

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

**OCORRÊNCIA E MULTIPLICAÇÃO DE *Stylosanthes* EM
PERNAMBUCO**

ADENEIDE CANDIDO GALDINO

Zootecnista

RECIFE - PE
FEVEREIRO – 2014

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

**OCORRÊNCIA E MULTIPLICAÇÃO DE *Stylosanthes* EM
PERNAMBUCO**

ADENEIDE CANDIDO GALDINO
(Zootecnista)

RECIFE - PE
FEVEREIRO - 2014

ADENEIDE CANDIDO GALDINO

**OCORRÊNCIA E MULTIPLICAÇÃO DE *Stylosanthes* EM
PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, do qual participam a Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Forragicultura

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Alexandre Carneiro Leão de Mello - Orientador

Prof. Dr. José Carlos Batista Dubeux Júnior - Co-orientador

Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha - Co-orientador

RECIFE-PE

FEVEREIRO-2014

Ficha catalográfica

G149o Galdino, Adeneide Candido
Ocorrência e multiplicação de *Stylosanthes* em
Pernambuco / Adeneide Candido Galdino. – Recife, 2014.
94 f. : il.

Orientador: Alexandre Carneiro Leão de Mello.
Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento
de Zootecnia, Recife, 2014.
Inclui apêndice(s) e referências.

1. Forrageira nativa 2. Germoplasma 3. Leguminosa
I. Mello, Alexandre carneiro Leão de, orientador II. Título

CDD 636

ADENEIDE CANDIDO GALDINO

OCORRÊNCIA E MULTIPLICAÇÃO DE *Stylosanthes* EM PERNAMBUCO

Tese defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 17 de Fevereiro de 2014

Orientador: _____

Prof. Alexandre Carneiro Leão de Mello, D.Sc
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Departamento de Zootecnia

Comissão Examinadora:

Prof. Divan Soares da Silva, D.Sc
Universidade Federal da Paraíba-UFPB
Departamento de Zootecnia

Pesqa. Maria da Conceição Silva, D.Sc
Instituto Agrônômico de Pernambuco- IPA
Estação Experimental de Arcoverde

Prof. Mario de Andrade Lira, Ph.D
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Departamento de Zootecnia

Profa. Mércia Virginia Ferreira dos Santos, D.S.c.
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Departamento de Zootecnia

RECIFE-PE

FEVEREIRO-2014

OFEREÇO

Ao meu amado esposo **Felipe Martins Saraiva**, por compartilhar todos os momentos, me apoiando e dando forças para superar os desafios, feliz por tê-lo ao meu lado. TE AMO...

DEDICO

Aos meus pais **Arlindo Candido Nepomuceno** (*in memorian*) e **Maria de Lourdes Galdino Nepomuceno** presente de Deus em minha vida, por todo amor, carinho, respeito e dedicação. Sem vocês eu não teria conseguido conquistar tudo o que conquistei até o momento.

Paizinho,

mesmo separados pelo corpo material sei que estás sempre ao meu lado, me apoiando, segurando minha mão nos momentos de tristeza e sorrindo juntamente comigo em cada obstáculo superado. Saudades eternas...

Aos meus amados irmãos **Adileusa, Ademildo e Adnéa** por todo amor, apoio e incentivo depositados em mim para que eu alcançasse meus objetivos. Grata a Deus por me privilegiar com irmãos tão maravilhosos.

Ao mais novo integrante da família, **Mateus**, meu querido e amado sobrinho afilhado por me proporcionar momentos de descontração e felicidades. Este teu olhar angelical e sorriso cativante me dão forças para seguir em frente.

AMO TODOS VOCÊS...

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me proporcionado saúde, coragem e determinação para ultrapassar cada obstáculo e alcançar meus objetivos.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, em especial ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – PDIZ, pela oportunidade de conclusão do curso de Pós Graduação;

À FACEPE, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao BNB, pelo apoio financeiro do projeto;

Ao Professor e Orientador, Alexandre Carneiro Leão de Mello, pelos ensinamentos, conselhos e paciência durante a execução desta pesquisa;

Aos Professores Co-Orientadores, Prof. José Carlos Batista Dubeux Junior e Prof. Márcio Vieira da Cunha, pelos valiosos ensinamentos e ajuda para que o trabalho fosse concluído;

A professora Mércia Virginia Ferreira dos Santos pela oportunidade de conhecer a pesquisa e pelos ensinamentos durante os meus primeiros passos na vida acadêmica, sendo uma grande incentivadora e orientadora durante a Iniciação Científica, sou muito grata pela oportunidade oferecida, graças a essa oportunidade pude trilhar o caminho da pós-graduação.

Ao Professor Mário de Andrade Lira pela brilhante capacidade de nos transmitir suas experiências e ensinamentos, nos orientando da melhor maneira;

Ao Professor Mário de Andrade Lira Júnior, pela assistência e sugestões prestadas ao longo da pesquisa;

Ao Professor Vicente Imbroisi Teixeira pela importante ajuda durante as coletas;

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco, a Unidade Acadêmica de Serra Talhada e ao Instituto Federal de Floresta pelo apoio e ajuda durante a pesquisa.

Aos colegas da Pós Graduação, em especial: Amanda Gallindo, Carol Lira, Rerisson Cipriano, Toni, Ildja Viviane, Nalígia Gomes, Suellen Miranda, Stevens Miranda, Karina, Hiran Marcelo, Valéria Apolinário, Marta Gerusa, Stênio Paixão, Laura Detoni, Osniel, Gabriella Pinheiro, Bruno Viana, Joelma Freire, Janete e Talita, pelos momentos de descontração e convivência durante todo o curso.

A Altany Silva Calheiros, pelas sugestões e esclarecimentos prestados durante o experimento de sementes.

Aos colegas da Graduação: Lívia Germana, Henrique Sérvio e Áurea Freire, pela ajuda prestada durante a pesquisa.

A Banca examinadora desta tese, pela correção e sugestões para a melhoria do trabalho.

Por fim, a minha amada família e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA

BIOGRAFIA DA AUTORA

ADENEIDE CANDIDO GALDINO, filha de Arlindo Candido Nepomuceno e Maria de Lourdes Galdino Nepomuceno, natural de Vitória de Santo Antão-PE, iniciou o curso de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, no ano de 2002 concluindo a graduação em 2007. Durante o período de graduação foi bolsista de Iniciação Científica na área de forragicultura durante três anos. Em Março de 2008, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Forragicultura, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, concluindo em Fevereiro de 2010. Em 2007 ingressou no curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas da UFRPE, concluindo no ano 2010. Em 2011 ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, concluindo o curso em Fevereiro de 2014.

SUMÁRIO

	Página
Lista de Tabelas	XII
Lista de Figuras	XIII
Resumo Geral	XIV
Abstract	XVI
Considerações Iniciais	17
Capítulo 1 – Referencial Teórico	18
Referências Bibliográficas	27
Capítulo 2 - Influência do ambiente na frequência de ocorrência de <i>Stylosanthes</i> spp. em municípios representativos da caprino-ovinocultura de Pernambuco	33
Resumo	34
Introdução	35
Material e Métodos	36
Resultados e Discussão	38
Conclusões	45
Referências	45
Capítulo 3 – Propagação de plantas de <i>Stylosanthes scabra</i> Vogel	50
Resumo	51
Introdução	52
Material e Métodos	53
Resultados e Discussão	57
Conclusões	69
Referências	70
Considerações finais	78
Apêndice	79

LISTAS DE TABELAS

Capítulo 2

- Tabela 1. Municípios representativos da caprino-ovinocultura do semiárido de Pernambuco e seus respectivos tipos de solo. 37
- Tabela 2. Correlação das variáveis climáticas e edáficas de diferentes locais de coleta. 44

Capítulo 3

- Tabela 1. Biometria de sementes de *Stylosanthes scabra* Vog. 54
- Tabela 2. Germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) (sementes/dia) de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade. 59
- Tabela 3. Comprimento de raiz (cm), comprimento de parte aérea (cm) e peso raiz (g) de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade. 61
- Tabela 4. Peso de raízes, parte aérea, comprimento radicular, número de brotações e altura de estacas de *Stylosanthes scabra* Vogel. tratadas com diferentes concentrações AIB. 68
- Tabela 5. Números de raízes e nódulos e porcentagem de estacas vivas e enraizadas de *Stylosanthes scabra* Vogel. tratados com diferentes concentrações de AIB. 69

LISTAS DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1. Distribuição de plantas de *Stylosanthes* sp. em diferentes municípios de Pernambuco. 38

Figura 2. Árvore de decisão para os dados de ocorrência de plantas de *Stylosanthes*. 40

Capítulo 3

Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas no período de 23/05/2012 a 23/07/2012 Recife-PE. 56

Figura 2. Primeira contagem de germinação de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade. 60

Figura 3. Peso da parte aérea (mg) de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade. 62

Figura 4. Comprimento e massas secas de raízes e parte aérea de *Stylosanthes scabra* Vogel em relação as doses de AIB. 64

Figura 5. Porcentagem de estacas enraizadas em função das doses de AIB e espessura de estacas. 67

RESUMO GERAL

Os sistemas de produção animal na região semiárida são basicamente extensivos e muitas vezes com lotação animal acima da capacidade de suporte das pastagens nativas acarretando em erosão genética de diversas espécies devido ao superpastejo prevalente na região. Avaliou-se a ocorrência de *Stylosanthes* spp. em municípios do semiárido de Pernambuco no período de 2010-2011 objetivando preservar a diversidade genética e multiplicar os materiais obtidos. As coletas foram realizadas em 11 municípios representativos da Caprino-ovinocultura no semiárido de Pernambuco: Serra Talhada, Sertânia, Floresta, Tupanatinga, Bom Jardim, Caetés, Petrolina, Santa Cruz, Santa Cruz do Capibaribe, Jataúba e Parnamirim onde foram coletadas plantas de *Stylosanthes* spp, bem como solo da área de coleta para determinação de fertilidade e física do solo. Foi realizado um experimento de germinação de sementes testando o efeito de diferentes tratamentos térmicos e condições de luminosidade na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Stylosanthes scabra* Vogel. Os tratamentos compostos por embebição em água a 100 °C por 0, 20, 40 e 60 segundos e, posteriormente, germinadas em condições de claro e escuro. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, com quatro tratamentos de escarificação e duas condições de luminosidade, com 12 repetições, sendo cada repetição composta por 50 sementes. Um outro experimento foi realizado objetivando avaliar doses de Ácido Indolbutírico (AIB) e espessuras de estacas na propagação vegetativa de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel. Foram testadas duas espessuras de estaca, fina (2,0±0,5 mm) e grossa (4,0±0,5 mm) e cinco concentrações de AIB (0, 1, 2, 3 e 4 g L⁻¹ em solução hidroalcoólica). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições, sendo cada parcela experimental composta por 15 estacas. O fator que determinou a ocorrência do gênero foi o tipo do solo, sendo a maior ocorrência registrada no Planossolo e Latossolo com aproximadamente 84,3%. Além do tipo de solo características como temperatura média, precipitação, concentração de Ca e Mg e percentual de argila foram determinantes para identificar a ocorrência da planta nos municípios avaliados. Em relação ao teste de germinação, a utilização de água a 100 °C por 40 segundos foi mais eficiente na quebra de dormência de sementes de *Stylosanthes scabra* Vogel. favorecendo maior comprimento e massa de raiz (1,88 cm e 7,31 g), bem como maior comprimento da parte aérea. Em relação às doses de AIB foi observado

maior comprimento, peso de raízes e massa das brotações com aplicação de 2 g L⁻¹, sendo a melhor combinação para a propagação vegetativa de *Stylosanthes scabra* Vogel. 2 g L⁻¹ de AIB em estacas grossas, pois apresentaram maior proporção de estacas enraizadas.

ABSTRACT

The animal production systems in semiarid region are basically extensive and often with animals above the carrying capacity of native pastures resulting in genetic erosion of several species due to overgrazing prevailing in the region. We evaluated the occurrence of *Stylosanthes* spp in municipalities the semiarid of Pernambuco in 2010-2011 aiming to preserve genetic diversity and multiply the obtained materials. Sampling was performed in 11 representative cities of goat and sheep in the semiarid region of Pernambuco : Serra Talhada, Sertânia, Floresta, Tupanatinga , Bom Jardim , Caetés , Petrolina , Santa Cruz , Santa Cruz Capibaribe , Jataúba and Parnamirim where plants *Stylosanthes* sp. were collected as well as soil samples for determining the fertility and physical. An experiment of seed germination testing the effect of different heat treatments and light conditions on germination and seedling development of *Stylosanthes scabra* Vogel was performed. The treatments consist of soaking in water at 100°C for 0, 20, 40 and 60 seconds and subsequently germinated under light and dark. The experimental design was completely randomized in a 4x2 factorial scheme with four scarification treatments and two light conditions, with 12 replications, each repeat composed of 50 seeds. Another experiment was conducted to evaluate doses indolbutyric acid (IBA) and thickness of cuttings for vegetative propagation of *Stylosanthes scabra* Vogel. Cuttin two thicknesses fine (2.0 ± 0.5 mm) and coarse (4.0 ± 0.5 mm) and five concentrations of IBA (0, 1, 2, 3, and 4 g L^{-1} in hydroalcoholic solution). The experimental design was completely randomized with three replications and each plot consisting of 15 cuttings. The factors that determined the occurrence of the genus was the type of soil, and the majority occur in Planossolo and Oxisol with approximately 84.3%. Besides the type of soil characteristics such as average temperature, precipitation, concentration of Ca and Mg and clay percentage were crucial to identify the occurrence of the plant in the municipalities evaluated. In relation to the germination test water in 100° C for 40 s was more efficient in breaking dormancy of *Stylosanthes scabra* Vogel. favoring greater length and root weight (1.88 and 7.31 g cm) and greater shoot length. Regarding IBA greater length, root weight and mass of shoots with application of 2 g L^{-1} being the best combination for the vegetative propagation of *Stylosanthes scabra* Vogel was observed 2 g L^{-1} IBA in thick piles, because a larger proportion of rooted cuttings.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O gênero *Stylosanthes* representa um grupo importante de leguminosas utilizadas como pastagens. As espécies deste gênero apresentam múltiplos usos como forragem, desde sua utilização sob pastejo, como banco de proteína e/ou consorciados com gramíneas, podendo ainda ser utilizada como adubo verde ou como planta de cobertura. Por se adaptar bem a diversas condições ambientais, é tolerante a seca, adaptado a solos de baixa fertilidade e, apresentam grande capacidade colonizadora e simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio favorecendo a melhoria do sistema solo-planta-animal. Por ser uma planta nativa do Brasil e adaptada a região semiárida o gênero *Stylosanthes* se destaca como alternativa alimentar nessa região.

Uma das principais atividades da região semiárida é a pecuária e os sistemas de produção animal são basicamente extensivos, muitas vezes a lotação animal encontra-se acima da capacidade de suporte das pastagens nativas, acarretando em erosão genética de diversas espécies devido ao superpastejo prevaemente na região. Desta forma, uma das maneiras de preservar a diversidade genética de plantas é a adoção de práticas conservacionistas como a propagação vegetativa, que é uma técnica que permite a obtenção de muitas plantas através de uma planta matriz, levando consigo todas as características genéticas da planta mãe, contribuindo para a manutenção da diversidade genética da região, outra forma de se preservar é através da germinação das sementes.

Desta forma, a presente pesquisa objetivou verificar a ocorrência do gênero *Stylosanthes* spp. em 11 municípios do semiárido de Pernambuco para preservar a diversidade genética e multiplicar os materiais obtidos via estaquia e germinação de sementes.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

OCORRÊNCIA E MULTIPLICAÇÃO DE *Stylosanthes* EM PERNAMBUCO

1- Características do Semiárido Brasileiro

O Semiárido Brasileiro corresponde a 70% da área do nordeste e 13% do Brasil, comportando 63% da população nordestina, correspondendo a 18% da população brasileira (Sá et al., 2004), sendo considerado o semiárido mais populoso do mundo (Silva et al., 2012). Este ecossistema compreende uma área de 982.563 km², correspondendo aos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e o norte de Minas Gerais (Pereira Júnior, 2007), sendo a maior parte do seu território coberto pela vegetação da Caatinga.

A Caatinga constitui um bioma exclusivamente brasileiro e apresenta elevado potencial de exploração (Leal et al., 2003). Este bioma apresenta elevada diversidade de ambientes, compostos por árvores e arbustos de pequeno porte, em sua maioria, caducifólias, geralmente espinhosas, além de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perenes e anuais, bem como cactáceas, das quais muitas dessas espécies consideradas como forrageiras (Santos et al., 2005; Santos et al., 2010; França et al., 2010).

Diversas espécies consideradas como forrageiras são encontrados na Caatinga, destacando-se: o mororó (*Bauhinia cheilantha*, (Bong) Stend), o juazeiro (*Zyziphus juazeiro*, Mart), a cana-fístula (*Pithecolobium multiflorum*, Benth), a sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth), a faveira (*Parkia platicephala*, Benth), a camaratuba (*Cratylia mollis*, Mart), o moleque duro (*Cordia leucocephala*, Moric), a carqueja (*Calliandra depauperata*, Benth), a maniçoba (*Manihot pseedoglasiovii*, Pax e Hoff), a setecascas (*Tabebuia spongiosa*, Rizzini), a orelha de onça (*Macroptilium martii*, Benth) (Caldas Pinto et al., 2006), entre outras espécies importantes dos gêneros *Stylosanthes* e *Desmanthus*.

No Nordeste brasileiro, cerca de 70% das espécies botânicas da Caatinga participam significativamente da composição da dieta dos ruminantes domésticos, podendo as gramíneas e as leguminosas contribuir com valores acima de 80% da dieta, durante o período chuvoso (Santos et al., 2005). Além das plantas herbáceas, os estratos arbóreos e arbustivos presentes na Caatinga, além de servirem como forrageiras apresentam múltiplos usos, desde medicinal, ornamental e apícola, até como biocombustíveis, tais como carvão e lenha (Novais et al., 2010; Ramos et al., 2008).

O clima é predominantemente seco, com precipitações pluviiais variando de 400 a 800 mm, distribuídas de forma irregular e concentradas em um período de três a quatro meses (Chiacchio et al., 2006), ocasionando, frequentemente, balanço hídrico

negativo nos demais meses do ano, o que promove elevação no índice de aridez. Além das baixas precipitações, a região sofre com elevadas taxas de evaporação durante o ano, podendo atingir até 3.000 mm/ano⁻¹ (Moura et al., 2007). Devido à marcada sazonalidade de produção, os animais passam longos períodos com baixíssimas ofertas de forragem por unidade de área.

A estrutura fundiária do semiárido nordestino é marcada pela predominância de pequenas propriedades de base familiar, sendo que 77% representam propriedades entre 1 e 20 ha e 94% abrangem áreas menores que 100 ha acarretando em alta densidade demográfica nesta região (Lira et al., 2005), ocasionando fortes desequilíbrios sociais e ambientais, que assumem, com frequência, proporções de calamidade, que desorganizam a fragilizada estrutura de produção da região (Reis e Sousa, 2002).

Moura et al. (2007) avaliando a região semiárida brasileira, observaram grande variação pluviométrica dentro da região onde, no litoral, as chuvas foram superiores a 1000 mm e, a medida que se avança para o semiárido, a precipitação diminui, alcançando valores médios inferiores a 500 mm/ano. Existem regiões dentro do semiárido com precipitações superiores as registradas no litoral (1.500 mm). Estas áreas são microclimas específicos, que ocorrem devido à presença de serras e montanhas, como na Chapada Diamantina – BA, parte Oeste da Paraíba e Centro-Norte de Pernambuco.

O território brasileiro se caracteriza por apresentar diversidade de classes de solos, sendo sua formação ligada a diferentes fatores como, tipos de relevo, clima, material de origem, vegetação e organismos associados, que ativam os processos formadores dos solos (Coelho et al., 2002). Em virtude da diversidade de relevo e material de origem, os solos presentes em áreas de Caatinga são pertencentes a diversas classes, podendo-se encontrar desde solos jovens a solos evoluídos e profundos (Jacomine, 1996). O Brasil apresenta 13 classes de solo, no entanto, apenas nove fazem parte da região semiárida brasileira: os Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Planossolos e Vertissolos (Embrapa, 2006; Santos et al., 2011).

