entre cortes e 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

SILVA et al. (2013), ao avaliarem a composição química de *Stylosanthes spp.* cv. Campo Grande, obtiveram valores de 119 g/kg de PB, 653 g/kg de FDN, 503 g/kg de FDA, 161 g/kg de lignina e digestibilidade de 526 g/kg.

Foi estudado as características morfológicas e produtivas de leguminosas submetidas a diferentes frequências de corte (60 e 90 dias). SILVA NETO (2020) observou que o Estilosantes cv Campo grande apresentou o maior número de ramos (3,0), maior número de folhas/ramo (17), maior largura de planta (54cm), quando manejado com frequência de corte de 90 dias. Quanto as características produtivas, observou maior proporção de folhas/planta (56%) e maior relação folha/caule (2,1), e produção de 4.210 kg/MS/ha em 270 dias de experimento, também na frequência de corte de 90 dias.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina da Universidade Federal Rural de Pernambuco - EECAC/UFRPE, localizado no município do Carpina - PE, Zona da Mata Norte do estado sob a latitude 7°, 51' 04'' S, longitude 35°, 14' 27'' W e altitude de 180m. Predomina na região o tipo climático As' classificado por KÖPPEN, tropical chuvoso com verão seco, apresentando pluviosidade anual média de 1174,1 mm. A predominância do tipo de solo é Argissolo Amarelo Distrocoeso, com topografia plana à suavemente ondulada (ZAPE, 2001).

A área experimental possui um solo Argissolo amarelo, de textura franca arenosa, e anteriormente era utilizada para cultivo de cana-de-açúcar, foi arada e, após análise do solo (tabela1), recebeu adubação de 50kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e de 60kg de K<sub>2</sub>O/ha no plantio. A adubação de manutenção foi de 50 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 20 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Tabela 1.** Análise de solo da área experimental.

<b>pH</b>	<b>P</b> <b>(mg/dm<sup>3</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Na</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>H</b> <b>(cmolc/dm<sup>3</sup>)</b>	<b>MO</b>	<b>SB</b>
5,7	19	0,7	0,1	2,6	0,8	4,4	2,8%	3,41

SB = soma de bases; MO = matéria orgânica.

Mudas de genótipos de *Desmanthus* spp. e de *Stylosanthes* spp. foram obtidas por sementes, as quais foram coletadas de plantas oriundas de diferentes municípios de Pernambuco (Petrolina, Salgueiro, Floresta, Serra Talhada, Custódia, Mirandiba, Sertânia, Betânia, Arcoverde, Caetés, Tupanatinga, São Bento do Una, Santa Cruz do Capibaribe e Jataúba) e da Austrália (oriundos do Banco de Germoplasma da Embrapa Tabuleiros Costeiros). As plantas foram semeadas em sacos com substrato contendo solo e areia na proporção 3:1, na casa de vegetação no Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As mudas foram transplantadas para o Banco de Germoplasma da EECAC em maio de 2017, totalizando 16 acessos de *Desmanthus* spp. e 39 acessos de *Stylosanthes* spp., com cinco repetições por plantas, espaçadas de 0,5m x 0,5m.

Foram realizadas capinas periódicas para controle das plantas invasoras. Em abril de 2018, houve replantio de 15 acessos de *Desmanthus spp.* e 11 acessos de *Stylosanthes spp.* Em setembro de 2021 foram avaliadas as plantas que apresentavam pleno desenvolvimento vegetativo, sendo mensuradas no presente trabalho 10 acessos de *Desmanthus spp.* e 10 acessos de *Stylosanthes spp.*

Os descritores avaliados foram: altura de planta; número de ramos primários e secundários; número de folhas e/ou folíolos e produção de matéria seca (PMS). Além disso, foi observada se havia a presença de botão floral, flor e fruto (sementes e/ou vagens), doenças e pragas nas plantas.