A produção agrícola é restrita na maior parte da região, exceto em áreas com maior disponibilidade de água. Valores aproximados de perdas de produtividade encontram-se em torno de 72% para culturas agrícolas e 20% para pecuária (Araújo Filho e Carvalho, 2001). Desta forma, a principal atividade da região é a criação de

animais, sendo a utilização de pastagens a principal forma de alimentação do rebanho, tendo em sua maioria o uso de pasto nativo, sobretudo a Caatinga, com exceção das áreas no norte de Minas Gerais (Giulietti et al., 2004).

2-Coleta e conservação de germoplasmas

A coleta de germoplasmas consiste em um conjunto de atividades que tem por finalidade obter unidades físicas vivas, que contenham a composição genética de um organismo, com possibilidade de se reproduzir (Walter e Cavalcanti, 2005a).

Para realizar uma expedição de coleta é necessário adotar alguns procedimentos, de acordo com Walter e Cavalcanti (2005b). A coleta de germoplasma pode ser subdividida em três etapas sequenciais e complementares: pré-coleta, coleta e pós-coleta. A pré-coleta consiste no planejamento técnico logístico, que deve ser conduzido antes da expedição. Nesta etapa é realizada a consulta à legislação vigente, formam-se equipes multidisciplinares, observam-se os caminhos, itinerários e transporte, bem como os materiais e equipamentos de coleta. A etapa de coleta consiste em por em prática o planejamento anterior, nesta etapa é importante utilizar uma caderneta de campo contendo informações com riqueza de detalhes para que outros coletores possam realizar novas coletas na mesma área devem-se anotar as coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude), descrever de forma geral o ambiente onde a planta foi encontrada, bem como o tipo de solo, hábito de crescimento, etc. Na pós-coleta são desenvolvidas atividades técnicas e práticas após a expedição, bem como a tabulação dos dados e a organização do material fotográfico. Entre as atividades mais relevantes está a triagem e o beneficiamento dos acessos de germoplasmas, como plantio de sementes e mudas, podendo fazer duplicatas para garantir a conservação em bancos ativos de germoplasmas.

A conservação da variabilidade genética é realizada através dos Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), os quais têm como principal objetivo, o resgate de populações que se extinguíram, que estão em riscos de extinção ou ainda que tenham importantes características biológicas a serem preservadas, sendo importantes para os programas de melhoramento genético (Hiemstra et al., 2005; Ramos et al., 2011). É importante a utilização de mecanismos de conservação, tanto *ex situ* quanto *in situ* para evitar a extinção de espécies. A conservação *ex situ* consiste em conservar o material

fora do habitat natural da espécie, enquanto que a *in situ* refere-se à conservação no habitat natural (Convenção da Diversidade Biológica, 2000).

O manejo de um banco de germoplasma envolve várias etapas: a identificação do material coletado, bem como sua conservação (Sudré et al., 2010). As plantas podem ser mantidas em campo para multiplicação, sendo importante para aumentar o número de amostras disponíveis assegurando os acessos obtidos e caracterização dos acessos armazenados, que consiste em uma etapa importante para facilitar a futura identificação das espécies obtidas (Silva et al., 2007). Alguns trabalhos de coleta e conservação de germoplasma de estilosantes na região semiárida são relatados na literatura. Romão et al (2008), trabalharam com resgate de germoplasma na região semiárida da Bahia e identificaram diversas espécies de estilosantes sendo elas: *Stylosanthes scabra* Vogel, *Stylosanthes pilosa* M. B. Ferreira & N. M. de Sousa Costa, *Stylosanthes capitata* Vogel, *Stylosanthes angustifolia* e *Stylosanthes viscosa* S. W. A. Mistura et al (2008) relataram 77,3% de ocorrência de *Stylosanthes* em dez municípios da microregião do Juazeiro- BA, demonstrando a importância de se coletar e conservar este recurso genético presente na região semiárida.

3- O gênero *Stylosanthes*

O gênero *Stylosanthes* é originário das Américas Central e do Sul representa um grupo importante de leguminosas utilizadas como pastagens em ambientes tropicais e subtropicais, em virtude de sua adaptação a diversas condições ambientais, apresenta elevada diversidade morfológica e agrônômica. Em sua maioria são perenes, com sistema radicular bem desenvolvido, tolerantes a seca, com grande capacidade de adaptação a solos de baixa fertilidade e, na maioria das espécies, observa-se a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico (Ubiali et al., 2013).

O gênero *Stylosanthes* pertence à família Fabaceae, sendo composto por 40 espécies e um grande número de subespécies e variedades botânicas. O porte varia de herbáceo a subarborescente, podendo ser prostrado a ereto, podendo alcançar a altura de 1,5 m (Costa et al., 2008). As folhas são trifolioladas, as flores são pequenas e de coloração amarela a amarelo alaranjada ou branca (Andrade e Karia, 2000). Quanto à reprodução, a maioria das espécies é, predominantemente, de autopolinização. No entanto, é comum ocorrer certa taxa de polinização cruzada (Stace, 1984).

Dentre as leguminosas nativas do nordeste o *Stylosanthes* é uma leguminosa que pode ser utilizada na alimentação de caprinos e ovinos no semiárido (Lázaro et al., 2009) e representam o maior número de cultivares forrageiras lançadas no mundo, há relatos de estudos das espécies do gênero *Stylosanthes* sp. para utilização como forrageira no início na década de 30 (Andrade e Karia, 2000).

As espécies do gênero *Stylosanthes* apresentam múltiplos usos como forragem, desde sua utilização sob pastejo, como banco de proteína e/ou consorciados com gramíneas, como forragem fresca no cocho, feno de excelente qualidade, podendo ainda ser utilizada como adubo verde ou como planta de cobertura (Chandra, 2009; Karina et al., 2010). As principais espécies cultivadas como plantas forrageiras no Brasil são *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala* (Karia e Andrade, 1996). Em 2000, a Embrapa Gado de Corte lançou a cultivar Campo grande, composta da mistura física de sementes melhoradas de *S. capitata* e *S. macrocephala* para fins de consórcio com gramíneas, principalmente, braquiárias sendo a proporção recomendada de 20 a 40% de leguminosa no consórcio (Embrapa, 2010). O fornecimento exclusivo de estilosantes pode acarretar em problemas para os animais. Pesquisa realizada por Ubiali et al. (2013) mostrou que, pastagens com predomínio de estilosantes predispõem a formação de fitobezoares, os quais podem levar à obstrução intestinal e morte em bovinos.

O *Stylosanthes scabra* Vogel, não apresenta toxicidade para os animais, amplamente encontrada no Brasil especialmente em Minas Gerais, Pernambuco, Piauí, Ceará e Goiás esta espécie é perene, arbustiva, de porte ereto a sub ereto com ramos geralmente peludos e viscoso, o que o torna pegajoso, os ramos variam de cor podendo ser verde escuro, marrom ou avermelhado, possuem folhas trifolioladas com pêlos na superfície, a inflorescência é do tipo lomento que ocorre isoladamente nas axilas das folhas, as sementes são pequenas com 2 mm de comprimento e de coloração castanho claro, é tolerante a seca e não tolera alagamento, esta presente em áreas com altitudes de 600 m e em regiões com precipitação de 500-600mm (Skerman et al., 1988).

4-Germinação de sementes

A germinação consiste em um fenômeno biológico, que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento pelo embrião, com o subsequente aparecimento da radícula, enquanto que, para os tecnologistas de sementes, é definida como a emergência e desenvolvimento do embrião, ou seja, a capacidade que a semente

tem de originar uma planta normal, sob condições ambientais favoráveis (Machado et al., 2002).

O processo germinativo ocorre em três fases: a embebição (fase 1), a ativação dos processos metabólicos necessários para o crescimento do embrião (fase 2) e a iniciação do processo de crescimento embrionário (fase 3). Esse processo é variável de acordo com as características das sementes, como permeabilidade, tamanho e condições durante o processo de embebição, tais como temperatura e composição do substrato (Borghetti, 2004; Carvalho e Nakagawa, 2000). As sementes apresentam capacidade germinativa em limites de temperatura definidas, os quais são variáveis de espécie para espécie, sendo considerada ótima aquela que proporciona maior germinação em menor tempo (Ferreira e Borghetti, 2004).

De acordo com Souza et al. (2007), a maioria das sementes de leguminosas apresentam dormência tegumentar, o que causa um bloqueio físico à embebição da semente, bem como à oxigenação do embrião, o qual permanece latente. Essa impermeabilidade pode ser definida pela deposição de diversas substâncias como a suberina, cutícula serosa, lignina, tecido paliçádico, cutina, mucilagens presentes na região da testa, pericarpo ou membranas nucleares das sementes (Perez, 2004).

A dormência tegumentar pode ser superada por diversos métodos de escarificação, os quais favorecem a ruptura e o enfraquecimento do tegumento, facilitando a passagem de água e, conseqüentemente, o processo germinativo (Zaidan e Barbedo, 2004). Na natureza, a escarificação pode ocorrer pela mudança de temperatura do solo, pela ação de ácidos ou ainda pela passagem das sementes pelo trato gastrointestinal dos animais e pela ação dos microrganismos presentes no solo (Baskin e Baskin, 1998).

Assim, torna-se necessário utilizar alguns métodos pré-germinativos que superem esta barreira. No entanto, o fator limitante consiste na variabilidade entre as sementes e na intensidade da dormência, que varia entre espécies, entre plantas e entre sementes do mesmo fruto (Carvalho e Nakagawa, 2000). A literatura retrata diversos métodos para superar a impermeabilidade do tegumento (Bhatt et al., 2008; Souza et al., 2007), entre os quais se destacam a escarificação química, a escarificação mecânica e o emprego de água a diferentes temperaturas. A temperatura ótima de germinação para a maioria das espécies tropicais é em torno de 15° a 30 °C (Machado et al., 2002) .

Gilbert e Shaw (1979) trabalhando com sementes de *Stylosanthes scabra* e *hamata* obtiveram resultados satisfatórios para a superação da dormência, quando imergiram em água quente e observaram que o aumento da temperatura relacionou-se positivamente com a superação da dormência das sementes. Seiffert (1982), obteve 90% de germinação de *Stylosanthes* sp. quando as sementes foram imersas água a 100°C por 10s.

5-Propagação vegetativa

A propagação vegetativa é uma técnica que propicia a obtenção de plantas idênticas à planta mãe, implicando em menor juvenildade e favorecendo a uniformidade da comunidade de plantas (Souza et al., 1999). Entre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia constitui em um dos mais importantes, pois baseia no princípio de que é possível regenerar uma planta, a partir de uma porção de caule, folha e raízes retirados da planta mãe. No entanto, nem sempre é viável, principalmente quando espécie ou cultivar apresenta baixo potencial genético de enraizamento, acarretando em baixa percentagem de mudas obtidas (Fachinello et al., 2005).

Um dos fatores que pode influenciar no enraizamento das estacas é o estímulo hormonal, bem como a disponibilidade de fotoassimilados (Peres e Kerbauy, 2000). Algumas auxinas podem ser utilizadas para promover o enraizamento adventício, entre essas o ácido indolbutírico (AIB), bastante utilizado por ser fotoestável e ter ação pouco tóxica para a maioria das plantas, mesmo sob altas concentrações (Epstein e Lavee, 1984). Shuster et al. (2011), trabalhando com estacas de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), submetidas a diferentes concentrações de AIB verificaram maior enraizamento de estacas até a dose de 1gL⁻¹.

O estímulo ao enraizamento adventício vai depender do teor adequado de auxina exógena, que varia de espécie para espécie, da concentração de auxina existente no tecido, bem como da idade da planta matriz, uma vez que material em estágio juvenil apresenta maior capacidade de formar raízes, do que material em estágio adulto (Fachinello et al., 2005), em função do grau de lignificação.

A região da planta onde é retirado o material propagativo, assim como a idade, também exerce influencia no enraizamento. Ramos basais tendem a ser mais lignificados implica em menor nível de auxina, estando as enzimas como as peroxidases envolvidas na síntese de lignina e na degradação de auxinas uma vez que os tecidos

mais lignificados formam uma barreira física impedindo a emissão das raízes e reduzindo a capacidade de desdiferenciação das células (Hartmann et al.; 1990; Ono e Rodrigues, 1996).

De acordo com Smart et al.(2003), para que as estacas promovam os melhores índices de enraizamento é necessário manter a nutrição adequada. Entre os nutrientes minerais importantes para a formação de raízes adventícias estão o N, Mg, Zn e B. De maneira geral, quanto maior a reserva de carboidratos, maior a porcentagem de sobrevivência de estacas, pois os carboidratos atuam como fonte de carbono e energia, favorecendo o processo de biossíntese dos ácidos nucléicos e proteínas necessárias à formação das raízes (Pio et al., 2004; Fachiello et al., 2005).

6-Árvore de decisão

As árvores de decisão são métodos de classificação que representam os dados de forma hierárquica e simplificada. No entanto, alguns procedimentos devem ser realizados antes da formação da árvore sendo eles: definição do problema, observação do sistema e coleta dos dados, formulação do modelo através de simulação, seleção das melhores alternativas e por fim apresentação dos resultados (Winston e Albright, 1997).

Uma árvore de decisão consiste em uma estrutura similar a um fluxograma, onde cada nó interno denota um atributo, cada galho representa um resultado do teste, e cada nó folha guarda um rótulo de classe. O nó superior em uma árvore é denominado de raiz (Han e Kamber, 2006). De acordo com Ragsdale (2001), a árvore de decisão é composta por nós interligados por ramos (representados por linhas). Um nó quadrado é chamado de nó de decisão porque representa uma decisão. Ramos emergindo do nó de decisão representa as diferentes alternativas para uma decisão particular. O atributo mais importante numa árvore de decisão é o primeiro nó, os menos relevantes são mostrados nos nós subsequentes.

As árvores de decisão apresentam algumas vantagens: as características ou os atributos podem ser qualitativos ou quantitativos; pode-se construir modelos para qualquer função desde que o número de observações sejam suficientes (Bradzil, 1999), permitem aos usuários conhecer quais os fatores mais relevantes do trabalho.

Ao construir uma árvore de decisão, procura-se associar a cada nó de decisão o atributo “mais informativo”. Quando árvores de decisão são construídas, muitos dos ramos podem apresentar valores discrepantes nos dados, tendo como alternativa a poda

da árvore favorecendo a eliminação de ramos, com o objetivo de melhorar a precisão da classificação dos dados (Han e Kamber, 2006).

Existem diversos algoritmos que são utilizados em árvores de decisão, no entanto, cada algoritmo tem a sua própria metodologia para distinguir o atributo mais informativo, o tipo e a qualidade da árvore variam em função do algoritmo utilizado. O algoritmo CHAID tem por base o teste Qui Quadrado de Pearson, uma das vantagens desse algoritmo consiste em cessar o crescimento da árvore antes do “*overftting*”, ou seja, não necessita de tratamento como a poda. Uma das desvantagens deste algoritmo é que são necessários grandes quantidades de dados para ser possível assegurar que a quantidade de observações dos nós folhas seja significativa (Ture et al., 2005).

Referências bibliográficas

ANDRADE, R.P.; KARIA, C.T. O uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 1., 2000, Lavras. Temas em evidências. Lavras: UFLA, 2000. p.273-309.

ARAÚJO FILHO, J.A E CARVALHO, F.C. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semiárido nordestino In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001. p.101-110.

BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. San Diego, California: Academic Press, 666 p, 1998.

BHATT, R.K.; TRIPATHI, R.K.; TIWARI, H.S. et al. Effect of dormancy breaking treatment on seed germination of *Stylosanthes* species. **Indian Journal of Plant Physiology**, n.13, p.60-65, 2008.

BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F.(Org.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artimed, p.109-123, 2004.

BRAZDIL, P. Construção de Modelos de Decisão a partir de Dados. Disponível por: <http://www.ncc.up.pt/~pbrazdil/Ensino/ML/DecTrees.html>, 1999.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica. MMA. Brasília – DF. 2000.

CALDAS PINTO, M.S.; CAVALCANTE, M. A. B., ANDRADE, M. V. M. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito déficit hídrico sobre o crescimento de plantas. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n. 4, p. 1-11, 2006.

COELHO, M.R.; SANTOS, H.G.S.; SILVA, E.F et al. O Recurso Natural Solo. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E.; PERES, J. R. R.(Ed.). **Uso Agrícola dos Solos Brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 174 p, 2002.

COSTA, L.C.; SANTOS, A.L.B.; POTT, A. Estudo taxonômico de *Stylosanthes* (Leguminosae-Papilionoideae-Dalbergieae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v.59, n.3, p. 547-572, 2008.

CHANDRA, A. Diversity among *Stylosanthes* species: Habitat, edaphic and agro-climatic affinities leading to cultivar development. **Journal Environmental Biology**, v. 30, n.4, p.471-478, 2009.

CHIACCHIO, F.P.B.; MESQUITA, A.S.; SANTOS, J.R. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro, 306 p, 2006.

EMBRAPA GADO DE CORTE 2010. Uso correto do estilosantes em pastagens consorciadas. Nota Técnica, Embrapa-CNPGC, Campo Grande, MS.

EPSTEIN, E.; LAVEE, S. Conversion of indole-3- butyric acid to indole-3-acetic acid by cuttings of grapevine (*Vitis vinifera*) and olive (*Olea europea*). **Plant and Cell Physiology**, v.25, n.5, p.697-703, 1984.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 221p, 2005.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 323p, 2004.

FRANÇA, A.A.; GUIM, A.; BATISTA, A. M.V. et al. Anatomia e cinética de degradação do feno de *Manihot glaziovii*. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 131-138, 2010.

GILBERT, M.; SHAW, K.A. The effect of heat treatment on hardheadedness of *Stylosanthes scabra*, *S. hamata* cv. Verano and Viscose CPI 34.904. **Tropical Grassland**, v. 13, p. 171-175, 1979.

GIULIETTI, A.M., BOCAGE NETA, A.L., CASTRO, A.A.J.F. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga In: **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA-UFPE; Brasília, DF: 2004. p.47-90.

HAN, J.; KAMBER, M. (2006). “Data Mining: Concepts and Techniques”, In: Academic Press, USA.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 880 p.

HIEMSTRA, S. J.; VAN DER LENDE, T.; WOELDERS H. **The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies**. In: The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources. Rome: FAO, p.25-35, 2000.

JACOMINE, P. T. K. Solos sob caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Ed.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS: UFV, 1996. p. 96-111.

KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P. de. Avaliação preliminar de espécies forrageiras no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados: perspectivas futuras. In: SIMPOSIO SOBRE CERRADO, 8. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. **Anais...** Planaltina, Embrapa-CPAC, 1996. p. 471-475.

KARINA, C.T.; ANDRADE, R.P.; FERNANDES C.D. et al. Gênero *Stylosanthes*. In: FONSECA, D.M. & MARTUCELLO, J.A. **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010, p. 366-401.

LÁZARO, C. C. M. et al. Interferência do sombreamento no desempenho de genótipos de *Stylosanthes guianensis*. **Científica**, v. 37, n. 1, p. 1- 8, 2009.

LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Ecologia e conservação da caatinga: Uma introdução ao desafio**. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C, eds. Ecologia e conservação da caatinga. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003. p.13-18.

LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V. et al. **A palma forrageira na pecuária do semiárido**. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES 1, 2005, Aracaju. Palestras...Aracaju: Nordeste Rural, 2005, CD-ROOM.

MACHADO, C. F.; OLIVEIRA, J. A.; DAVIDE, A. C.; GUIMARÃES, R. M. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). **Revista Cerne**, v.8, n.2, p. 17-25, 2002.

MISTURA, C.; MOREIRA, J. N. ; SILVA, G. C. et al. Frequência do gênero *Stylosanthes* e atributos físico do solo na microrregião de Juazeiro-BA. In: ENCONTRO DA REDE DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS DA BAHIA, 2008, Vitória da Conquista-BA. Rede de Recursos Genéticos Vegetais-RGVs. Vitória da Conquista: Recurso Genéticos Vegetais (CD-ROM), 2008.

MOURA, M. S. B.; GALVINCIO, J. D.; LIMA BRITO, L. T. L. et al. **Clima e água de chuva no Semiárido**. In: BRITO, L.T. L.; MOURA, M. S.B.; GAMA, G. F.B.

Potencialidades da água de chuva no Semiárido brasileiro. 1 ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, v.1, p.37-59, 2007.

NOVAIS, J.S.; LIMA, L.C.L.; SANTOS, F.A.R. Bee pollen loads and their use in indicating flowering in the Caatinga region of Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 74, p. 1355-1358, 2010.

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.

PEREIRA JUNIOR, J. S. **Nova delimitação do Semiárido Brasileiro**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 25p, 2007.

PEREZ, S.C.J.G.A. 2004. Envoltórios. p.125-134. In A.G. FERREIRA & F. BORGHETTI (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Artmed, Porto Alegre.

PERES, L. E. P.; KERBAUY, G. B. Controle hormonal do desenvolvimento das raízes. **Revista Universa**, v.8, p.181-195, 2000.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N N. J.; COELHO, J. H. C. et al. Enraizamento adventício de estacas apicais de figueira e desenvolvimento inicial das plantas no campo. **Ciência Agrotecnologia**, v. 28, n. 1, p. 213-219, 2004.

RAGSDALE, Cliff T.; Spreadsheet modeling and decision analysis: a practical introduction to management science. 3rd, Cincinnati, Ohio: South-Western College Pub, 2001.

RAMOS, A. F.; ALBUQUERQUE, M. S.M.; MARIANTE, A. S. Banco Brasileiro de Germoplasma Animal: desafios e perspectivas da conservação de caprinos no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, n.2, p.104-107, 2011.

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S et al. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v.32, p. 510- 517, 2008.

REIS, A.G.; SOUSA, J.M. **O Semiárido Brasileiro**. Caderno Cáritas, 80p, 2002.

ROMAO, R. L. ; FRANCA, F. ; MISTURA, C. et al. Resgate de germoplasma de *Stylosanthes* em área do semiárido Baiano. In: ENCONTRO DA REDE DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS DA BAHIA, III., 2008, Vitória da Conquista-BA. Rede de Recursos Genéticos Vegetais da Bahia. Vitória da Conquista: Recursos Genéticos Vegetais (CR-ROM), 2008.

SÁ, I.B., RICHÉ, G.R., FOTIUS, G.A. As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino In: **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA-UFPE; Brasília, DF: 2004. p.17-36.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX, J.C.B. et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.204-215, suplemento, 2010.

SANTOS, G.R.A.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F. et al. Caracterização do Pasto de Capim-Buffel Diferido e da Dieta de Bovinos, Durante o Período Seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.454-463, 2005.

SANTOS, H.G.; CARVALHO JR, V.; DART, R.O. et al. **O Novo Mapa de Solos do Brasil Legenda Atualizada**. 1. ed. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2011. 67 p., Documento 130.

SEIFFERT, N.F. Métodos de escarificação de sementes de leguminosas forrageiras tropicais. **Comunicado Técnico Embrapa Gado de Corte**, n. 13, p.1-5, 1982.

SILVA, H.M.S.; DUBEUX Jr., J.C.B. ; SANTOS, M.V.F. et al. Signal Grass Litter Decomposition Rate Increases with Inclusion of Calopogonium. **Crop Science**, v.52, n.3, p.1-8, 2012.

SILVA, D.B.;WETZEL, M.M.V da S.; SALOMÃO, A. N. et al. **Conservação de germoplasma semente em longo prazo**. In: NASS, L.L. (Ed.). Recursos Genéticos Vegetais. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 858p.

SOUZA, F. X; INECO, R.; ARAÚJO, C. A. T. Métodos de enxertia recomendados para a produção de mudas de cajazeiras e de outras fruteiras do gênero Spondias. Fortaleza: Embrapa/CNPAT, 1999. 8 p. (Embrapa- CNPAT. **Documentos**, 37).

SOUZA, E.R.B.; ZAGO,R.; GARCIA, J. Efeito de métodos de escarificação do tegumento em sementes de *Leucaena diversifolia*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n.3, p. 142-146, 2007.

SUNDRÉ, C.P.; Gonçalves, L.S.A.; Rodrigues, R. Genetic variability in domesticated *Capsicum* spp as assessed by morphological and agronomic data in mixed statistical analysis. **Genetics and Molecular Research**, v.9, n. 1, p. 283-294, 2010.

SCHUSTER, M.Z.; SZYMCZAK, L.S.; LUSTOSA, S.B.C et al. Enraizamento de estacas de amendoim forrageiro tratadas com AIB. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.4, p. 122-136, 2011.

SMART, D.R.; KOCSIS, L.; WALKER, M.A.et al. Dormant buds and adventitious root formation by *Vitis* and other woody plants. **Journal of Plant Growth Regulation**, v.21, p.296-314, 2003.

STACE, H.M. **Genetic systems in Stylosanthes**. In: STACE, H.M.; EDYE, L.A. (Ed.). The biology and agronomy of Stylosanthes. North Ryde: Academic Press Austrália, p. 147-161, 1984.

SKERMAN, P.J.; CAMERON, D.G.; RIVEROS, F. **Tropical forage legumes**. 2 ed. Roma: Organización de lãs Naciones Unidas para la agricultura y La alimentatción-FAO, 1988. 692p.

TURE, M.; KURT, I.; KURUM, A.T.; OZDAMAR, K. Comparing classification techniques for predicting essential hypertension. **Exper System with applications** . 29, 583 -588, 2005.

WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. (Ed.). **Fundamentos para coleta de germoplasma vegetal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 778p, 2005a.

WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. A prática da coleta de germoplasma. In: WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. (Ed.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 179-215, 2005b.

WINSTON, W.L.; ALBERIGHT, S.C. **Practical Management Science: Spreadsheet Modeling and Applications** Belmont, C.A.; Duxbury Press, 1997.

UBIALI, D.G.; RAFAEL, G.F.S.; OLIVEIRA, L.P. Obstrução intestinal em bovinos associada ao consumo de *Stylosanthes scabra* Vogel (Fabaceae Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33 n.2, 2013.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G. e BORGETTHI, F. (Ed.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004, p.135-145.

Capítulo 2

Influência do ambiente na frequência de ocorrência de *Stylosanthes* spp. em municípios representativos da caprino-ovinocultura de Pernambuco.

Influência do ambiente na frequência de ocorrência de *Stylosanthes* spp. em municípios representativos da caprino-ovinocultura de Pernambuco.

Resumo: A coleta de germoplasma é uma ferramenta importante para conservação da diversidade genética de um gênero em uma determinada região. Desta forma, o objetivo do trabalho foi verificar a ocorrência de plantas do gênero *Stylosanthes* spp. em diferentes municípios e classes de solo na região semiárida do Estado de Pernambuco. Foram realizadas coletas de germoplasmas em 11 municípios representativos da caprino-ovinocultura no estado: Serra Talhada, Sertânia, Floresta, Tupanatinga, Bom Jardim, Caetés, Petrolina, Santa Cruz, Santa Cruz do Capibaribe, Jataúba e Parnamirim. Foram coletadas plantas de *Stylosanthes* spp. bem como solo da área de coleta para análises químicas e físicas. O fator que determinou a ocorrência do gênero foi à classe de solo, sendo a maior ocorrência registrada no planossolo e latossolo com aproximadamente 84,3% de ocorrência. Não foi observada ocorrência no gleissolo e cambissolo. Além do tipo de solo, características como temperatura média, precipitação, concentração de Ca e Mg e percentual de argila foram determinantes para identificar a ocorrência da planta nos municípios avaliados. Foi observada maior ocorrência em temperaturas inferiores a 26° C, com precipitação inferior a 647 mm. Diante dos dados observados o gênero *Stylosanthes* spp. está difundido em todos os municípios visitados evidenciando sua importância como recurso genético para a pecuária brasileira e sua ocorrência depende das características ecogeográficas, climáticas e químicas do solo.

Palavras chaves: forrageira nativa, germoplasma, leguminosa.

Introdução

O Brasil é considerado um país rico em diversidade biológica tanto de plantas quanto de animais e microrganismos, além de possuir elevado acervo de recursos naturais edáficos, climáticos e hídricos (Villela-Morales e Valois, 2000). É importante manter e usar de forma sustentável esses recursos, evitando a erosão genética e conseqüentemente sua extinção.

Uma das regiões brasileiras que apresenta elevada extensão territorial é a Semiárida que ocupa consideráveis áreas dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (Castelitti et al., 2003). Grande parte da região Semiárida do Brasil é composta por uma cobertura vegetal denominada caatinga que constitui o único bioma exclusivamente brasileiro, ou seja, não é encontrado em nenhum outro lugar do mundo, o que significa dizer que parte de sua flora e fauna é endêmica (Rodal e Sampaio, 2002; Leal et al., 2003). O Nordeste Brasileiro é considerado o centro de origem de diversas leguminosas forrageiras, entre elas o *Stylosanthes*, assim torna-se importante coletar e preservar germoplasma com potencial forrageiro para a região semiárida.

Estudos das espécies do gênero *Stylosanthes* visando sua utilização como forrageira no Brasil tiveram início na década de 30, no entanto, os programas de melhoramento começaram na década de 60 e basearam-se na avaliação dos numerosos acessos coletados, seleção dos mais adaptados e realização de misturas de acessos para lançamento como cultivares (Andrade e Karia, 2000). Este gênero possui o maior número de cultivares de forrageiras tropicais lançadas no mundo. Até 1999 foram liberadas 29 cultivares pertencentes a esse gênero, a maioria delas originárias de trabalhos de avaliação e seleção realizados na Austrália (Karia et al., 2002).

O gênero *Stylosanthes* destaca-se como alternativa alimentar para a produção animal nesta região, por sua palatabilidade e por seu elevado valor nutritivo. Algumas de suas espécies forrageiras apresentam adaptações a diversas condições climáticas, são tolerantes à seca e a acidez por alumínio, além de possuir a capacidade de recuperar solos degradados através da fixação biológica de nitrogênio (Andrade et al., 2004; Andrade e Karia, 2000), por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, sendo uma alternativa para a elevação dos teores de N no solo, favorecendo o sistema solo-planta-animal (Giller e Cadisch, 1995; Cantarutti et al., 2002).

Desta forma, por ser uma planta de interesse na alimentação animal na região semiárida, o presente trabalho teve como objetivo foi avaliar a influência do ambiente na frequência de ocorrência do gênero *Stylosanthes* spp. em municípios do semiárido de Pernambuco.

Material e Métodos

Foram realizadas coletas de plantas de *Stylosanthes* spp. em 11 municípios do semiárido de Pernambuco no período de abril de 2010 a agosto de 2011, conforme descritos a seguir: Serra Talhada, Floresta, Sertânia, Caetés, Tupanatinga, Bom Jardim, Parnamirim, Santa Cruz, Santa Cruz do Capibaribe, Petrolina e Jataúba (Tabela 1). Em cada município, foram coletadas plantas do gênero *Stylosanthes* spp. presentes nas diferentes classes de solo (Tabela 1) existentes no município, conforme ZAPE, (2001). Em cada classe foram amostrados cinco “sites” e espaçados a uma distância de aproximadamente 500 m de um local para outro, variando de acordo com o tamanho da mancha de solo existente.

Durante a coleta, em cada site, foram registrados dados de latitude, longitude e altitude com um auxílio de um GPS. Os dados de pluviosidade e temperatura foram retirados a partir do LAMEPE (2011). As rotas presentes em cada município foram traçadas através do programa Track Maker e Google Earth, conforme classes do solo.

As áreas de coleta foram próximas a áreas de pastagens de gramíneas prevendo possíveis recomendações futuras de usos de leguminosas do referido gênero em sistemas de produção a pasto, bem como em áreas próximas a rodovias, sendo estas escolhidas em virtude da falta de acesso a outras áreas. Foram coletadas no máximo, três plantas de *Stylosanthes* sp. encontradas em cada site por classe de solo, bem como, amostras de solo na camada de 0-20 cm da área de coleta. Durante a coleta, foi estimado um tempo de 20 minutos para a procura da planta em cada site, caso não fosse encontrada planta nesse período de tempo, outro site era explorado.

Foram realizadas amostras compostas de solo por site. Em seguida, foram encaminhadas ao laboratório de fertilidade do solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco para determinação das análises químicas de pH (água), fósforo (P, Mehlich 1), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), hidrogênio (H), Sódio (Na), carbono orgânico (CO) e matéria orgânica (MO), segundo a metodologia da Embrapa (1979). Para determinação da análise granulométrica do solo, as amostras

compostas foram secas ao ar e em seguida, determinadas os teores de areia, silte e argila através do método da pipeta utilizando-se solução de NaOH 0,1N e agitação mecânica em aparato de baixa rotação, por 16 horas seguindo a metodologia da Embrapa (1997), a fração argila foi separada por sedimentação, a fração areia por peneiramento e o silte foi calculado por diferença.

Tabela 1. Municípios representativos da caprino-ovinocultura do semiárido de Pernambuco e suas respectivas classes de solo.

Classes de solo	Município										
	Bj	Ca	Fl	Ja	Pa	Pe	Sc	ScC	St	Se	Tu
AA			X	X	X	X	X				
AV							X				
AVA	X		X		X	X			X	X	
AVE	X					X			X		
CA						X			X		
GL	X										
LA			X		X	X	X				
LU	X		X	X	X		X	X	X	X	
NL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
NR		X	X	X	X		X		X	X	X
NQ		X				X			X		X
PL	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
VE	X					X					X

Fonte: ZAPE (2001)

*Bj=Bom jardim, Ca=Caetés, Fl=Floresta, Ja=Jataúba, Pa=Parnamirim, Pe=Petrolina, Sc= Santa Cruz, ScC=Santa Cruz do Capibaribe, St=Serra Talhada, Se=Sertânia, Tu=Tupanatinga, AA=Argisolo amarelo, AV=Argisolo vermelho, AVA=Argisolo vermelho amarelo, AVE=Argisolo vermelho escuro, CA=Cambissolo, GL=Gleissolo, LA=Latossolo, LU=Luvissolo, NL, Neossolo litólico, NR=Neossolo regolítico, NQ=Neossolo quartizarênico, PL=Planossolo, VE=Vertissolo.

As plantas foram coletadas utilizando-se chibanca, tomando o cuidado de não danificar o sistema radicular. Após coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos com aproximadamente 1,5 kg de solo da área de coleta e em seguida, transportadas para a Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/ UFRPE) onde permaneceram em

sombrite recebendo água frequentemente. Após um período de adaptação, as plantas foram transplantadas para baldes plásticos com capacidade de 12 litros, onde permaneceram em crescimento livre, durante esta fase, foram coletadas sementes e armazenadas em potes plásticos contendo sílica gel para utilização no experimento de sementes. Foram retiradas amostras das plantas contendo folhas, flores e frutos e confeccionadas excicatas, em seguida encaminhadas para o herbário do IPA-Recife para identificação botânica.

Com os dados obtidos foi elaborada uma árvore de decisão, utilizando o algoritmo de crescimento “Exhaustive Chaid” utilizando o software SPSS versão 13.0 (Evgeny e Elena, 2010). A variável dependente foi a “presença da planta”, as variáveis independentes foram todas as características edafoclimáticas que poderiam explicar a ocorrência ou não da planta de *Stylosanthes* sp. nos diferentes municípios e classes de solo, bem como análise de correlação entre as variáveis avaliadas.

Resultados e discussão

Foi observada variação com relação à distribuição de plantas de *Stylosanthes* spp. nos diferentes municípios visitados (Figura 1). A maior frequência de ocorrência foi registrada para os municípios de Floresta e Sertânia com 22,9 e 14,2%, respectivamente. Provavelmente esta maior ocorrência para estes municípios é decorrente de duas coletas realizadas durante os anos de 2011 e 2012. Os demais municípios apresentaram apenas uma coleta evidenciando menor ocorrência de plantas.

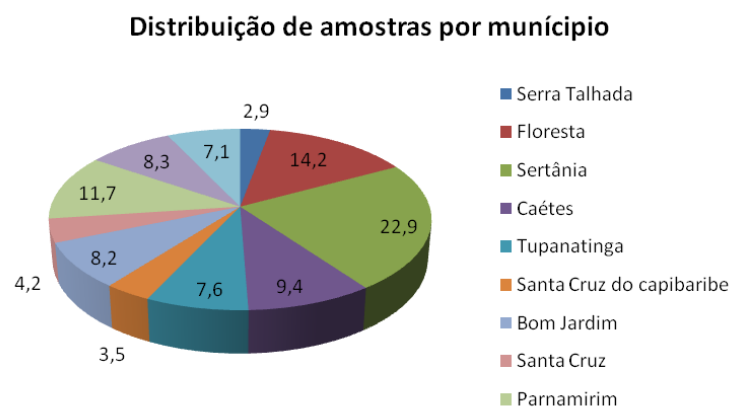


Figura 1. Distribuição de plantas de *Stylosanthes* sp. (%), em diferentes municípios de Pernambuco.

A menor frequência foi registrada em Serra Talhada com apenas 2,9%, esta baixa presença de plantas pode estar relacionada à presença do gleissolo e cambissolo neste município. Estes solos apresentam restrição para o desenvolvimento do *Stylosanthes*, pois apresentam elevada concentração de argila e muitas vezes estão alagados.

O resultado do crescimento da árvore indicou que a variável com maior poder preditivo sobre a categoria alvo (presença da planta) foi à classe de solo (Figura 2), representando ocorrência de 57,2%. O primeiro nível de profundidade foi segmentado em três nós. No 1º nó (terminal) do primeiro nível foi possível verificar que no Cambissolo: Gleissolo não houve presença de plantas de *Stylosanthes*.

O Cambissolo é um solo que tende a ser mais argiloso o que o torna pouco adequado para o desenvolvimento de *Stylosanthes*. No entanto, alguns acessos de *Stylosanthes macrocephala* que compõem o banco de germoplasma da Embrapa Cerrados, foram obtidos em Cambissolos (Barros et al., 2005). A não ocorrência de plantas neste solo no presente trabalho pode estar relacionada às reduzidas áreas das manchas deste solo nos municípios visitados, que era muito pequena, limitando a exploração. Os Cambissolos são de forte acidez e baixa disponibilidade de nutrientes, requerendo práticas conservacionistas intensivas e aplicação de elevados níveis de corretivos e fertilizantes (CEEE, 2010). Em trabalho realizado por Marques et al. (1995), avaliando gramíneas forrageiras cultivadas em Cambissolo verificaram crescimento limitado das plantas. Estes mesmos autores citam que este solo apresenta problemas físicos, como baixa permeabilidade e pouca espessura, sendo encontrada em áreas de declives mais acentuados acarretando em problema como a erosão.

O que pode explicar a inexistência de plantas no Gleissolo pode ser a característica marcante de um solo mal drenado, onde plantas de *Stylosanthes* não são adaptadas a estas condições. Muitas espécies não toleram períodos prolongados de alagamentos (Pitman e Kretshmer, 2007).

De acordo com Andrade et al. (2010), o *Stylosanthes* Campo Grande apresenta como principal limitação a baixa adaptabilidade ao encharcamento do solo. Nessas condições, as plantas exibem crescimento deficiente e folhas com clorose, evidenciando elevado grau de estresse fisiológico (Andrade e Valentim, 2008). A grande limitação dos Gleissolos ao uso agrícola é a condição de drenagem deficiente com a presença de lençol freático alto, riscos de inundação, alagamentos periódicos e impedimento à

mecanização (Ferraz et al., 2003). O Gleissolo deve ser utilizado em culturas adaptadas a solos alagados, pois o excesso de água pode prejudicar as trocas gasosas e o metabolismo celular das raízes, interferindo no crescimento da planta (Drew, 1997).