A altura e comprimento foram mensurados com utilização de trena, tendo como referenciais a base do caule/ramo até o ápice (Figura 5). A quantificação de ramos e folhas foi através de contagem manual (figura 6A e 6B)



**Figura 5.** Aferição de altura de planta em acesso de *Desmanthus*, setembro de 2021, Carpina-PE.





**Figura 6.** Contagem manual de ramos (A) e folhas (B) em leguminosas nativas.

Um corte de uniformização a 20 cm do solo foi aplicado nas plantas em abril de 2018. A produção de matéria seca (PMS) das plantas foi realizada com corte a cada 90 dias no período chuvoso e 120 dias no período seco. O material fresco foi pesado e, posteriormente, seco em estufa com ventilação forçada de ar a 55°C ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) até estabilização do peso para determinação da matéria pré-seca. Em seguida, as amostras foram processadas em moinho de facas tipo Willey com peneira de crivo de 1 mm para determinação de produção de MS (Figura 7A). O material moído foi pesado e disposto em cadinhos de porcelana pré lavados e secos em estufa de ventilação forçada a 105°C (Figura 7B) para determinação do teor de Matéria seca.



**Figura 7.** Moagem de amostras (A) e pesagem de amostras para determinação da matéria seca (B)

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott - Knott à 5% de significância por meio do programa estatístico SISVAR.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os acessos de *Desmanthus spp.* apresentaram variabilidade em relação à altura de plantas, demonstrando diferença intraespecífica (Tabela 2), tendo o acesso 35SE apresentado a maior altura (120,0cm), diferindo estatisticamente dos demais grupos. O grupo formado pelos acessos 40ST, 121PNZ, 42SE, 44T e 28J apresentaram as menores médias de altura de planta. Os acessos de *Stylosanthes spp.* foram mais homogêneos em relação a característica altura de planta (Tabela 2), tendo os acessos 20F, 22PNZ, 30SC, 2ST, 12T, 4T e 1ST apresentado as maiores alturas de planta e os acessos 28SC, 117O, 8SE, 16ST e 276SA as menores alturas de planta.

**Tabela 2.** Altura média de acessos de *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.*

ACESSOS DE <i>DESMANTHUS</i>	ALTURA DE PLANTA (CM)	ACESSOS DE <i>STYLOSANTHES</i>	ALTURA DE PLANTA (CM)
28J	27,00 d	276SA	19,00 b
44T	30,00 d	16ST	28,00 b
42SE	37,00 d	8SE	34,00 b
121PNZ	43,00 d	117O	34,00 b
40ST	45,67 d	28SC	37,00 b
32SB	49,00 c	1ST	39,00 a
7G	61,00 c	4T	41,00 a
8AU	64,00 c	12T	42,00 a
39PNZ	81,00 b	2ST	45,50 a
50J	95,50 b	30SC	46,67 a
35SE	120,00 a	22PNZ	50,00 a
		20F	56,00 a
<b>EPM</b>	<b>6,07</b>		<b>4,99</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

A altura de planta é um fator de interesse para a utilização e manejo do vegetal, uma vez que o intervalo de pastejo e/ou intensidade de corte deverão respeitar essa característica, para que seja mantida área foliar remanescente que garanta o rebrote da planta. Para COSTA e SAIBRO (1985), a eliminação de pontos de crescimento e de reservas nutricionais afeta a rebrota, vigor e sobrevivência de uma planta em sistemas de pastagens.

Para a característica de ramos por planta, tanto os genótipos de *Desmanthus spp* quanto os de *Stylosanthes spp* apresentaram baixa variabilidade (Tabelas 3). Os acessos 44T, 39PNZ, 121PNZ e 50J, e 12T, 8SE, 4T, 2ST e 20F apresentaram os maiores números de ramos por planta, respectivamente, diferindo dos demais acessos.

**Tabela 3.** Número de ramos por planta de acessos de *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.*

ACESSOS DE <i>DESMANTHUS</i>	NÚMERO DE RAMOS/PLANTA	ACESSOS DE <i>STYLOSANTHES</i>	NÚMERO DE RAMOS/PLANTA
35SE	2,00 b	276SA	1,00 b
8AU	2,00 b	28SC	1,00 b
28J	3,00 b	117O	3,00 b
7G	4,00 b	22PNZ	3,33 b
35SB	4,00 b	16ST	4,00 b
40ST	4,00 b	1ST	4,00 b
42SE	6,00 b	30SC	4,00 b
50J	8,00 a	20F	5,00 a
121PNZ	10,00 a	2ST	6,50 a
39PNZ	10,00 a	4T	6,50 a
44T	10,00 a	8SE	7,00 a
		12T	8,00 a
<b>EPM</b>	<b>5,73</b>		<b>0,99</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

O número de ramos (primários e secundários), são características fundamentais para a arquitetura de dossel. De acordo com BRAZ et al. (2017), o dossel forrageiro resulta do desenvolvimento morfogênico da espécie, que embora seja definido geneticamente, sofre forte influência de fatores como luminosidade, temperatura, disponibilidade hídrica e fertilidade do solo.