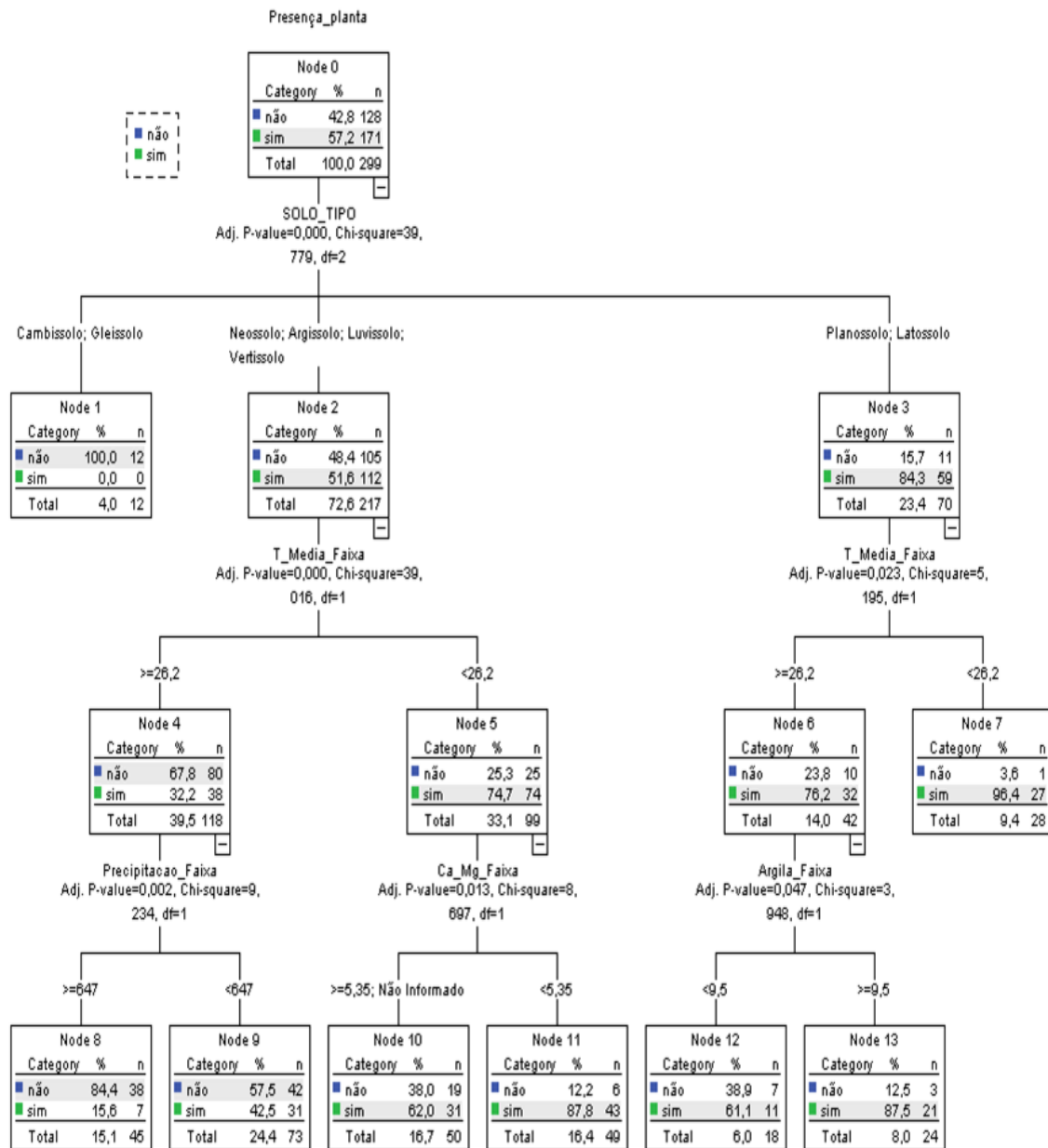


Figura 2. Árvore de decisão para os dados de ocorrência de plantas de *Stylosanthes*.

No segundo nó é possível verificar que os solos (Neossolo, Argissolo, Luvisolo e Vertissolo) favoreceram a presença de plantas de *Stylosanthes* representando um percentual de 51,6% do total. Dentro deste grupo houve mais ramificações, ou seja,

formaram-se dois nós no segundo nível de profundidade sendo a temperatura média, a variável climática de maior importância para explicar a ocorrência de plantas de *Stylosanthes*. Quando a temperatura média foi $\geq 26,2^{\circ}\text{C}$ (nó 4), houve baixa ocorrência de plantas apenas 32,2%. Quando a temperatura média foi $< 26,2^{\circ}\text{C}$ (nó 5), favoreceu a ocorrência de plantas representando cerca de 74,7%. De maneira geral, a maioria destes solos se encontrava em áreas com mais de 600 m de altitude, o que promove temperaturas médias mais reduzidas, quando comparadas a outras áreas de menor altitude da região Semiárida. Os dados da Tabela 1 confirmam esta afirmação, à medida que se observou correlação negativa significativa ($P < 0,05$) entre as variáveis altitude e temperatura média. Em altitudes mais elevadas ocorre menor concentração de gases e umidade na atmosfera, reduzindo a retenção de calor e promovendo queda da temperatura (Maciel et al., 2012), o que, de acordo com os resultados obtidos, favoreceu maior ocorrência de plantas de *Stylosanthes*.

No entanto, esta ocorrência é variável de acordo com as características ecogeográficas. Neste sentido, Hanson e Heering (1994), avaliaram recursos genéticos de espécies de *Stylosanthes* relataram que alguns acessos de *S. guianensis* foram encontrados em altitudes superiores a 2.000 m na Colômbia. Estes mesmos autores relataram que poucos acessos de *S. hamata* foram encontrados em altitudes acima de 500 m, no Caribe. Barros et al. (2005) relataram presença de plantas de *S. macrocephala* em locais com altitudes na faixa de 664-825 m nos estados da Bahia e Minas Gerais. Mistura et al. (2008), relataram maior ocorrência de plantas de *Stylosanthes* spp. em locais com altitudes na faixa de 400 – 499 m na microrregião do Juazeiro-BA.

Ainda em relação a variável temperatura média, houve a formação de mais quatro nós no terceiro e último nível de profundidade. Quando a temperatura média foi $\geq 26,2^{\circ}\text{C}$ (nó 4), houve a formação de dois nós, sendo a variável climática de destaque a precipitação. Foi observada ocorrência de apenas 15,6% quando a precipitação apresentou valores ≥ 647 mm (nó 8). Quando a precipitação pluviométrica foi < 647 mm (nó 9), houve uma ocorrência de 42,5%. A maior ocorrência em áreas com menos de 647 mm se deve a baixa precipitação dos municípios visitados que, em sua maioria, está abaixo de 700 mm anuais, com exceção dos municípios de Caetés e Tupanatinga, que estão presentes em áreas com maiores altitudes (> 800 m) e por consequência, mais chuvosas, Bom Jardim é um município que está localizado em uma região de transição

entre a Zona da Mata e o Agreste e, portanto, apresenta características diferenciadas em relação à quantidade de chuvas.

Esta maior ocorrência de plantas de *Stylosanthes* nos municípios de menor precipitação pluviométrica < 647 mm está de acordo com Barros et al. (2005), que demonstraram maior ocorrência de plantas de *Stylosanthes* em áreas com precipitações médias anuais entre 550-700 mm. De maneira geral, o gênero *Stylosanthes* é adaptado a regiões de baixa precipitação pluviométrica, com índices que variam entre 284- 1700 mm/ ano, no entanto, a adaptação de plantas de *Stylosanthes* em regiões com baixa precipitação pluviométrica é variável de acordo com a espécie. Segundo Skerman et al. (1988) para *S. fruticosa* a faixa é de 284-1000 mm e para *S. scabra* Vog é entre 500-600 mm.

Quando a temperatura foi < 26,2°C houve a formação de dois nós, sendo os teores de Ca e Mg as variáveis de solo que tiveram maior poder preditivo para explicar a ocorrência de plantas. Quando o teor de Ca e Mg foi $\geq 5,35 \text{ cmol}_e/\text{dm}^3$ (nó 10), houve menor presença de plantas de *Stylosanthes* (62 %), por outro lado, quando os teores de Ca e Mg foram < 5,35 $\text{cmol}_e/\text{dm}^3$ observou-se 87,9% de ocorrência. Os valores de Ca e Mg observados no presente trabalho são considerados altos. Costa, (2011), avaliando solos de diferentes agrossistemas no bioma semiárido e cerrado também observou maiores valores de Ca e Mg no bioma semiárido. De maneira geral, solos de regiões áridas tendem a apresentar elevados teores de bases no solo, em virtude das baixas precipitações e lixiviação, com alguns solos desta região podendo apresentar em seus perfis depósitos secundários de CaCO_3 (Mello, 1983).

Foi observada correlação negativa significativa ($P < 0,05$) entre os teores de H+Al e os teores de bases (Ca e Mg) presentes nos solos (Tabela 2). Este resultado indica que o *Stylosanthes* ocorreu mais em solos ácidos, o que está de acordo com os relatos de Costa et al. (2002), que observaram que o *Stylosanthes* guianensis cv. Mineirão desenvolve-se bem em solos ácidos e de baixa fertilidade, porém, apresenta maior produção de forragem quando a fertilidade do solo é melhorada.

No terceiro nó no segundo nível de profundidade foi possível verificar que os solos Planossolo e Latossolo favoreceram a ocorrência de plantas de *Stylosanthes*, com um valor de 84,3%. A maior ocorrência de plantas para este solo está relacionada à maior ocorrência destes solos nos municípios visitados. Estudos realizados por Monteiro (2009), avaliando a produção de matéria seca de plantas de *Stylosanthes*

Campo Grande em um Latossolo sob diferentes teores de água, encontrou maior produtividade quando aumentou a umidade do solo. Mesmo sendo um solo ácido e de baixa fertilidade natural o Latossolo apresenta características adequadas para o desenvolvimento de plantas de estilosantes. Por ser um solo bastante intemperizado e lixiviado não apresentam grandes reservas de nutrientes para as plantas (Santos et al., 2008).

Quando a temperatura foi $\geq 26,2^{\circ}$ C (nó 6), houve ocorrência de 76,2% de plantas. Dentro deste nó houve a formação de mais dois nós, sendo a variável teor de argila importante para explicar tal ocorrência, sendo maior a presença de plantas quando o teor de argila foi $\geq 9,5$ (nó 13) com 87,5% e menor quando o teor de argila foi $< 9,5$ (nó 12) com 61,1% de ocorrência. De maneira geral, os Planossolos e Latossolos apresentam elevado teor de argila (Embrapa, 2006). De acordo com a Embrapa (2007), o cultivo estilosantes Campo Grande não é recomendado para solos argilosos, rasos, com excesso de umidade, alta fertilidade ou ricos em matéria orgânica. Em solos argilosos, há baixa sobrevivência das plântulas originadas da ressemeadura natural, resultando em baixa persistência da planta.

Coltro et al. (2009) obtiveram baixa produção de matéria seca de estilosantes Campo Grande quando o mesmo foi cultivado em solo com teor de argila de 12,5%. Neste sentido, a Embrapa (2007) relatou que o desenvolvimento do estilosantes Campo Grande em consórcio com gramíneas, apresentou maior desempenho quando os teores de argila do solo foram menores que 15%.

Por fim, o nó terminal (nó 7), aponta que 96,4% do total de plantas foram encontradas quando a temperatura foi $< 26,2^{\circ}$ C. A temperatura média para as áreas coletadas de maneira geral foram inferiores a $26,2^{\circ}$ C, devido ao elevado gradiente de temperatura existente durante o dia e a noite isso leva a temperatura média para índices mais baixos dos registrados em áreas próximas ao nível do mar, além disso, as áreas onde foram coletadas as plantas apresentam elevada altitude favorecendo a redução da temperatura.

Tabela 2. Correlação das variáveis climáticas e edáficas de diferentes locais de coleta.

	Altitude	pH	Ca+Mg	H+Al	Na	K	P	CO	MO	% Argila	% Areia	% Silte	Precipitação	Temperatura
Altitude (m)	1	0,01	-0,12*	-0,24**	0,05	0,05	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,07	-0,04	0,1	-0,17**
pH (água 1:2,5)	-	1	0,67**	0,42**	-0,60**	-0,09	0,32**	0,21**	0,12*	0,12*	0,04	0,17**	-0,14*	0,22**
Ca+Mg	-	-	1	-0,24**	0,05	0,27**	0,32**	0,33**	0,33**	0,28**	0,37**	-0,38**	-0,06	0,01
H+Al (cmol dm ⁻³)	-	-	-	1	-0,10	-0,19**	-0,15*	0,15*	0,15*	0,18**	-0,05	-0,05	0,07	0,04
Na	-	-	-	-	1	0,06	0,02	0,01	0,01	-0,01	0,02	-0,01	-0,04	0,04
K	-	-	-	-	-	1	0,36**	0,24**	0,24**	0,11	0,21**	-0,22**	-0,07	0,21**
P (mg dm ⁻³)	-	-	-	-	-	-	1	0,25**	0,25**	-0,02	0,26**	-0,16**	0,16**	-0,1
CO (g kg ⁻¹)	-	-	-	-	-	-	-	1	1**	0,11	0,14*	-0,19**	-0,02	-0,02
MO (g kg ⁻¹)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,11	0,14*	-0,19**	-0,02	-0,02
% Argila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,21**	-0,59**	-0,23**	0,22**
% Areia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-0,64**	-0,01	0,03
% Silte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,13*	-0,18**
Precipitação (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-0,76**
Temperatura média (°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Conclusão

O gênero *Stylosanthes* spp. ocorre nos 11 municípios representativos da caprino-ovinocultura com elevada frequência em solos ácidos em áreas com baixa precipitação pluviométrica e baixa temperatura.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R.P.; KARIA, C.T. O uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 1., 2000, Lavras. **Temas em evidências**. Lavras: UFLA, 2000. p.273-309.

ANDRADE, R.P.; KARIA, C.T.; RAMOS, A.K.B. *Stylosanthes* as a forage legume at its centre of diversity. In: CHAKRABORTY, S. (Ed.). **High-yielding antracnose resistant *Stylosanthes* for agricultural systems**. Canberra: Aciar, 2004. p.39-50.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Desempenho agronômico do estilosantes campo grande no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2008. 35 p. (Embrapa Acre. Documentos, 111).

ANDRADE, C.M.S.; ASSIS, G.M.L.; SALES, M.F.L. **Estilosantes Campo Grande: Leguminosa forrageira recomendada para solos arenosos do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2010. 12 p. (Embrapa Acre. Documentos, 55).

BARROS, A.; FALEIRO, F.G.; KARIA, C.T. Variabilidade genética e ecológica de *Stylosanthes macrocephala* determinadas por RAPD e SIG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.9, p. 899-909, 2005.

CASTELETTI, C.H.M.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. et al. **Quanto ainda resta da Caatinga?** Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (Orgs.) Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente/ Universidade Federal de Pernambuco, Brasília, 2003.

CANTARUTTI, R.B.; TARRÉ, R.M.; MACEDO, R. et al. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, p.257-271, 2002.

CEEE -COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA- Relatório de análise ambiental. Programa de investimentos, 63 p, 2010.

COLTRO, S.; GAI, V.F.; PRIOR, M. et al. Adaptação do Estilosantes Campo Grande às condições edáficas da região oeste do Paraná. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, n.3, 2009.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; ROSA, B. et al. Avaliação do desenvolvimento e absorção de nutrientes pelo *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão sob doses crescentes de calcário em solo do Cerrado. **Ciência Animal Brasileira** v. 3, n. 2, p. 13-19, 2002.

COSTA, A.A. Teor e estoque de C, Nt, Ca e Mg em solos de diferentes agrossistemas: bioma semi-arido e bioma cerrado. **Enciclopédia Biosfera**,v.7, p. 1-6, 2011.

DREW, M.C. Oxygen deficiency and root metabolism: injury and acclimation under hypoxia and anoxia. **Annual review of plant physiology and plant molecular biology**. v. 48, p.223-250, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro, 306 p, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Cultivo e uso do estilosantes Campo Grande – Comunicado Técnico 105. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2007. 11 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed.rev.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análise de solo. EMBRAPA solos, Rio de Janeiro, 1979.

EVGENY, A.; ELENA, P. Applying CHAID for logistic regression diagnostics and classification accuracy improvement. Munich Personal RePEc Archive (MPRA), p.1-17, 2010.

FERRAZ, R.P.D.; FIDALGO, E.C.C.; PRADO, R.B. et al. Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio do Imbé (RJ): aplicação de metodologia integrada como subsídio ao manejo de microbacias. **Embrapa solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** n. 29, 92p, 2003.

GILLER, K.; CADISCH, G. Future benefits from biological nitrogen fixation: an ecological approach to agriculture. **Plant and Soil**, v.174, p.255-277, 1995.

HANSON, J.; HEERING, J.H. **Genetic resources of Stylosanthes species**. In: LEEUW, P.N.; MOHAMED-SALLEM, M.A.; NYAM, A.M. Stylosanthes as a forage and fallow crop. International Livestock Centre for África P O Box 5689, Addis Abada, Ethiopia, p. 57-63, 1994.

LAMEPE- Laboratório de Meteorologia de Pernambuco. Dados climáticos. Disponível em: <http://www.itep.br/index.php/2011-07-21-19-42/meteorologia-lamepe>, Acessado em:22/09/2011.

LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Ecologia e conservação da caatinga: Uma introdução ao desafio**. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C, eds. Ecologia e conservação da caatinga. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003. p.13-18.

MACIEL, S.A.; BARCELOS, B.F.; OLIVEIRA, L. A. A análise da influência da altitude na temperatura e na precipitação da mesorregião norte de Minas – Minas Gerais. **Revista Geonorte**, v.1, n. 5, p.250 – 261, 2012.

MARQUES, J.J.G.S.M.; CURI, N.; FAQUIM, V et al. Limitações nutricionais para gramíneas forrageiras em Cambissolo Álico da microrregião Campos da Mantiqueira-MG, Brasil.1.Produção de Matéria Seca e Perfilamento. **Pastura Tropicales**, v.17, 1995.

MELLO, F. de A. F. et al. Fertilidade do solo, São Paulo, Ed Nobel, 1983. 400p.

MISTURA, C.; MOREIRA, J. N. ; SILVA, G. C. et al. Frequência do gênero *Stylosanthes* e atributos físico do solo na microrregião de Juazeiro-BA. In: ENCONTRO DA REDE DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS DA BAHIA, 2008, Vitória da Conquista-BA. Rede de Recursos Genéticos Vegetais-RGVs. Vitória da Conquista: Recurso Genéticos Vegetais (CD-ROM), 2008.

MONTEIRO, F.C. **Produtividade de matéria seca, estrutura e composição químico bromatológica de Estilosantes Campo Grande sob diferentes teores de água no solo**. 2009. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal do Piauí / Teresina-Piauí.

PITMAN, W.D.; KRETSHMER, A.E. Legumes for tropical and subtropical areas. In: BARNES, R.F.; NELSON, C.J.; MOORE, K.J.; COLLINSIM, M. **Forage the science of grassland agriculture**. 6 Ed. Blackwell, 2007, p.191-210.

KARIA, C. T.; ANDRADE, R. P. de; CHARCHAR, M. J. D'A. et al. Caracterização morfológica de acessos do Gênero *Stylosanthes* no banco ativo de germoplasma da Embrapa Cerrados - coleção 1994/1995. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002 24p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa, 72).

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (org.) .**Vegetação e Flora da Caatinga**. Recife: APNE/ CNIP, 2002. 176p.

SANTOS, H.C.; VIANA, J.S.; GONÇALVES, E.P et al. Qualidade fisiológica de sementes de Sorgo em resposta à adubação com Cobre e Zinco, **Revista Caatinga**, v.21, p.64-70, 2008.

SKERMAN, P.J.; CAMERON, D.G.; RIVEROS, F. **Tropical forage legumes**. 2 ed. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y La alimentatción-FAO, 1988. 692p.

VILELA-MORALES, E. A.; VALOIS, A. C. C. Recursos genéticos vegetais autóctones e seus usos no desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.2, p.11-42, 2000.

ZAPE - **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco**/Fernando Barreto Rodrigues e Silva et al. Recife: Embrapa Solos - Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD-ROM.- (Embrapa Solos. Documentos; no. 35).

Capítulo 3

Propagação de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel

Propagação de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel

Resumo: Foram desenvolvidos dois experimentos para avaliar a propagação de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel. No primeiro experimento foi avaliada a germinação de sementes submetidas a diferentes períodos de imersão em água fevente e presença e ausência de luminosidade. No segundo experimento foi avaliado o desenvolvimento de estacas de diferentes espessuras submetidas a concentrações de ácido idolbutírico (AIB). As sementes de *S. scabra* foram provenientes de plantas coletadas nos municípios de Sertânia, Caetés, Tupanatinga e Bom Jardim-PE, sendo os tratamentos compostos por embebição em água a 100 °C por 0, 20, 40 e 60 segundos e, posteriormente, germinadas em condições de claro e escuro. As variáveis avaliadas foram porcentagem de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massas secas de raízes e parte aérea e comprimentos de raízes e parte aérea. Para avaliar a propagação vegetativa foram testadas duas espessuras de estaca, fina (2,0±0,5 mm) e grossa (4,0±0,5 mm) e cinco concentrações de AIB (0, 1, 2, 3 e 4 g L⁻¹ em solução hidroalcoólica). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições, sendo cada parcela experimental composta por 15 estacas. As sementes imersas em água a 100° C por 40 segundos promoveu maior germinação, com 52% de sementes germinadas na presença de luz. As sementes na presença de luz apresentaram elevação do IVG até o tempo de imersão de 40s, reduzindo no maior tempo de exposição ao calor. De maneira geral, a imersão por 40 segundos proporcionou maior comprimento e massa de raiz (1,88 cm e 7,31 g), bem como maior comprimento da parte aérea (5,07 cm). Foi observada maior sobrevivência (P<0,05) para estacas finas, contudo, as grossas apresentaram maior peso e comprimento do sistema radicular. Em relação às doses de AIB foi observado maior (P<0,05) elevação do comprimento, peso de raízes e massa das brotações com aplicação de 2 g L⁻¹. Os experimentos de propagação demonstram que a utilização de água a 100 °C é necessária para maior germinação das sementes de *Stylosanthes scabra* Vog., sendo a imersão por 40 segundos mais eficiente na quebra de dormência. Para propagação vegetativa a melhor combinação desta espécie foi 2 g L⁻¹ de AIB em estacas grossas.

Palavras Chave: AIB, escarificação, espessura, luminosidade, plântula, propagação vegetativa

Introdução

Dentre as leguminosas tropicais utilizadas como pastagens, o *Stylosanthes* é o gênero com o maior número de cultivares, tendo como principal centro de origem e diversidade o Brasil (Rodrigues et al., 2010). De maneira geral, em leguminosas, é comum a ocorrência de dormência física das sementes.

A dormência física consiste é uma barreira do tegumento, apresentando impermeabilidade à água ou gases, inibindo a germinação (Baskin e Baskin, 1998). Os tegumentos duros das sementes protegem o embrião do ataque de microrganismos (Eira e Caldas, 2000). Apesar de impedir a germinação, a dormência consiste em uma adaptação a sobrevivência das espécies em longo prazo. A impermeabilidade da semente pode ser causada pela presença de uma cutícula cerosa, suberina e também a presença de células com paredes celulares muito espessas e lignificadas.

Quando as sementes apresentam esse tipo de dormência, torna-se necessário utilizar tratamentos que superem essa barreira, denominados de escarificação, os quais podem ser tratamentos químicos, físicos ou térmicos (Anand et al., 2011). Por apresentar sementes dormentes, as espécies do gênero *Stylosanthes* merecem atenção e estudo adequado que possibilite sua superação para promover maior número de plântulas (Alencar et al., 2009)

Outra forma de obter plantas de *Stylosanthes* é através da propagação vegetativa, que permite a obtenção de plantas uniformes, mantendo as características genéticas desejáveis da planta original. Para isto, diversas técnicas podem ser utilizadas, dentre as quais a estaquia, a qual permite a obtenção de muitas plantas a partir de uma única planta matriz, apresentando baixo custo e facilidade na execução (Fachinello et al., 2005).

A propagação por estaquia é influenciada por fatores como idade da planta- mãe, fatores ambientais, época de colheita, presença de folhas e brotos e conteúdo de aminoácidos nas estacas colhidas (Moratinos et al., 2008). Outros fatores como tipo, posição da retirada e espessura da estaca influenciam no desenvolvimento das mudas, em virtude da composição química do tecido sofrer variações ao longo do ramo. Desta forma, estacas retiradas de diferentes porções da planta podem diferir quanto ao enraizamento (Fachinello et al., 2005; Lima et al., 2006; Vingnolo et al., 2012).

Uma das formas de obter sucesso na técnica de propagação vegetativa é a adoção de reguladores hormonais, sendo um dos mais utilizados o ácido indolbutírico

(AIB), por apresentar estabilidade em solução hidroalcoólica, ser menos sensível a degradação biológica, além de elevada eficiência na indução do enraizamento adventício (Xiu-Zhen e Ming 1990; Fachinello et al., 2005). No entanto, a quantidade de AIB a ser aplicada na base das estacas varia com as espécies.

Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram avaliar a eficiência de tratamentos térmicos na superação de dormência de sementes de *Stylosanthes scabra* Vogel em condições de claro e escuro e avaliar diferentes concentrações do AIB e espessura de estacas no enraizamento de estacas de *Stylosanthes scabra* Vogel.

Material e Métodos

Foram conduzidos dois experimentos de propagação de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel sendo o primeiro experimento referente à propagação por sementes e o segundo propagação vegetativa por estaquia:

O experimento1 foi conduzido no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em um período de 10 dias. Foram utilizadas sementes de *Stylosanthes scabra* Vog. provenientes de plantas coletadas nos municípios de Sertânia, Caetés, Tupanatinga e Bom Jardim-PE. As sementes foram submetidas aos tratamentos de escarificação com imersão em água a 100 °C, por 20, 40 e 60 segundos, em condições de claro e escuro, além da testemunha (sem escarificação).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, com quatro tratamentos de escarificação (0; 20; 40 e 60 segundos de imersão em água a 100 °C) e duas condições de luminosidade (claro e escuro), com 12 repetições, sendo cada repetição composta por 50 sementes.

Antes do experimento de germinação, foram separadas 50 sementes de cada município para realização da biometria (comprimento, largura e peso) das mesmas (Tabela 1), sendo utilizada balança analítica para a pesagem, além de um paquímetro graduada em mm para as mensurações do comprimento e da largura.

As sementes previamente escarificadas termicamente bem como as testemunhas foram semeadas em papel toalha “germitest”, os quais foram, posteriormente, umedecidos com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. As sementes foram distribuídas sobre uma dupla folha de papel e cobertas por uma única. Em seguida, os papéis foram enrolados e colocados em sacos plásticos transparentes, para os tratamentos no claro, enquanto que, para a efetivação da condição

de escuro, os papéis foram cobertos por papel alumínio, para impedir a incidência de luz, e colocados sobre sacos plásticos transparentes para preservar a umidade (Regras para análise de sementes, 2009).

Tabela 1. Biometria de sementes de *Stylosanthes scabra* Vog.

Municípios	Peso das sementes* (g)	Comprimento** (mm)	Largura** (mm)
Sertânia	0,08	1,80	1,05
Caetés	0,11	1,95	1,25
Tupanatinga	0,10	1,90	1,20
Bom Jardim	0,15	2,25	1,40
Desvio padrão	0,05	0,29	0,26

*Peso de 50 sementes **Médias de cinco medidas

As sementes foram acondicionadas para germinar em câmara de germinação (B.O.D.) com alternância de temperatura e fotoperíodo (12 horas luz, a 30 °C, e 12 horas de escuro, a 20 °C), de acordo com Brasil (1992). Foram realizadas diariamente avaliações de porcentagem de germinação, considerando como semente germinada aquela que apresentava pelo menos 2 mm de raiz primária. As contagens foram realizadas a cada 24 horas durante um período de 10 dias.

Para verificação de possíveis efeitos dos tratamentos, as sementes foram avaliadas quanto a:

Porcentagem de Germinação: efetuada durante 10 dias após a sementeira, cujo critério utilizado nas avaliações foi o de plântulas normais, ou seja, quando haviam emitido a raiz e o hipocótilo. Utilizou-se a fórmula $\%G = (N_i \times 100)/N_s$, onde N_i é o número de sementes germinadas e N_s é o número de sementes semeadas;

Porcentagem de germinação na primeira contagem: correspondente à porcentagem acumulada de plântulas normais após 24 horas do início do teste, seguindo a fórmula $\%PC = (N_i \times 100)/N_s$, onde N_i é o número de sementes germinadas no primeiro dia e N_s é o número de sementes semeadas;

Índice de velocidade de germinação (IVG): feito conjuntamente com o teste de germinação, sendo realizadas contagens diárias, durante 10 dias, das plântulas normais, e o índice foi calculado conforme a fórmula proposta por Maguire (1962), onde $IVG = (E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n)$ em que: IVG = índice velocidade de germinação; $E_1, E_2, e E_m$ = número de plântulas normais emergidas diariamente; $N_1, N_2 e N_n$ = número de dias decorridos da sementeira à primeira, segunda e última contagem;

Comprimento de plântulas: decorridos os 10 dias do teste de germinação, foram selecionadas, de forma aleatória, 10 plântulas normais de cada repetição e medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, posicionada desde a base até o ápice da plântula (cm). Logo após as medições, com auxílio de tesoura, as plântulas foram separadas em parte aérea e raiz.

Massa seca das plântulas: as plântulas, após a medição de comprimento, foram separadas em parte aérea e raiz, acondicionadas em sacos de papel Kraft e secas em estufa de ventilação forçada de ar, a 65 °C, por 24 horas (Regras para análise de sementes, 2009). Decorrido esse período, foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g, e os resultados expressos em mg plântula⁻¹.

O experimento 2 foi conduzido no período de 23/05/12 a 23/07/2012, em telado do setor de Forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Os ramos utilizados para a estaquia foram retirados da coleção de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel existente no Telado do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Essas plantas matrizes com 18 meses de idade foram provenientes do Município de Bom Jardim-PE e obtidas por estaquia sem utilização de indutor de enraizamento. Foram retiradas estacas de 20 cm de comprimento com aproximadamente, quatro gemas e desprovidas de folhas. No preparo das estacas foi realizado um corte reto no ápice e, em bisel, na base. Imediatamente após os cortes, as estacas foram imersas em água, para evitar a desidratação.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições de 15 estacas cada, em um fatorial 2x5. Os tratamentos foram duas espessuras de estaca, fina (2,0±0,5 mm) e grossa (4,0±0,5 mm) e cinco concentrações do hormônio AIB (0, 1, 2, 3 e 4 g L⁻¹, em soluções hidroalcoólicas). O hormônio, nas respectivas quantidades para cada concentração, foi diluído em álcool, sendo o volume completado para 100 mL (Shuster et al., 2011). Após preparação das soluções, as estacas foram imersas a 2,5 cm da base, por 10 segundos. Após tratadas, as estacas foram plantadas em copos descartáveis, na profundidade de 2/3 do seu comprimento, contendo como substrato areia lavada e vermiculita de granulometria média, na proporção de 1:3.

Regas manuais foram realizadas diariamente, buscando-se manter um volume de 100 mL de água em cada recipiente. A parcela experimental foi representada por 15 recipientes de 500 mL, contendo uma estaca em cada recipiente. Durante a condução do

experimento foram aferidas, diariamente, as temperaturas máxima e mínima (Figura 1), com o auxílio de um termômetro de máxima e mínima localizado no interior do telado.

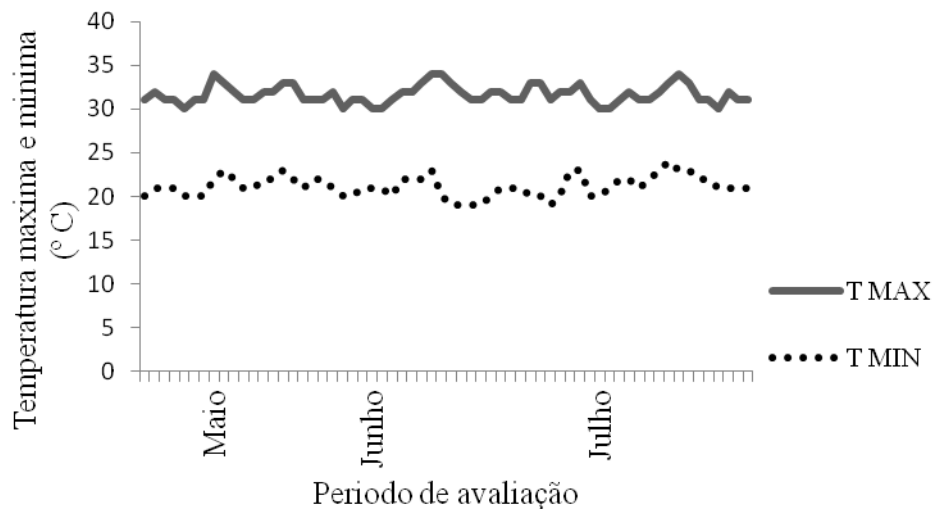


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas no período de 23/05/2012 a 23/07/2012 Recife-PE.

Aos 60 dias após o plantio, as seguintes variáveis foram avaliadas: sobrevivência das estacas (% de estacas vivas), estacas enraizadas (considerada a estaca que emitiu pelo menos uma raiz), número de raízes, comprimento das raízes (cm), massa seca das raízes e parte aérea (g), altura de planta, número de brotações e número de nódulos. O comprimento radicular foi determinado pelo método ‘line-intercept method’, descrito por Tennant (1975), as massas secas de raízes e parte aérea foram obtidas por meio de secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C, por 72h e a altura de planta foi avaliada com régua graduada em cm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para os níveis de AIB foi efetuada análise de regressão. Para as variáveis oriundas de porcentagem e as variáveis oriundas de contagem efetuou-se a transformação $\sqrt{x + 1}$. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico SAS (SAS, 1996).

Resultados e Discussão

Escarificação térmica de sementes de *Stylosanthes scabra* Vogel e germinação em condições de claro e escuro

Foram observadas interações ($P < 0,05$) entre luminosidade e temperatura de imersão para a porcentagem de germinação e IVG (Tabela 2). A maior porcentagem de germinação foi obtida em condição de luz e imersão por 40s. Provavelmente, a imersão das sementes em água a 100° C, por 40s, permite a entrada de água, trocas gasosas e maior penetração da luz, favorecendo a germinação. A ausência de escarificação promoveu menores taxas de germinação nas duas condições de luminosidade, em relação aos demais tratamentos, sendo evidente a necessidade de realizar tratamentos pré-germinativos para aumentar a taxa de germinação desta espécie. Este resultado está de acordo com a afirmação de Cruz et al. (1997), os quais relataram que, em leguminosas tropicais, a hipersensibilidade do tegumento a água é o mecanismo mais comum de dormência, podendo atingir até 98% das sementes.

A eficácia da água a 100 °C na superação da impermeabilidade do tegumento também foi relatada por Seiffert (1982), quando obteve 90% de germinação de *Stylosanthes* sp. quando as sementes foram imersas por 10s. Oliveira (2008), trabalhando com sementes de *Leucena* (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) obtiveram 75% de germinação quando as sementes foram escarificadas com água a 100° C até o resfriamento. Gilbert e Shaw (1979) trabalhando com sementes de *Stylosanthes scabra* e *hamata* também obtiveram resultados satisfatórios para a superação da dormência, quando imergiram em água quente e observaram que o aumento da temperatura relacionou-se positivamente com a superação da dormência das sementes. Travlos et al. (2007) relataram que a imersão em água quente é comum em leguminosas perenes, tanto em regiões áridas como semiáridas. Estes mesmos autores obtiveram 92% de germinação em sementes de *Spartium junceum* L., quando as mesmas foram imersas em água a 100° C por 5 minutos. Por outro lado, Araújo et al. (2002) trabalhando com sementes de *Stylosanthes scabra*, não obtiveram resultados satisfatórios ao utilizar água a 100 °C, por um minuto, pois obtiveram, em média, apenas 3% de germinação. McIvor e Gardener (1987) obtiveram diferenças de comportamento de espécies de *Stylosanthes*, quando as sementes foram submetidas ao tratamento com água fervendo durante 1 minuto, os autores relataram a eficiência deste tratamento na superação de dormência apenas para a o *S. hamata*, não sendo favorável

para *S. guainensis*, *S. scabra* e *S. humilis* em virtude do elevado número de sementes mortas.

O maior valor de porcentagem de germinação (52%) obtido na luz e imersão por 40 s pode ser considerado baixo. Estudos realizados por Alves et al. (2000), trabalhando com plantas do gênero *Bauhinia* sp., observaram baixa germinação e índice de velocidade de germinação com o uso de água fervente. Bruno et al. (2001), avaliando sementes de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), também observaram baixa taxa de germinação em plantas tratadas com água fervendo por 1 e 2 minutos.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), foram observadas plantas germinadas até o décimo dia após a sementeira (Tabela 2). As sementes, na presença de luz apresentaram elevação do IVG até o tempo de imersão de 40s, reduzindo no maior tempo de exposição ao calor. Comportamento inverso foi verificado no tratamento testemunha, que apresentou o menor índice de germinação (2,9 e 1,9 semente/dia, respectivamente no claro e escuro), quando comparado com 40, 20 e 60 s de imersão, confirmando a “dureza” das sementes. De maneira geral, observou-se que, quanto menor o índice de velocidade de germinação, menor o percentual germinativo das sementes. Estudos realizados por Alencar et al. (2009) avaliando a germinação de sementes de *Stylosanthes*, submetidas a diferentes temperaturas e tempos de imersão, verificaram menor germinação nas sementes com menor IVG. A germinação rápida e uniforme das sementes favorece o sucesso no estabelecimento das forrageiras, seguida pela emergência das plântulas, reduzindo à vulnerabilidade as condições ambientais (Martins et al., 2000).

Conforme observados nos resultados, a temperatura atua positivamente na germinação, contudo, altas temperaturas por longos períodos de exposição podem reduzir a velocidade de germinação. Estudos realizados por Huang et al. (2003) avaliando germinação em função da luminosidade, temperatura de germinação e nível de salinidade em sementes de *Haloxylon ammodendron* (C.A Mey.) Bunge, observaram maior germinação e IVG aos seis dias do início da germinação, com temperatura de 10 °C, apresentando redução nestes índices em temperaturas mais elevadas (30 °C). As respostas em termos de germinação relativas à luz tanto em laboratório quanto no ambiente são variáveis, uma vez que as mesmas podem ser influenciadas por características das sementes e condições ambientais (Hartmann et al., 2008). Estudos realizados por Diniz et al. (2008), avaliando germinação em diferentes temperaturas e

condições de luminosidades, observaram maior IVG em condições de luz, em relação a ausência e alternância de luminosidade.

Tabela 2. Germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade.

Luminosidade	Tempo de imersão (s) em água a 100 °C			
	0	20	40	60
	Germinação (%)			
Claro	20 aC	34,6 bB	52 aA	30,8 aB
Escuro	15,5 aC	45,5 aA	29,5 bB	35,5 aAB
CV (%)	34,0			
	IVG (sementes/dia)			
Claro	2,9 aB	5,6 aAB	6,3 aA	4,5 aB
Escuro	1,9 aB	4,2 aA	3,1 bAB	4,7 aA
CV (%)	31,0			

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de *F* a 5%.

A primeira contagem de germinação sofreu influência ($P < 0,05$) dos períodos de imersão e condição de luminosidade (Figura 2). Maior porcentagem de germinação durante a primeira contagem foi obtida, quando as sementes foram imersas por 60 s, não diferindo ($P > 0,05$) do tratamento 40 e 20 s. Estes resultados demonstram que a imersão em água a 100°C, é eficaz em romper o tegumento das sementes de *Stylosanthes scabra* Vog, podendo levar ao amolecimento da parede de revestimento, permitindo que a água penetre nos tecidos causando maior germinação em curto prazo (Agboola e Etejere, 1991). Foi observada maior geminação na primeira contagem e na presença de luz sendo observado aumento de 66% em relação à ausência de luz.

Existem outros fatores associados que interferem na germinação, sobretudo os relacionados às características da semente, como tamanho, peso, umidade e teor de carboidratos, os quais podem influenciar estas taxas de germinação não somente na ausência ou presença de luz. Segundo Marco Filho (2005), as sementes podem ser classificadas, em função da resposta a condição de luminosidade, como fotoblásticas positivas, que são beneficiadas pela luz, fotoblásticas negativas, sendo afetadas negativamente pela luminosidade e fotoblásticas neutras, quando não são influenciadas pela luminosidade. No presente trabalho, as sementes apresentaram inconsistência na resposta germinativa, em função da luminosidade. Esta característica pode ser vantajosa em relação à persistência da espécie em condição natural, por não precisar de condições específicas de luminosidade (Aguiar et al., 2005). Estudos realizados por Oliveira e

Medeiros Filho (2007), com sementes de *Leucena* não observaram efeito da luminosidade sobre a germinação. Diversos estudos (Diniz et al., 2008; Freitas et al., 2009, Resende et al., 2011) não tem identificado efeito da luminosidade na germinação de diferentes espécies, sendo muitas delas leguminosas.