O número de ramos secundários foi a característica que apresentou maior variabilidade intraespecífica para *Desmanthus spp.*, formando oito grupos distintos (Tabela 4), os genótipos 7G e 32SB apresentaram o maior número de ramos secundários, diferindo estatisticamente dos demais, principalmente do acesso 28J, que apresentou nenhum resultado para esta característica. Para o Gênero *Stylosanthes*, observou-se que os genótipos 2ST, 1ST e 12T foram o grupo que apresentaram maiores

números de ramos secundários por planta (Tabela 4), diferindo estatisticamente dos demais acessos, que formaram o segundo grupo.

**Tabela 4.** Número de ramos secundários de acessos de *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.*

ACESSOS DE <i>DESMANTHUS</i>	NÚMERO DE RAMOS SECUNDÁRIOS/PLANTA	ACESOS DE <i>STYLOSANTES</i>	NÚMERO DE RAMOS SECUNDÁRIOS/PLANTA
28J	0,00 h	28SC	1,00 b
42SE	1,00 g	276SA	3,00 b
44T	2,00 f	22PNZ	3,33 b
35SE	3,00 e	117O	4,00 b
8AU	3,00 e	4T	4,00 b
121PNZ	3,00 e	16ST	5,00 b
50J	4,00 d	30SC	5,33 b
39PNZ	5,00 c	20F	6,00 b
40ST	7,00 b	8SE	6,00 b
32SB	8,00 a	12T	8,00 a
7G	8,00 a	1ST	8,00 a
		2ST	11,00 a
<b>EPM</b>	<b>0,25</b>		<b>1,23</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

O número de ramos secundários está relacionado ao manejo de corte utilizado, de modo que a cauligênese, denominada por LEMOS (2015), é ocasionada devido à cessação de biossíntese do fito hormônio estrigolactona, que atua em conjunto com as auxinas na dominância apical dos caules. Neste sentido, o surgimento de novos ramos ocorre através da atividade de meristemas axilares e basilares remanescentes pós-corte, e seu desenvolvimento se baseia no surgimento e alongamento de folhas para recomposição de tecidos que sejam ativos fotossinteticamente (TAIZ et al., 2017).

Para a variável de número de folhas por planta, os acessos 39PNZ, 50J e 35SE diferiram estatisticamente dos demais genótipos de *Desmanthus spp.* (Tabela 5), os acessos 44T, 8AU, 32SB, 42SE e 28J, formaram o grupo que apresentou o menor número de plantas dos genótipos estudados. Para *Stylosanthes spp.*, o acesso 12T foi o que apresentou maior número de folhas por planta (1.072), diferindo estatisticamente dos demais. Os genótipos 30SC, 4T, 117O, 28SC e 276SA, compuseram o grupo que apresentou os menores valores para esta variável (Tabela 5).

**Tabela 5.** Número de folhas por planta de acessos de *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.*

<b>ACESSOS DE DESMANTHUS</b>	<b>NÚMERO DE FOLHAS/PLANTA</b>	<b>ACESSOS DE STYLOSANTHES</b>	<b>NÚMERO DE FOLHAS/PLANTA</b>
28J	14 c	276SA	33 d
42SE	18 c	28SC	34 d
32SB	18 c	117O	96 d
8AU	19 c	4T	121 d
44T	24 c	30SC	196 d
40ST	37 b	22PNZ	265 c
121PNZ	45 b	8SE	282 c
7G	56 b	16ST	385 c
35SE	87 a	2ST	391 c
50J	92 a	20F	438 c
39PNZ	98 a	1ST	688 b
		12T	1.072 a
<b>EPM</b>	<b>7,65</b>		<b>49,80</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

O número de folhas é variável, e está ligado a diversas formas de desfolha, como pastejo, colheita e senescência (CRUZ et al., 2021). As folhas são órgãos complexos responsáveis pela geração de energia para desenvolvimento, manutenção e estocagem das plantas. Quando em condições favoráveis de ambiente, a velocidade de recuperação e rebrota de uma planta forrageira submetida ao corte ou pastejo está diretamente associada ao índice de área foliar (IAF), reservas orgânicas remanescentes e localização dos tecidos meristemáticos responsáveis pela formação de novos ramos e folhas, e de características morfológicas das espécies (SANTOS et al., 2004).