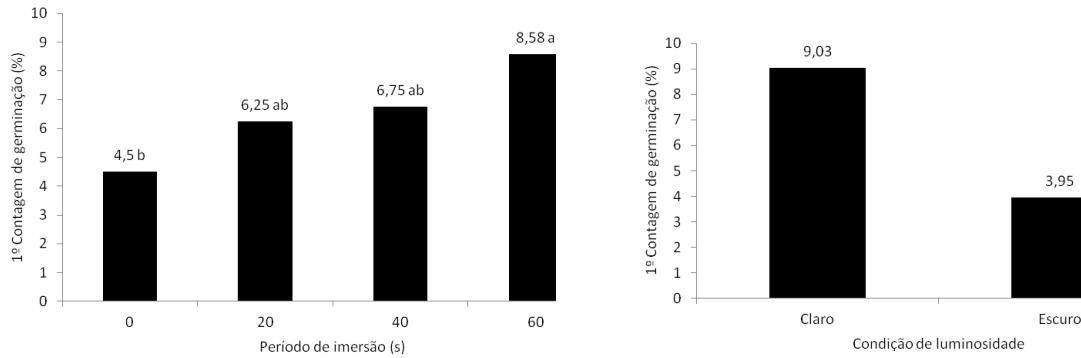


Figura 2. Primeira contagem de germinação de sementes de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade.

Foram observadas diferenças significativas para as variáveis comprimento de raiz, parte aérea e massa seca de raízes de *Stylosanthes scabra* Vogel. nos diferentes tempos de imersão e condições de luminosidade (Tabela 3). De maneira geral, a imersão por 40 s proporcionou maior comprimento e massa de raízes, bem como maior comprimento da parte aérea, demonstrando que esse tratamento foi eficaz no crescimento inicial das plântulas, provavelmente em virtude do menor consumo das reservas das sementes, durante o processo germinativo. A imersão por 60 s implicou em plântulas com menor massa seca de raízes e comprimento de parte aérea, em relação à imersão por 40 s, o que vai de encontro a afirmação de Schimizu et al. (2011), que relataram que a exposição das sementes ao calor excessivo, por longos períodos causa danos às membranas celulares e desnaturação das enzimas relacionadas à respiração celular, levando a morte de tecidos e, conseqüentemente, reduzindo ou impedindo a germinação.

A elevação da temperatura, associada a períodos de embebição em água, são fatores importantes para superação da dormência física, no entanto, é necessário não exceder os limites críticos de temperatura e tempo de exposição (Van Klinken e Flack, 2006).

Tabela 3. Comprimento de raízes, comprimento de parte aérea e peso de raízes de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade.

Tempo de imersão (s)	Comprimento de raízes (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)	Peso de raízes (g)
0	1,21 c	3,5 c	5,6 c
20	1,62 b	4,4 b	6,5 b
40	1,88 a	5,1 a	7,3 a
60	1,72 ab	4,5 b	6,7 b
CV (%)	17,8	15,1	10,8
Luminosidade			
Claro	1,71 a	4,22 b	6,31 b
Escuro	1,51 b	4,51 a	6,71 a
CV (%)	8,8	4,7	4,3

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%, para tempo de imersão e teste *F* a 5% para luminosidade.

Em relação a variável comprimento da parte aérea, as plântulas apresentaram maiores médias no tratamento ausência de luz. Este resultado provavelmente ocorreu em virtude da plântula desenvolver um mecanismo para captação de luz, que, segundo Briggs e Walters (1997), consiste em maior inclinação da planta em relação a fontes de luz e calor aumentando sua área de absorção de luz. Quando uma planta é exposta a uma fonte unidirecional de luz, a auxina migra para o lado escuro do caule. Como resultado, as células do lado escuro do caule se alongam mais que as do lado claro e, por isso, o caule se curva (Taiz e Zeiger 2013). Essa capacidade de rápido crescimento em ambiente sombreado consiste em um mecanismo importante de adaptação da espécie, o que constitui uma valiosa estratégia para tolerar as condições de baixa disponibilidade de luz (Moraes Neto et al., 2000).

De acordo com Taiz e Zeiger (2013), as características das plântulas crescendo no escuro são vantajosas, se levarmos em consideração o processo germinativo, pois a plântula precisa atingir uma fonte de luz para se tornar fotossinteticamente ativa. Como a germinação ocorre no escuro, às reservas do endosperma são utilizadas, principalmente, para o alongamento do caule e, conseqüentemente, reduzindo a produção de folhas e raízes, o que implica em maior desenvolvimento de parte aérea. Resposta inversa foi observada para a variável comprimento radicular, que apresentou maiores valores, quando as sementes foram expostas a luz.

Foi observada interação significativa entre os tempos de imersão e condição de luminosidade ($P < 0,05$) para variável massa seca da parte aérea (Figura 3). Assim como para as demais variáveis avaliadas neste estudo, o tempo de imersão de 40 s foi eficaz,

tanto para quebrar a dormência das sementes (Tabela 2), como em promover maior massa seca da parte aérea das plântulas de *Stylosanthes scabra* Vog.

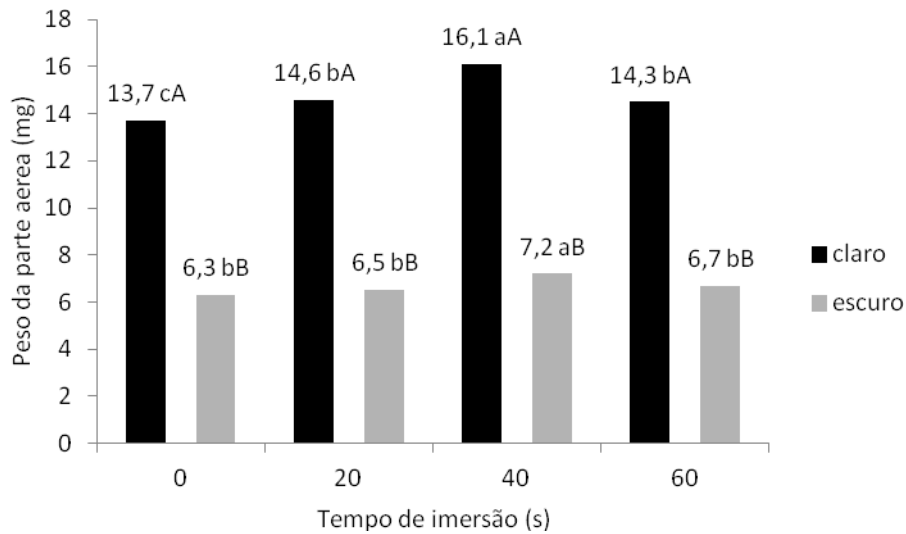


Figura 3. Peso da parte aérea (mg) de *Stylosanthes scabra* Vog. em relação ao tratamento de escarificação e condições de luminosidade.

Em relação às condições de luminosidade, é possível observar que as plântulas crescendo na ausência de luz, tenderam a apresentar menor massa seca de parte aérea, com maior valor observado no tempo de imersão de 40 s sendo o valor obtido em condição de escuro, 44,7% do valor sobre luminosidade.

Experimento II. Ácido Indol butírico e diferentes diâmetros na estaquia de plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel

O comprimento das raízes foi influenciado ($P < 0,05$) de maneira quadrática pela utilização do AIB em concentrações de até 2 g L^{-1} sendo a concentração estimada para o maior comprimento radicular de $1,90 \text{ g L}^{-1}$ de AIB (421 cm) (Figura 4A). Esse aumento do comprimento radicular em resposta a imersão em AIB pode está relacionado à alteração na elasticidade da parede celular, por meio da ação de proteínas específicas denominadas expansinas, que agem aumentando a extensibilidade da parede, através do afrouxamento das ligações entre os polissacarídeos da parede celular (Lee et al., 2001). Segundo Sampaio et al. (2010), a aplicação de AIB estimulou a formação de sistema radicular mais vigoroso em estacas de Preciosa [*Aniba canelilla* (H.B.K) Mez], em doses de 2 g L^{-1} promovendo 79,04% de enraizamento em relação ao tratamento testemunha.

Comportamento semelhante ao observado no presente trabalho foi verificado por Shuster et al. (2011), trabalhando com estacas de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), submetidas a diferentes concentrações de AIB. Os autores verificaram efeito inibitório no crescimento radicular com doses acima de 2 g L⁻¹. O aumento na concentração de AIB aplicado nas estacas estimula a emissão de raízes até um valor máximo, a partir do qual qualquer acréscimo de AIB tem efeito inibitório, tendo em vista que a resposta da estaca a aplicação exógena de auxina dependerá da concentração de fitormônio presente internamente na estaca (Heloie et al., 1996; Fachinello et al., 2005; Ramos et al., 2008).

A inibição na taxa de crescimento da raiz com a utilização de doses mais elevadas de AIB pode ser resultado da biossíntese de etileno (Taiz e Zeiger, 2013). Esta inibição ocorre em virtude da elevação na síntese da enzima ACC sintase, que acelera a produção de etileno, ocasionando a inibição no alongamento celular (Kerbaui, 2004). Em trabalho conduzido por Atroch et al. (2007), com o uso de AIB em estacas de guaranazeiro (*Paullinia cupana* Kunth.), foi observado que altas doses inibem o enraizamento, e que clones que apresentam dificuldades de enraizamento não respondem ao aumento na dose, no entanto, para clones de fácil enraizamento, a utilização do AIB pode ser dispensada.

Em estacas de oliveira (*Olea europaea* L.) tratadas com AIB, em concentrações variando entre 1 e 3 g L⁻¹, o hormônio proporcionou aumento no comprimento médio das raízes de 0,8 para 1,6 cm (Oliveira et al., 2009). Provavelmente, pelo tipo e estado nutricional da estaca coletada, pois as mesmas podem apresentar teores de auxina endógena suficiente para que ocorra o enraizamento (Faria et al., 2007).

Houve efeito quadrático no peso de raízes em relação às doses de AIB aplicadas (Figura 4B), comportamento semelhante aos obtidos para a variável comprimento de raiz. Foram observados maiores pesos nas doses de 1 e 2 g L⁻¹, respectivamente tendo sido estimada a dose de 1,71 g L⁻¹ para o maior peso de raízes (246 mg/planta). Pasqual et al. (2001) relataram que o tratamento com auxinas, principalmente o AIB, na base das estacas causam efeitos benéficos no peso e qualidade do sistema radicular formado. No entanto, valores mais elevados de AIB (3 e 4 g L⁻¹) promoveram menor comprimento (Figura 4A) e, conseqüentemente, menor peso (Figura 4B), provavelmente em relação ao efeito fitotóxico do AIB, inibindo o crescimento e reduzindo o peso das raízes.

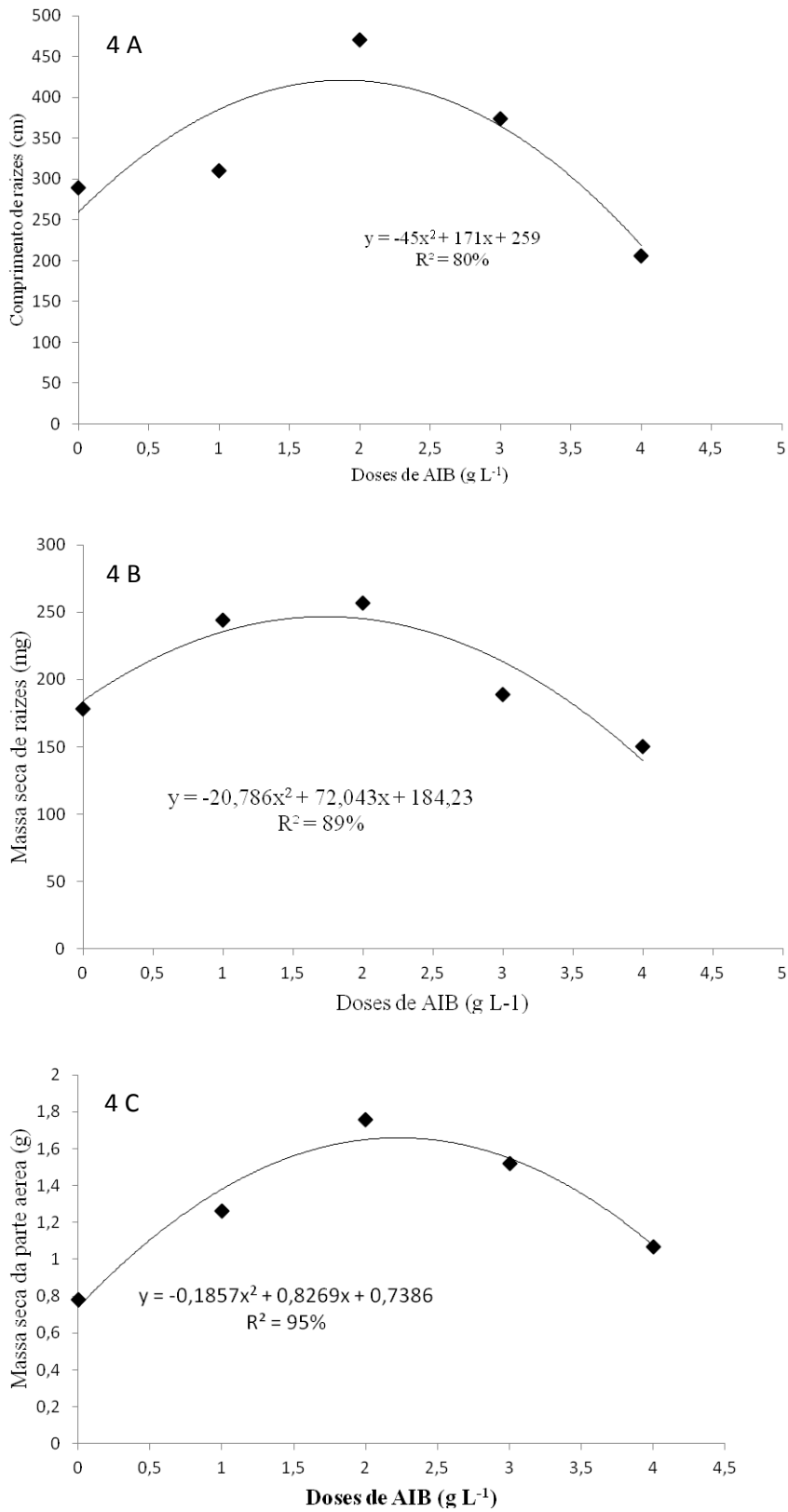


Figura 4. Comprimento e massas secas de raízes e parte aérea de *Stylosanthes scabra* Vogel em relação as doses de AIB.

A maioria dos trabalhos (Noberto et al., 2001; Shuter et al., 2011; Holanda et al., 2012) evidencia elevação no peso de raízes com a aplicação de AIB, contudo, isto ocorre até certo limite. Estudos conduzidos por Shuter et al. (2011) verificaram elevação de 90% no peso de raízes das estacas de amendoim forrageiro tratadas com 2 g L^{-1} e redução de 600% em estacas tratadas com 4 g L^{-1} , em relação a ausência de hormônio. Holanda et al. (2012) observaram maior peso de raiz para a dose intermediária ($2,5 \text{ g L}^{-1}$), com aumento de 66% em relação a ausência de AIB. Estudos conduzidos por Noberto et al. (2001) utilizando plantas de Figueira (*Ficus carica* L.), verificaram elevação de 273% no peso de raízes em estacas tratadas com 100 mg L^{-1} de AIB.

A massa seca da parte aérea de *Stylosanthes scabra* Vogel. foi influenciada de forma quadrática pelas doses de AIB aplicadas (Figura 4C). Maiores pesos de brotações foram obtidos nas doses de 2 g L^{-1} , demonstrando que concentrações mais elevadas de AIB podem ter efeito inibitório também na produção de brotações nas estacas de estilosantes. Este resultado pode ser decorrente de um possível desbalanceamento entre hormônios como auxinas, giberelinas e citocininas, desfavorecendo o crescimento dos brotos (Cunha et al., 2012). A concentração estimada para a maior peso de brotações foi de $2,28 \text{ g L}^{-1}$ de AIB ($1,67 \text{ g/planta}$). De maneira geral, foram observadas baixas taxas de emissão de brotações, o que pode ter ocorrido em função de uma provável priorização das plantas no desenvolvimento do sistema radicular (Lins et al., 2005).

Estudos conduzidos por Cunha et al. (2012), avaliando estaquia de *Croton zehntneri* Pax et Hoffm. com diferentes concentrações de AIB, observaram redução no desenvolvimento da parte aérea em doses mais elevadas de AIB, apresentando redução de 47% na massa de brotações, quando comparado aos níveis de 3 e 5 g L^{-1} de AIB. Outros trabalhos também evidenciam redução da emissão e, conseqüentemente, massa de brotações em doses mais elevadas de AIB (Oliveira et al., 2008; Delgado e Yuyama, 2010).

Para a variável porcentagem de estacas enraizadas, também foi observado efeito quadrático em relação ao aumento nas doses de AIB (Figura 5), com os maiores valores sendo observados nas doses de 1 e 2 g L^{-1} , com posterior redução nos valores médios dessa variável, com o aumento nas doses de AIB. Provavelmente, este resultado ocorreu em virtude do elevado teor na concentração do regulador na solução, que pode acarretar em desbalanço hormonal e causar redução no enraizamento (Tofanelli et al., 2001).

A espessura da estaca influenciou a presença de raízes nas estacas de *Stylosanthes scabra* Vogel. (Figura 5). A menor espessura de estacas (2,0 mm) promoveu maior emissão de raízes nas doses de 0, 3 e 4 g L⁻¹ de AIB. A maior emissão de raízes para esta espessura de estaca pode estar relacionada a uma maior concentração de promotores de crescimento na estaca, devido à proximidade dos sítios de síntese de auxinas, e a menor diferenciação de tecidos. Estudos conduzidos por Bastos et al. (2004) observaram diferença na porcentagem de enraizamento de estacas basais e apicais da caramboleira (*Averrhoa carambola* L) tratadas com AIB, tendo as basais apresentado menor percentual de enraizamento, em relação as apicais, provavelmente devido ao grau de lignificação do tecido, que deve estar correlacionado negativamente com o nível de auxina, estando as enzimas como as peroxidases envolvidas tanto na síntese de lignina, como na degradação de auxinas (Ono e Rodrigues, 1996).

Embora as estacas finas tenham apresentado maior enraizamento, o valor máximo foi obtido com a utilização de estacas grossas e 2 g L⁻¹ de AIB (Figura 5). Santelices et al. (2006), trabalhando com estacas de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser, submetidas a diferentes doses de AIB, relataram que maiores percentuais de enraizamento foram obtidos em estacas que apresentaram maior comprimento de raízes.

Vale ressaltar que o desenvolvimento do sistema radicular pode estar relacionado à temperatura ambiente observada com o decorrer do período experimental, com temperaturas máximas variando de 30 a 34 °C e mínimas de 18 a 23 °C (Figura 1). Segundo Fachinello et al. (2005), temperaturas entre 18 e 21 °C no substrato, contribuem para o melhor desenvolvimento do sistema radicular, tanto na emissão como no peso e comprimento do sistema radicular.

Segundo Lana et al. (2008), a concentração ideal do regulador está diretamente ligada a espécie e tipo de estaca. Outros fatores como idade do material que originou as estacas, diâmetro das estacas, presença de gemas, presença de folhas, estado nutricional, além dos efeitos ambientais como a luz, substrato, umidade e fotoperíodo são fundamentais para a emissão de raízes (Corrêa e Fett-Neto, 2004).

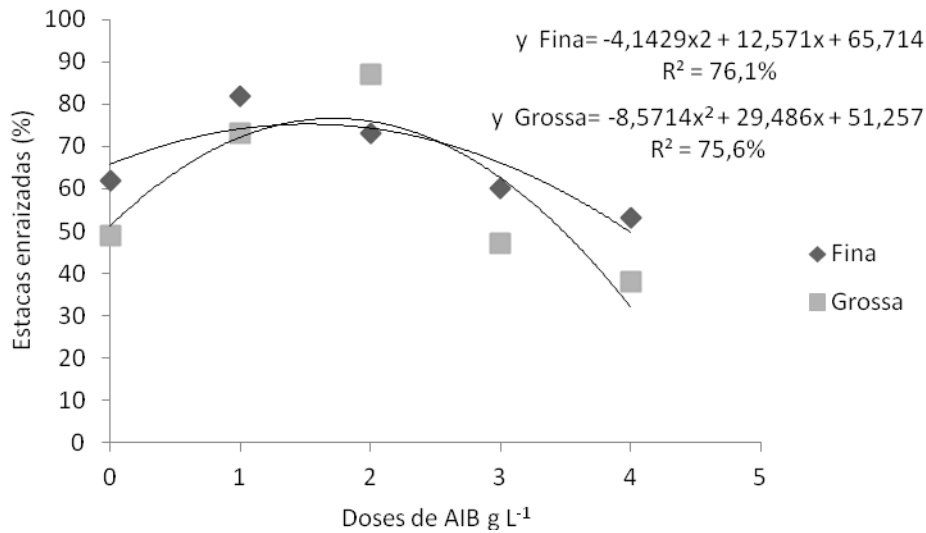


Figura 5. Porcentagem de estacas enraizadas em função das doses de AIB e espessura de estacas.