O acesso 7G apresentou menor número de folhas por planta que o observado por DINIZ em 2016 (192,24), onde foram avaliadas características morfológicas e nutritivas de acessos de *Desmanthus spp.* na mesma localidade do presente trabalho, Zona da Mata Norte de Pernambuco.

A produção de matéria seca por planta para acessos de *Desmanthus spp.* foi maior para os genótipos 50J e 39PNZ (142,00 e 96,00 g/planta), os separando estatisticamente das demais variedades estudadas (Tabela 6). A maior produção de matéria seca entre os genótipos de *Stylosanthes* estudados foi para o acesso 1ST (52,00 g/planta) e as menores produções foram observadas para os acessos 4T, 30SC, 2T, 22PNZ, 8SE e 117O (Tabela 6).

Calado et al (2016) obtiveram produção de 1.102,06 kg/ha de MS para o acesso 7G manejado com frequência de corte de 60 dias e com intensidade de corte de 20cm.

**Tabela 6.** Produção de matéria seca por planta de acessos de *Desmanthus spp.* e *Stylosanthes spp.*

ACESSOS DE <i>DESMANTHUS</i>	PRODUÇÃO DE MS/PLANTA	ACESSOS DE <i>STYLOSANTHES</i>	PRODUÇÃO DE MS/PLANTA
44T	3,00 b	117O	8,00 c
32SB	6,00 b	8SE	8,00 c
8AU	8,45 b	22PNZ	10,67 c
121PNZ	12,00 b	2ST	13,00 c
42SE	16,00 b	30SC	14,00 c
7G	16,00 b	4T	21,00 c
40ST	18,33 b	20F	34,00 b
35SE	44,00 b	12T	38,00 b
39PNZ	96,00 a	1ST	52,00 a
50J	142,00 a		
<b>EPM</b>	<b>21,19</b>		<b>4,88</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

A produção de MS é um dos principais fatores para determinar a inclusão de uma planta forrageira à um sistema de pastagens. A produtividade é influenciada por fatores bióticos e abióticos do sistema.

O manejo de leguminosas nativas ainda é pouco estudado, CALADO et al. (2016) estudaram a produção de acessos de cinco genótipos de *Desmanthus spp.* submetidos a duas intensidades de corte (20 e 40 cm) e, observaram que há variabilidade nas características produtivas quando as plantas são manejadas nessas intensidades, sendo a de 20 cm a melhor indicada para os acessos estudados.

No Cerrado brasileiro, SILVA (2017) avaliou a produção de MS de acessos de *Stylosanthes spp.* consorciadas com *Brachiaria brizantha*, utilizando adubação verde e observou valores de 363,34 kg/ha na parcela sem adubação e 470,55 kg/ha na parcela com adubação.

Já no sertão de Pernambuco, CUNHA et al. (2021) estudaram genótipos de *Desmanthus spp.* e constataram variabilidade morfológica, produtiva e qualitativa entre os acessos observados, sendo os genótipos 29SA e 94 F os que apresentaram maiores características desejáveis para forrageiras.

O genótipo de *Desmanthus* que apresentou mais características desejáveis como forrageira foi o 50J e o de *Stylosanthes* é o 12T. Vale ressaltar a necessidade de determinação da digestibilidade desses acessos de leguminosas nativas, bem como testes de consumo voluntário, para que futuramente um desses acessos possa ser liberado para uso do produtor rural.

## 5 CONCLUSÃO

Há grande variabilidade genética entre os genótipos de *Desmanthus* e *Stylosanthes* estudados.

A diversidade de genótipos existentes se mostra promissora para utilização em ambientes de pastagem, embora estudos mais profundos sejam necessários.