Estudos conduzidos em espécies florestais (Dias et al., 1999), observaram maior enraizamento para estacas de diâmetro mais elevado, o que, para os autores, está relacionado ao acúmulo de substâncias de reserva e um menor teor de nitrogênio, permitindo uma relação C/N mais favorável ao enraizamento.

Houve diferença significativa para a variável peso de raiz ($P < 0,05$), em relação às diferentes espessuras de estacas tratadas com AIB (Tabela 4), sendo verificado o maior peso de raiz para a estaca grossa (244 mg/planta). Esta variável é importante, pois o peso seco de raiz está associado à taxa de enraizamento e número de raízes formadas. Assim, ao determinar o peso de raízes secas, torna-se possível estimar a qualidade do sistema radicular produzido (Holanda et al., 2012). Em trabalho conduzido por Nicoloso et al. (1999), com *Plantanus acerifolia* Ait., também foi observado o mesmo comportamento relatado no presente trabalho, onde estacas de maior diâmetro apresentaram maior número de raízes por estaca e, conseqüentemente, maior massa seca de raízes.

O comprimento da raiz foi influenciado pelo diâmetro da estaca ($P < 0,05$) (Tabela 4). As estacas grossas apresentaram maior comprimento de raízes e, conseqüentemente, maior peso de raízes (Tabela 4), provavelmente por apresentar, de maneira geral, maior teor de carboidratos para o seu desenvolvimento (Wareig, 1982). As espessuras das estacas não influenciaram o peso de parte aérea, altura e número de

brotações ($P > 0,05$). As estacas, provavelmente priorizaram a formação de componentes do sistema radicular, o que diminuiu a emissão de brotações e desenvolvimento da parte aérea.

Tabela 4. Peso de raízes, parte aérea, comprimento radicular, número de brotações e altura de estacas de *Stylosanthes scabra* Vogel. tratadas com diferentes concentrações AIB.

Espessura de estacas	Peso de raízes (mg)	Peso da parte aérea (mg)	Comprimento de raízes (cm)	Altura (cm)	Número de brotações/estaca
Grossa	244 a	1270 a	367 a	23 a	24 a
Fina	164 b	1290 a	277 b	23 a	25 a
CV(%)	35	25	35	35	32

Médias seguida de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste *F* a 5% de probabilidade.

A porcentagem de estacas vivas foi influenciada pela espessura das estacas ($P < 0,05$), com o menor diâmetro propiciando maior sobrevivência das mudas (Tabela 5). Estes resultados não eram esperados, pois estacas mais grossas, normalmente apresentam maior teor de carboidratos, sendo a disponibilidade destes, considerada um fator limitante a sobrevivência, pois eles são a fonte de energia assimilável para o enraizamento e manutenção das atividades metabólicas das estacas. Outro fator a contribuir seria a menor perda de água das estacas grossas, em virtude do maior espessamento esclerenquimático das estacas (Fachinello et al., 2005). A perda de água pode comprometer processos fisiológicos das plantas, reduzindo a sobrevivência das estacas.

A redução da sobrevivência de estacas grossas pode ser explicada pela ação das peroxidases, AIA oxidases e compostos fenólicos que estão em maior proporção nas estacas grossas (Botelho et al., 2005). Estes agentes estão envolvidos na degradação das auxinas, o que pode reduzir a sobrevivência e enraizamento de estacas grossas, mesmo com maior teor de carboidratos de reserva (Pacheco e Franco, 2008).

É importante lembrar que, embora as estacas grossas tenham apresentado maior mortalidade, estas obtiveram maior desenvolvimento do sistema radicular em relação ao

peso e comprimento das raízes (Tabela 4). Em situações pós-plantio as mudas obtidas de estacas grossas podem garantir melhor desenvolvimento a nível de campo, pois um sistema radicular mais desenvolvido propicia melhor aderência da planta ao solo, bem como maior capacidade de fixar N e absorver nutrientes do solo, seja por fluxo de massa ou difusão.

Tabela 5. Números de raízes e nódulos e porcentagem de estacas vivas e enraizadas de *Stylosanthes scabra* Vogel. tratados com diferentes concentrações de AIB.

Espessura de estacas	Número de nódulos	Número de raízes	% Estacas Vivas
Grossa	55 a	49 a	67 b
Fina	64 a	58 a	88 a
CV(%)	47	43	19

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste *F* a 5% de probabilidade.

O número de nódulos e de raízes não foram influenciados pelos tratamentos ($P > 0,05$). Estas características apresentaram elevado CV, devido a grande variação existente dentro do mesmo tratamento. A baixa diferenciação das variáveis em função da espessura da estaca pode estar relacionada ao ranque de espessura utilizado, pois a maior parte do material utilizado se encontrava na faixa de 2,2 a 3,6 cm de espessura.

Conclusões

A utilização de água a 100 °C é recomendada para maior germinação das sementes de *Stylosanthes scabra* Vog., sendo a imersão por 40 segundos mais eficiente na quebra de dormência.

As plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel respondem a aplicação de AIB, sendo a dose de 2 g L⁻¹ mais indicada para o desenvolvimento das plantas.

A espessura das estacas influencia a sobrevivência e o desenvolvimento do sistema radicular.

A combinação mais indicada para a propagação vegetativa desta espécie foi 2 g L⁻¹ de AIB em estacas grossas, pois apresentaram maior proporção de estacas enraizadas.

Referências Bibliográficas

AGBOOLA, D.A.; ETEJERE, E.O. Studies on seed dormancy of selected economic tropical forest species. **Journal of Botany**, v.4, p.115-125, 1991.

AGUIAR, F.F.A. CREPALDI, I.C., PELACANI, C.R. et al. Germinação de sementes e formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil): efeito de sombreamento. **Revista Árvore**, v 29, n.6, p.871-875, 2005.

ALENCAR, K.M.C.; LAURA, V.A.; RODRIGUES, A.P.D.C. Tratamento térmico para superação da dormência em sementes de *Stylosanthes* Sw. (Fabaceae Papilionoidae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.2, p.164-170, 2009.

ALVES, M.C.S.; MEDEIROS-FILHO, S.; ANDRADE-NETO, M. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L.-Caesalpinoideae. **Revista Brasileira de sementes**, v.22, n.2, p.139-1444, 2000.

ANAND, A.; BHARDWAJ, J.; NAGARAJAN, S. Comparative evaluation of seed coat dormancy breaking treatments in *Stylosanthes seabrana*. **Grass and Forage Science**, v. 66, n.2, p. 272–276, 2011.

ARAUJO, E. F.; ARAUJO, F.R.; SILVA, R. F. et al. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.2, p.77-81, 2002.

ATROCH, A.L.; CRAVO, M.S.; SANTOS, J.A. Enraizamento de estacas de clones de guaranazeiro tratados com ácido indol-3-Butírico (AIB). **Revista de Ciência Agrária**, p. 103-111, 2007.

BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. San Diego, California: Academic Press, 666 p, 1998.

BOTELHO, R.V., MAIA, A.J., PIRES, E.J.P. et al. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira "43-43" (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.6-8, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**, Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992 365p.

BRIGGS, D. & S.M. WALTERS. 1997. **Plant variation and evolution**. Cambridge University Press, New York.

BRUNO, R.L.A.; ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P. & PAULA, R.C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpinioefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.136-143, 2001.

CORREA, L. D. R.; FETT-NETO, A. G. Effects of temperature on adventitious root development in microcuttings of *Eucalyptus saligna* Smith and *Eucalyptus globulus* Labill. **Journal of Thermal Biology**, Oxford, v. 29, p. 315-324, 2004.

CRUZ, E.D; CARVALHO, J.E.U; OLIVEIRA, R.P. Variabilidade de germinação e dormência em sementes de *Centrosema pubescens* Benth. **Pastura Tropical**, v.19, p.37-41. 1997.

CUNHA, C.S.M.; MAIA, S.S.S.; COELHO, M.F.B. Estaquia de *Croton zehntneri* Pax et Hoffm. com diferentes concentrações de ácido indol butírico. **Ciencia Rural**, v.42, p.621-626, 2012.

DELGADO, J.P.M.; YUYAMA, K. Comprimento de estaca de camu-camu com ácido indolbutírico para a formação de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.522-526, 2010.

DINIZ, F.O; MOREIRA, F.J.C.; SILVA, F.D.B. et al. Influência da luz e temperatura na germinação de sementes de Oititica (*Licania rígida* Benth.) **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.3, p. 476-480, 2008.

EIRA, M.T.S.; CALDAS, L.S. Seed dormancy and germination as concurrent processes. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, p.85-104, 2000.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHHTIGAL, J.C. Propagação de plantas frutífera. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FARIA, A.P.; ROBERTO, S.R.; SATO, A.J et al. Enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira “IAC572-Jales” tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, p. 393-398, 2007.

FREITAS, V.L.O.; ALVES, T.H.S.; LOPES, R.M.F. et al. Biometria de frutos e sementes e germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. e *Dimorphandra wilsonii* Rizz. (Fabaceae – Caesalpinioideae). **Scientia Forestali**, v. 37, n.31, p. 27-35, 2009.

GILBERT, M.; K.A. SHAW. The effect of heat treatment on hardheadedness of *Stylosanthes scabra*, *S. hamata* cv. Verano and Viscose CPI 34.904. **Tropical Grassland**, v. 13, p. 171-175, 1979.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 8 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2008. 770p.

HELOIR, M.C.; KEVERS, C.; HAUSMAN, J.F et al. Changes in the concentrations of auxins and polyamines during rooting of in-vitro-propagated walnut shoots. **Tree Physiol**, v. 16, p.515-519, 1996.

HOLANDA, F.S.R.; VIEIRA, T.R.S.; ARAUJO FILHO, R.N et al. Propagation through cutting technique of species occurring In the lower são francisco river in sergipe state with different concentrations of indolbutiric acid. **Revista Árvore**, v.36, p.75-82, 2012.

HUANG, Z., ZHANG, X., ZHENG, G., GUTTERMAN Y. Influence of light, temperature, salinity and storage on seed germination of *Haloxylon ammodendron*. **Journal of Arid Environments**, v.55, p. 453–464, 2003.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 470p, 2004.

LANA, R.M.Q.; LANA, A.M.Q.; BARREIRA, S et al. Doses do Ácido Indolbutírico no enraizamento e crescimento de estacas de Eucalipto (*Eucalyptus urophylla*). **Bioscience Journal**, v. 24, p. 13-18, 2008.

LEE, Y.; CHOI, D.; KENDE, H. Expansins: ever-expanding numbers and functions. **Current Opinion in Plant Biology**, v.4, p.527-532, 2001.

LIMA, D. J.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V. et al. Effect of temperature and substrate on seed germination of *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, v.30, n.4, p.513-518, 2006.

LIMA, R.L.S.; SIQUEIRA, D.L.; WEBER, O.B et al. Comprimento de estacas e partes do ramo na formação de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, p.83-86, 2006.

LINS, M.M.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA R.C. et al. **Propagação por estaquia de mudas de mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.) submetidos a diferentes tipos de substratos – Período seco**. In: V JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2005, Cd Room.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCO FILHO, J. **Fisiologia de sementes cultivadas**. Piracicaba-SP, Fealq, 2005, 495p.

MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A. et al. Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.47-33, 2000.

MCIVOR, J.G.; GARDENER, C.J. Effect of boiling water treatment on hardseededness and germination in some *Stylosanthes* species. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. v.27, n.6, p.857-862, 1987.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J.L.M.; TAKAKI, M. et al. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na mata atlântica, em função do nível de luminosidade. **Revista Árvore**, v.24, n.1, p.35-45, 2000.

NICOLOSO, F. T.; LAZZARI, M.; FORTUNATO, R. P. Propagação vegetativa de *Platanus acerifolia* Ait.: (I) efeito de tipos fisiológicos das estacas e épocas de coleta no enraizamento de estacas. **Ciência Rural**, v.29, p.479-485, 1999.

NOBERTO, P.M.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M et al. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Ciência Agrotecnica**, v. 25, p. 533-541, 2001.

OLIVEIRA, A.B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), var. K-72. **Revista de biologia e ciências da terra**, v.8, n.2, p.166-172, 2008.

OLIVEIRA, A.B.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de tratamentos pré-germinativos temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. **Revista Brasileira Ciência Agrárias**, v. 2, n.4, p.268-274, 2007.

OLIVEIRA, A.F.; CHALFUN, N.N.J.; ALVARENGA, A.A et al. Estaquia de Oliveira em diferentes épocas, substratos e doses de AIB diluído em NaOH e álcool. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p. 79-85, 2009.

OLIVEIRA, G.L. et al. Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides* Cham. utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.10, p.12-17, 2008.

ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83 p.

PACHECO, J.P.; FRANCO, E.T.H. Ácido indolbutírico em diferentes diâmetros na estaquia de *Luehea divaricata*. **Ciência Rural**, v.38, p.1624-1629, 2008.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D et al. Fruticultura Comercial: **Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S.; DAMATTO JUNIOR, E.R. Avaliação da época de estaquia e uso do biorregulador no enraizamento de estacas de figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 748-753, 2008.

REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. p. 399.

RESENDE, S.V.; CREPALDI, I.C.; PELACONI, C.R. et al. Influência da luz e substrato na germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de *Calliandra benth.* (mimosoideae - leguminosae) endêmicas da Chapada Diamantina, Bahia. **Revista Árvore**,v.35, n.1, p.107-117, 2011.

RODRIGUES, A.P.D.C.; LAURA, V.A.; PEREIRA, S.R. et al. Temperatura de germinação em sementes de estilosantes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.4, p.166-173, 2010.

SAMPAIO, P.T.B.; SIQUEIRA, J.A.S.; COSTA, S et al. Propagação vegetativa por miniestacas de preciosa *Aniba canellila* (H. B.K) MEZ. **Acta Amazonica**. v.40, p. 687 – 692, 2010.

SANTELICES, R.; CABELLO, A. Efecto del ácido indolbutírico, del tipo de la cama de arraigamiento, Del substrato, y del árbol madre en la capacidad de arraigamiento de estacas de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. **Revista Chilena de História Natural**, v. 79, p. 55-64, 2006.

SAS Inst. Inc. **SAS statistics user's guide**. Release version 6. SAS Inst. Inc., Cary, NC. 1996.

SCHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H.A.; COSTA, M.A. et al. Aspectos Fisiológicos da Germinação e da Qualidade de Plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação. **Revista Árvore**, v.35, n.4, p.791-800, 2011.

SCHUSTER, M.Z.; SZYMCZAK, L.S.; LUSTOSA, S.B.C et al. Enraizamento de estacas de amendoim forrageiro tratadas com AIB. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.4, p. 122-136, 2011.

SEIFFERT, N.F. Métodos de escarificação de sementes de leguminosas forrageiras tropicais. **Comunicado Técnico Embrapa Gado de Corte**, n. 13, p.1-5, 1982.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TENNANT, D.; A Test of a Modified Line Intersect Method of Estimating Root Length. **The Journal of Ecology**, v.63, p. 995-1001, 1975.

TOFANELLI, M. B. D.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A. et al. Capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de pessegueiro. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, p. 840-847, 2001.

TRAVLOS, I.S.; ECONOMOU, G.; KARAMANOS, A.J. Seed germination and seeding emergence of *Spartium junceum* L. in response to heat and other pre-sowing treatments. **Journal of Agronomy**, v.6, p.152-156, 2007.

VAN KLINKEN, R. D. V. ; FLACK, L. Wet heat as a mechanism for dormancy release and germination of seeds with physical dormancy. **Weed Science**, v.98, n.4, p. 663-669, 2006.

VIGNOLO, G.K.; FISCHER, D.L.O.; ARAUJO, V.F et al. Enraizamento de estacas lenhosas de três cultivares de mirtilheiro com diferentes concentrações de AIB. **Ciência Rural**, v. 42, p.795-800, 2012.

WAREIG, P.E. **Plant growth substances**. New York, 1982. 683p.

XIU-ZHEN, G., MING, X. A survey of recents studies on *Actinidia* species in China. **Acta Horticulturae**, Hagne, p. 43-56, 1990.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero *Stylosanthes* spp. ocorre nos 11 municípios representativos da caprino-ovinocultura com elevada frequência em solos ácidos em áreas com baixa precipitação pluviométrica e baixa temperatura.

A escarificação de sementes de *Stylosanthes scabra* Vog. utilização de água a 100 °C por 40 segundos é eficiente na quebra de dormência desta espécie.

As plantas de *Stylosanthes scabra* Vogel respondem a aplicação de AIB, sendo a dose de 2 g L⁻¹ mais indicada para o desenvolvimento das plantas.

Apêndice

Tabela 1. Dados topográficos, climáticos e de física do solo.

Presença	Município	Tipo solo	Site	Longitude °	Latitude	Altitude m	Argila	Silte %	Areia	precipitação mm	T máx	T mín °C	T média
Não	ST	CA	1	38.29	7.93	535.1	1,80	23,06	75,14	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	CA	2	38.28	7.92	488.5	4,84	12,55	82,61	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	CA	3	38.28	7.91	486	19,17	18,32	62,51	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	CA	4	38.27	7.91	480	8,02	15,26	76,72	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	CA	5	38.27	7.98	497.8	8,44	28,73	62,84	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	NL	1	38.27	7.96	440.6	11,63	22,27	66,10	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	NL	2	38.26	7.95	444.8	6,88	23,51	69,61	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	NL	3	38.26	7.95	449.8	7,19	14,86	77,94	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	NL	4	38.25	7.94	491.2	5,51	28,28	66,22	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	AVA	1	38.39	7.99	451.9	11,99	15,03	72,97	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	AVA	2	38.39	7.98	451.8	12,86	10,36	76,78	866	36,3	17,1	26,7
Não	ST	AVA	3	38.39	7.98	465.5	5,56	15,12	79,32	866	36,3	17,1	26,7
Sim	ST	AVA	4	38.35	7.96	404	7,37	16,64	75,99	866	36,3	17,1	26,7
Sim	FL	AA	1	37.30	8.28	528	8,35	16,19	75,46	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	AA	2	37.30	8.28	529	8,87	9,31	81,82	566	36,3	19,1	27,7
Não	FL	AA	3	37.31	8.28	531	6,97	15,17	77,86	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	AA	4	37.33	8.29	503	8,25	23,36	68,39	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	AA	5	37.35	8.30	487	9,11	22,39	68,50	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	LU	1	37.00	8.30	480	9,50	6,46	84,04	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	LU	2	38.02	8.33	451	12,86	7,25	79,89	566	36,3	19,1	27,7
Não	FL	LU	3	38.04	8.32	442	10,39	15,60	74,01	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	LU	4	38.07	8.31	413	20,70	17,31	61,99	566	36,3	19,1	27,7
Não	FL	LU	5	38.32	8.36	340	5,78	17,16	77,06	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	PL	1	38.29	8.43	343				566	36,3	19,1	27,7