A realização da pesquisa possibilitou crescimento pessoal e intelectual na área de Zootecnia, notadamente forragicultura.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, R. P. de; KARIA, C. T. (2000) O uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. In: **Simpósio de forragicultura e pastagens: Temas em evidência**, 1. Lavras. Anais. Lavras: UFLA, p. 273-309.
- BRANDÃO, M. B.; COSTA, N. M. S. (1982) O gênero *Stylosanthes* Swartz no Estado de Minas Gerais. **EPAMIG**, 52 p.
- BRAZ, T. G. S. et al. (2017) Análise de correlação parcial no estudo da morfogenese e do acúmulo de forragem de *Panicum maximum* cv Tanzânia. **Ciência Rural**, v. 47, n.9.
- CALADO, T.B. et al. (2016) Morphology and productivity of “Jureminha” genotypes (*Desmanthus spp.*) under different cutting intensities. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 3, p. 742 - 752.
- COOK, B.G. et al. (2020) Tropical Forages: an interactive selection tool. CSIRO, DPIeF (Qld), CIAT and ILRI. **Disponível em:** <tropicalforages.info/text/entities/index.htm > **Acesso em: 04/10/2021.**
- COSTA, J. C. et al. (2017) Genetic diversity of *Desmanthus* spp accessions using ISSR markers and morphological traits. **Genetics and Molecular Research**, v.16 (2), **disponível em:** <www.geneticsmr.org/articles/genetic-diversity-of-desmanthus-sp-accessions-using-issr-markers-and-morphological-traits-7290.html>
- COSTA, L. C.; SARTORI, A. L. B.; POTT, ARNILDO. (2008) Estudo taxonômico de *Stylosanthes* (*Leguminosae–Papilionoideae–Dalbergieae*) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguesia**, v. 59, p. 547-572.
- COSTA, N. L.; SAIBRO, J. C. (1985) Estabelecimento de regimes de corte de alfafa e *Paspalum guenoarum* sob cultivo estreme e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.12, p.1433-1442.
- COSTA, N. M. de S. (2006) Revisão do gênero *Stylosanthes* Sw. 470 p. **Tese** (Doutorado em Engenharia Agrônoma) - Instituto Superior de Agronomia, UNIVERSIDADE Técnica de Lisboa, Lisboa. 470 p.
- CRUZ, N. T. et al. (2021) Fatores que afetam as características morfogênicas e estruturais de plantas forrageiras. **Pesquisa, sociedade e desenvolvimento**. v.10, n. 7. p.??



- CUNHA, M.V. et al. (2021) Repeatability and divergence among genotypes of *Desmanthus spp.* in semiarid region. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, P.
- DINIZ, W. P. S. et al. (2021) Morphological, productive and nutritional characterization of *Desmanthus spp.* accessions under different cutting intensities. **Agroforestry Syst**, v.95, p.571-581.
- DINIZ, W.P.S. Caracterização morfológica e nutricional de acessos de *Desmanthus spp.* submetidos a duas intensidades de corte. (2016). **(Dissertação de Mestrado)** - Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE., Recife – PE, 81P.
- FAO – Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura – Biodiversidade brasileira. **Disponível em:** <<http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/469801/#:~:text=A1%C3%A9m%20disso%2C%20o%20Brasil%20possui,a%20maior%20biodiversidade%20do%20planeta.>> **acesso em:** **26/10/2021.**
- FERREIRA, M.B.; COSTA, N.M.S. (1979) O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil. Belo Horizonte: **EPAMIG**, p. 107.
- FLORA DO BRASIL. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Disponível em:** <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. **Acesso em:** **18/10/2021.**
- GOMES, G. S., SILVA, G. S., CONCEIÇÃO, G. M. (2019) Leguminosae: Florística e taxonomia de áreas de Cerrado do Maranhão, Nordeste do Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n.2, p. 317-330.
- KIRKBRIDE JUNIOR, J. H. & KIRKBRIDE, M. C. G. de. (1987) Typication of *Stylosanthes* (Leguminosae) and Its Sections. **Taxon**, v. 36, n. 2, May. p 455 – 458.
- LEMOS, E. E. P. (2015) Organogênese. In: CID, L. P. B. Cultivo *in vitro* de plantas. 4. ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 105-130.
- LEWIS, B. et al. (2005) *Stylosanthes spp* description at Legumes of the world online. **Disponível em:** <<http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30001637-2>> **Acesso em:** **10/10/2021.**
- LPWG - Legume Phylogeny Working Group (2017) a new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. **Taxon** 66: 44-77.

- LUCKOW, M. (1993) Monograph of *Desmanthus* (*Leguminosae-Mimosoideae*), **Systematic botany monographs** v.38, p.1-166.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente – Gov Brasileiro, Fauna e Flora – 2017. **Disponível em:** <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora#:~:text=O%20Brasil%20ocupa%20quase%20metade,nos%20tr%C3%AAs%20grandes%20ecossistemas%20marinhos>. **Acesso em: 26/09/2021.**
- MOHLENBROCK, R. H. (1958). A revision of the genus *Stylosanthes*. **Annals of the Missouri Botanical Gardene.** 44: 299-355.
- MORIM, M. P.; LIMA, H. C. de. (2015) *Desmanthus* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro; última edição em 15/09/2014. **Disponível em:** <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB18496>>. **Acesso em: 18/09/2021.**
- PAULINO, V. T. et al. (2006) Retrospectiva do uso de leguminosas forrageiras. In: **Encontro sobre leguminosas forrageiras**, Nova Odessa, 46p.
- REID, R. (1983) Pasture plant collecting in Mexico with emphasis on legumes for dry regions. **Australian Plant Introduction Review**, v.15, p.I-II.
- ROCHA, H.G.S. (2019). Características produtivas e nutricionais do estilosantes campo grande submetido a intervalos de cortes e adubação fosfatada. 66 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (25.06) /CCAA) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha
- SANTOS M.V.F. et al. (2019) Native shrub-tree legumes of tropical America with potential for domestication. Legume perspective - **The journal of the international Legume society**; Issue 17 – Aug 2019. **Disponível em:** [https://www.researchgate.net/profile/Marcelo\\_Carvalho8/publication/335274196\\_Biodiversity\\_and\\_genetic\\_resources\\_of\\_forage\\_legumes\\_in\\_Brazil/links/5d5c24d3a6fdcc55e81b6caf/Biodiversity-and-genetic-resources-of-forage-legumes-in-Brazil.pdf#page=33](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo_Carvalho8/publication/335274196_Biodiversity_and_genetic_resources_of_forage_legumes_in_Brazil/links/5d5c24d3a6fdcc55e81b6caf/Biodiversity-and-genetic-resources-of-forage-legumes-in-Brazil.pdf#page=33). **Acesso em: 26 de julho de 2021.**
- 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 NETO, A. J. (2020) Aspectos morfológicos e produtivos de leguminosas forrageiras submetidas a diferentes frequências de corte. **Dissertação de mestrado** -

Universidade Federal Rural de Pernambuco, programa de pós-graduação em Zootecnia, Recife.

- SILVA, L.H.X. (2017) Estratégias de adubação orgânica em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandú com *Stylosanthes spp.* no bioma Cerrado. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de Goiás, escola de veterinária e zootecnia (EVZ), programa de pós-graduação em zootecnia, Goiânia.
- SILVA, M.S.J.; JOBIM C.C.; NASCIMENTO W.G. et al. (2013). Estimativa de produção e valor nutritivo do feno de estilosantes cv. Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, 34, 1363-1380.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MÖLLER, I. M.; MURPHY, A. (2017) Fisiologia e desenvolvimento vegetal. **Artmed**, 6. ed. Porto Alegre, 858 p.
- UBIALI, D.G.; RAFAEL, G.F.S.; OLIVEIRA, L.P. (2013) Obstrução intestinal em bovinos associada ao consumo de *Stylosanthes scabra* Vogel (*Fabaceae Papilionoideae*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33 n.2.
- WILLIAMS, R. J. et al. (1984) Natural distribution of *Stylosanthes*. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Ed.). **The biology and agronomy of *Stylosanthes***. North Ryde: Academic Press Australia, p. 73-101.
- ZAPE - Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco. RODRIGUES, F. B.; SILVA et al.; (2001). Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife; Governo do Estado do Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária). **CD ROM. – (Embrapa Solos. Documentos; n. 35)**.