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Longitude °	Latitude	Altitude m	Argila	Silte %	Areia	precipitação mm	T máx	T mín °C	T média
Sim	FL	PL	2	38.29	8.43	364	4,91	12,98	82,12	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	PL	3	38.27	8.44	356	5,93	13,06	81,02	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	PL	4	38.24	8.44	350	8,04	21,88	70,08	566	36,3	19,1	27,7
Sim	FL	PL	5	38.26	8.44	346	5,97	25,57	68,46	566	36,3	19,1	27,7
Sim	SE	NL	1	37.08	8.20	677	5,05	13,56	81,38	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	NL	2	37.08	8.20	670	10,10	26,92	62,98	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	NL	3	37.09	8.19	638	7,72	24,20	68,08	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	AVA	1	37.13	8.04	601	11,57	21,23	67,20	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	AVA	2	37.15	8.03	572	9,89	14,78	75,33	647	34,7	15,4	25
Não	SE	AVA	3	37.14	8.02	575	9,80	14,52	75,68	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	AVA	4	37.14	8.01	582	13,52	11,74	74,74	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	AVA	5	37.13	8.00	596	9,87	21,98	68,16	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	PL	1	37.13	8.00	596	7,03	15,75	77,22	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	PL	2	37.16	8.15	578	6,38	17,63	75,99	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	PL	3	37.16	8.17	551	8,09	14,61	77,31	647	34,7	15,4	25
Sim	SE	PL	4	37.16	8.18	562	5,67	18,89	75,44	647	34,7	15,4	25
Sim	CA	NQ	1	36.30	8.55	796	9,85	7,66	82,49	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NQ	2	36.30	8.55	826	11,31	7,30	81,39	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NQ	3	36.31	8.55	803	10,64	2,01	87,36	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NQ	4	36.31	8.55	753	10,59	10,31	79,10	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NR	1	36.33	8.49	786	7,25	12,12	80,63	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NR	2	36.34	8.48	778	1,52	11,13	87,36	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NR	3	36.35	8.47	827	1,90	27,10	71,00	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NR	4	36.36	8.46	858	2,37	13,78	83,85	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NL	1	36.52	8.47	492	6,96	24,55	68,50	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NL	2	36.51	8.47	486	9,30	14,91	75,79	1116	32,3	11,7	22

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Longitude °	Latitude	Altitude m	Argila	Silte %	Areia	precipitação mm	T máx	T mín °C	T média
Sim	CA	NL	3	36.51	8.47	488	5,45	13,67	80,88	1116	32,3	11,7	22
Sim	CA	NL	4	36.50	8.47	495	3,37	14,58	82,05	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	PL	1	37.07	8.50	461	3,78	17,73	78,49	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	PL	2	37.07	8.49	461	3,08	9,67	87,25	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	PL	3	37.07	8.50	465	6,83	17,03	76,14	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	PL	4	37.82	8.50	465	3,66	16,43	79,90	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	NR	1	37.15	8.46	603	4,02	21,30	74,68	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	NR	2	37.15	8.46	613	0,87	14,34	84,79	1116	32,3	11,7	22
Não	TU	NR	3	37.15	8.46	628	2,70	19,49	77,81	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	NR	4	37.16	8.45	648	4,04	17,08	78,88	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	NL	1	37.18	8.45	653	6,18	16,44	77,38	1116	32,3	11,7	22
Não	TU	NL	2	37.19	8.45	663	1,78	13,54	84,68	1116	32,3	11,7	22
Não	TU	NL	3	37.19	8.45	671	3,25	22,25	74,50	1116	32,3	11,7	22
Sim	TU	NL	4	37.19	8.45	687	3,23	18,91	77,86	1116	32,3	11,7	22
Sim	BJ	LU	1	35.33	7.48	323	10,02	2,24	87,74	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	LU	2	35.34	7.48	300	3,76	24,49	71,74	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	LU	3	35.33	7.48	297	9,24	23,88	66,88	959	34	15,7	24,8
Não	BJ	LU	4	35.33	7.48	300	9,79	24,48	65,73	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	AVE	1	35.32	7.47	297	12,79	11,87	75,34	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	AVE	2	35.32	7.47	327	21,68	15,44	62,88	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	AVE	3	35.33	7.47	351	29,45	13,57	56,97	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	AVE	4	35.32	7.47	282	13,39	14,69	71,92	959	34	15,7	24,8
Sim	BJ	NL	1	35.32	7.48	225	3,50	22,35	74,16	959	34	15,7	24,8
Não	BJ	NL	2	35.31	7.48	177	6,25	18,48	75,27	959	34	15,7	24,8
Não	BJ	NL	3	35.31	7.48	163	3,05	10,81	86,15	959	34	15,7	24,8
Sim	SCC	LU	1	36.23	7.51	535	13,22	15,10	71,67	715	34	18,3	26,1

Continua...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Longitude °	Latitude	Altitude m	Argila	Silte %	Areia	precipitação mm	T máx	T mín °C	T média
Sim	SCC	LU	2	36.23	7.50	531	1,39	12,25	86,36	715	34	18,3	26,1
Não	SCC	LU	3	36.22	7.50	529	19,91	35,64	44,45	715	34	18,3	26,1
Sim	SCC	LU	4	36.22	7.50	517	21,25	14,23	64,52	715	34	18,3	26,1
Sim	SCC	PL	1	36.19	7.50	510	16,40	21,20	62,40	715	34	18,3	26,1
Sim	SCC	PL	2	36.19	7.51	517	6,55	18,56	74,89	715	34	18,3	26,1
Sim	SCC	PL	3	36.18	7.51	501	4,57	11,25	84,19	715	34	18,3	26,1
Não	SCC	PL	4	36.17	7.51	525	7,29	14,60	78,12	715	34	18,3	26,1
Não	SCC	NL	1	36.14	7.53	509	4,80	8,69	86,51	715	34	18,3	26,1
Não	SCC	NL	2	36.14	7.53	506	4,94	8,12	86,94	715	34	18,3	26,1
Não	SCC	NL	3	36.14	7.53	529	8,58	17,32	74,10	715	34	18,3	26,1
Não	SCC	NL	4	36.14	7.54	520	3,25	13,59	83,16	715	34	18,3	26,1
Não	PA	NL	1	39.48	7.59	460	12,28	24,59	63,13	488	34,8	17,6	26,2
Não	PA	NL	2	39.48	7.59	452	10,66	19,21	70,13	488	34,8	17,6	26,2
Não	PA	NL	3	39.47	8.00	446	14,11	14,77	71,12	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	NL	4	39.47	8.00	433	14,38	15,39	70,24	488	34,8	17,6	26,2
Não	PA	LU	1	39.33	8.05	412	6,73	43,41	49,86	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	LU	2	39.34	8.05	392	8,84	17,87	73,30	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	LU	3	39.34	8.05	395	7,80	22,39	69,81	488	34,8	17,6	26,2
Não	PA	LU	4	39.35	8.05	387	0,93	21,29	77,79	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	LA	1	40.02	8.14	405	32,52	30,86	36,63	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	LA	2	40.02	8.14	425	21,58	8,15	70,26	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	LA	3	40.02	8.13	422	16,67	16,72	66,61	488	34,8	17,6	26,2
Sim	PA	LA	4	40.02	8.13	430	17,66	4,05	78,29	488	34,8	17,6	26,2
Não	SC	AV	1	40.21	8.12	540	38,75	11,11	50,13	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	AV	2	40.21	8.12	521	32,06	12,30	55,64	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	AV	3	40.20	8.13	511	28,29	18,75	52,96	684	34,9	18,8	26,8

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Longitude °	Latitude	Altitude m	Argila	Silte %	Areia	precipitação mm	T máx	T mín °C	T média
Sim	SC	AV	4	40.20	8.13	509	15,88	28,62	55,51	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LA	1	40.20	8.21	456	15,60	10,08	74,33	684	34,9	18,8	26,8
Sim	SC	LA	2	40.21	8.22	490	15,35	8,60	76,05	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LA	3	40.21	8.22	488	16,58	10,74	72,68	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LA	4	40.21	8.21	465	9,35	10,93	79,72	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	AA	1	40.21	8.20	491	16,85	8,42	74,72	684	34,9	18,8	26,8
Sim	SC	AA	2	40.21	8.19	493	13,45	6,53	80,01	684	34,9	18,8	26,8
Sim	SC	AA	3	40.20	8.17	463	25,36	4,92	69,73	684	34,9	18,8	26,8
Sim	SC	AA	4	40.20	8.16	478	18,42	6,21	75,37	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	NL	1	40.17	8.13	488	8,52	24,99	66,49	684	34,9	18,8	26,8
Sim	SC	NL	2	40.14	8.11	545	6,87	23,07	70,06	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	NL	3	40.14	8.10	538	7,07	17,02	75,91	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	NR	1	40.16	8.22	450	12,27	12,85	74,88	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	NR	2	40.16	8.22	446	21,90	0,54	77,56	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	NR	3	40.16	8.22	447	31,53	6,04	62,43	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	NR	4	40.16	8.22	448	20,78	10,31	68,91	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LU	1	40.24	8.05	485	23,85	22,41	53,74	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LU	2	40.24	8.05	493	25,17	10,15	64,68	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LU	3	40.24	8.06	511	28,24	17,02	54,74	684	34,9	18,8	26,8
Não	SC	LU	4	40.24	8.06	506	11,97	15,78	72,25	684	34,9	18,8	26,8
Sim	SC	NL	4	40.24	8.07	594	2,14	13,67	84,19	684	34,9	18,8	26,8
Não	PE	CA	1	40.45	9.01	456	21,40	17,01	61,59	322	36,3	18,8	27,5
Não	PE	CA	2	40.45	9.01	499	11,27	30,25	58,49	322	36,3	18,8	27,5
Não	PE	CA	3	40.45	9.01	444	28,17	20,54	51,29	322	36,3	18,8	27,5
Não	PE	CA	4	40.45	9.01	441	25,26	26,35	48,39	322	36,3	18,8	27,5
Não	PE	VE	1	40.41	9.06	443	23,11	30,39	46,50	322	36,3	18,8	27,5

Continua...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Longitude °	Latitude	Altitude m	Argila	Silte %	Areia	precipitação mm	T máx	T mín °C	T média
Não	PE	VE	2	40.41	9.06	448	20,41	9,53	70,06	322	36,3	18,8	27,5
Sim	PE	VE	3	40.41	9.06	445	30,31	30,54	39,15	322	36,3	18,8	27,5
Sim	PE	VE	4	40.41	9.06	451	31,42	33,54	35,03	322	36,3	18,8	27,5
Sim	PE	AVA	1	40.39	9.05	437	20,66	24,50	54,85	322	36,3	18,8	27,5
Sim	PE	AVA	2	40.38	9.06	425	23,83	24,68	51,49	322	36,3	18,8	27,5
Não	PE	AVA	3	40.38	9.09	430	20,15	16,67	63,18	322	36,3	18,8	27,5
Sim	PE	AVA	4	40.38	9.10	427	8,14	25,04	66,82	322	36,3	18,8	27,5

Tabela 2. Dados de composição química do solo.

Presença	Município	Tipo solo	Site	pH água(1;2,5)	Ca + Mg	Ca	Al	H + Al	Na	K	P	C.O.	M.O.
					----- (cmol _c dm ⁻³)-----			mg dm ⁻³	g kg ⁻¹				
Sim	ST	PL	1	7	2,8	5,5	0	2,75	0,41	0,12	26	6,38	11
Sim	ST	PL	2	7,2	4,25	9,05	0	2,75	0,49	0,17	10	6,02	10,37
Sim	ST	PL	3	7,2	3,5	6,7	0	2,75	0,53	0,47	22	8,81	15,19
Sim	ST	PL	4	7,6	2,45	5,65	0	2,58	0,73	0,07	135	2,79	4,82
Não	ST	NQ	1	7,8	6,95	9,45	0	2,28	0,43	0,88	181	12,52	21,58
Não	ST	NQ	2	6,4	2,1	3,75	0	2,28	0,47	0,08	20	2,43	4,19
Não	ST	NQ	3	6,7	2,05	3,5	0	2,43	0,41	0,24	6	4,13	7,12
Não	ST	NQ	4	6,8	4,05	5,45	0	2,75	0,34	0,17	5	9,48	16,34
Não	ST	NR	1	6	1,45	2,5	0	2,75	0,38	0,4	12	4,19	7,23
Não	ST	NR	2	6,5	1,65	3,1	0	2,75	0,43	0,35	14	5,04	8,69

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Ca + Mg		Ca	Al	H + Al	Na	K	P	C.O.	M.O.
				pH água(1;2,5)		----- (cmol _c dm ⁻³)-----			mg dm ⁻³		g kg ⁻¹		
Não	ST	NR	3	6,7	2,85	4,05	0	2,75	0,28	0,31	4	9,11	15,71
Não	ST	NR	4	6,6	0,85	2,05	0	2,43	0,45	0,25	3	3,58	6,18
Sim	FL	AA	1	6,53	7,6	5,3	0	3,11	0	0,19	31	16,32	28,13
Sim	FL	AA	2	6,37	4,7	3,2	0	2,75	0	0,14	22	4,35	7,49
Não	FL	AA	3	5,05	4,2	3	0,35	3,95	0	0,1	18	10,12	17,45
Sim	FL	AA	4	5,76	5,6	4,6	0	3,31	0	0,19	33	23,23	40,04
Sim	FL	AA	5	6,3	7,3	4,3	0	2,93	0	0,11	22	14,29	24,64
Sim	FL	LU	1	5,5	4,3	2,4	0	2,93	0	0,11	11	7,69	13,26
Sim	FL	LU	2	5,43	4,8	3,3	0	3,51	0,17	0,13	14	8,99	15,5
Não	FL	LU	3	6,6	5,1	3,4	0	2,43	0	0,12	38	3,87	6,67
Sim	FL	LU	4										
Não	FL	LU	5	6,57	10	5,5	0	1,6	0,09	0,49	8	2,86	4,93
Sim	FL	PL	1	5,9	5,2	3	0	3,11	0	0,08	13	9,11	15,7
Sim	FL	PL	2	8,1	5,8	3,3	0	4,19	0	0,17	19	7,38	12,73
Sim	FL	PL	3	6,6	5,4	4,8	0	2,93	0	0,31	15	11,32	19,52
Sim	FL	PL	4	6,6	9,2	5,7	0	3,31	0,14	0,24	6	7,38	12,73
Sim	FL	PL	5	8,6	18,7	11	0	2,14	2,02	0,29	16	7,02	12,09
Sim	SE	NL	1	6,3	3,1	2,7	0	2,58	0	0,14	32	2,22	3,82
Sim	SE	NL	2	6,7	7,9	4,8	0	3,11	0,02	0,18	18	7,26	12,52
Sim	SE	NL	3	7	5,5	4,1	0	2,58	0	0,12	8	3,45	5,94
Sim	SE	AVA	1	6,4	2,6	4,4	0	2,75	0,47	0,45	25	7,9	13,62
Sim	SE	AVA	2	6,9	7,05	9,1	0	2,58	0,56	0,48	90	13,49	23,25
Não	SE	AVA	3	5,7	3,5	5,35	0,1	2,93	0,49	0,21	59	17,5	30,17
Sim	SE	AVA	4	5	1,1	3,1	0,1	3,31	0,34	0,07	14	10,33	17,81
Sim	SE	AVA	5	6,4	2,95	5,05	0	2,75	0,51	0,07	66	8,02	13,83
Sim	SE	PL	1	6,23	6,4	4,7	0	2,93	0	0,11	14	10,34	17,82

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Ca + Mg		Ca	Al	H + Al	Na	K	P	C.O.	M.O.
				pH água(1;2,5)		----- (cmol _c dm ⁻³)-----			mg dm ⁻³	g kg ⁻¹			
Sim	SE	PL	2	6,14	6	4,2	0	3,11	0	0,17	14	10,65	18,35
Sim	SE	PL	3	7,05	11,2	6,5	0	2,28	0	0,23	103	6,65	11,46
Sim	SE	PL	4	6,44	5,2	3,4	0	2,43	0	0,14	28	11,14	19,2
Sim	CA	NQ	1	4,79	3,8	1,5	0,4	2,28	0	0,18	7	9,41	16,22
Sim	CA	NQ	2	4,82	2,1	1,2	0,4	3,31	0	0,04	3	5,54	9,55
Sim	CA	NQ	3	4,39	2	0,8	0,75	4,19	0	0,04	3	6,31	10,88
Sim	CA	NQ	4	4,38	2,3	0,7	0,55	3,73	0	0,13	1	5,24	9,03
Sim	CA	NR	1	5,4	3,7	1,9	0	2,93	0	0,06	5	8,74	15,07
Sim	CA	NR	2	5,1	2,8	1,5	0,2	3,51	0	0,01	4	10,09	17,4
Sim	CA	NR	3	5	1,8	1,1	0,2	2,75	0	0,09	4	5,54	9,55
Sim	CA	NR	4	4,8	3,6	2	0,25	3,11	0	0,1	5	7,26	12,52
Sim	CA	NL	1	6,93	10,7	5,8	0	2,28	0,04	0,11	27	7,02	12,09
Sim	CA	NL	2	6,71	8	5,2	0	2,58	0	0,11	9	4,43	7,64
Sim	CA	NL	3	6,99	5,6	5	0	2,28	0	0,21	9	7,2	12,41
Sim	CA	NL	4	6,55	5,5	3,5	0	2,28	0	0,2	12	4	6,9
Sim	TU	PL	1	5,2	6,9	3,5	0	2,58	0,05	0,14	16	5,6	9,65
Sim	TU	PL	2	6,2	4,9	4,3	0	2,75	0,3	0,26	21	4,62	7,96
Sim	TU	PL	3	7,5	6,9	6,7	0	2,93	0,03	0,73	84	7,14	12,31
Sim	TU	PL	4	5,3	5,4	3,1	0	2,58	0,05	0,34	25	5,17	8,91
Sim	TU	NR	1	4,9	4,4	3,3	0	3,51	0	0,16	32	8,72	15,04
Sim	TU	NR	2	4,6	2	1,2	0,3	2,93	0	0,08	7	4,16	7,17
Não	TU	NR	3	4,9	2,5	1,5	0,25	3,31	0,04	0,19	8	4,1	7,06
Sim	TU	NR	4	6,2	3	2,6	0	3,11	0,04	0,31	5	3,45	5,95
Sim	TU	NL	1	6,03	4,6	3,3	0	2,43	0	0,09	17	3,75	6,47
Não	TU	NL	2	5,8	5,5	3,2	0	2,43	0	0,09	54	3,99	6,88
Não	TU	NL	3	5,63	7,6	4,5	0	2,93	0,01	0,14	99	9,77	16,84

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Ca + Mg		Ca	Al	H + Al	Na	K	P	C.O.	M.O.
				pH água(1;2,5)		----- (cmol _c dm ⁻³)-----			mg dm ⁻³	g kg ⁻¹			
Sim	TU	NL	4	5,43	6,3	3,3	0,25	2,58	0	0,05	43	3,93	6,78
Sim	BJ	LU	1	6,2	6,4	3,8	0	2,75	0,21	0,11	32	6,52	11,25
Sim	BJ	LU	2	6	8,8	4,5	0	2,75	0,12	0,07	45	3,69	6,37
Sim	BJ	LU	3	6,7	8,5	5,2	0	2,75	0	0,02	10	8,62	14,85
Não	BJ	LU	4	7,6	9,5	5,7	0	2,43	0,82	0,11	22	6,28	10,82
Sim	BJ	AVE	1	5,9	5,3	3,9	0	3,73	0,03	0,07	49	7,02	12,09
Sim	BJ	AVE	2	4,8	2,7	1,5	0,55	6,1	0	0,07	3	9,35	16,13
Sim	BJ	AVE	3	4,8	2,5	1,4	1,1	7,06	0	0,07	2	14,15	24,4
Sim	BJ	AVE	4	6	4	2,3	0	3,51	0,01	0,03	18	4,18	7,21
Sim	BJ	NL	1	7,3	8,9	5,3	0	2,58	0,01	0,19	160	12,41	21,39
Não	BJ	NL	2	8,4	8,8	7,7	0	2,14	0,02	0,22	65	14,87	25,63
Não	BJ	NL	3	8,4	7,7	6	0	2,28	0,25	0,26	65	17,21	29,67
Sim	SCC	LU	1	7,5	4,85	3,6	0	2,14	0,13	0,18	9	5,08	8,75
Sim	SCC	LU	2	6,7	4,9	3,2	0	2,75	0,25	0,23	5	6,33	10,91
Não	SCC	LU	3	7,8	21,4	14,5	0	2,28	0,69	0,25	2	8,42	14,51
Sim	SCC	LU	4	7,8	9,55	7,25	0	2,14	0,25	0,59	143	8,83	15,23
Sim	SCC	PL	1	7,1	13,9	9	0	2,43	0,23	0,18	48	7,3	12,59
Sim	SCC	PL	2	7,1	6	4,9	0	2,14	0,15	0,54	16	5,57	9,59
Sim	SCC	PL	3	6,9	5,05	3,6	0	2,43	0,2	0,28	14	2,5	4,32
Não	SCC	PL	4	6,5	4,1	2,8	0	2,28	0,31	0,49	92	2,43	4,2
Não	SCC	NL	1	8,1	5,3	4,9	0	1,9	0,14	0,23	14	1,74	3
Não	SCC	NL	2	7,7	4,35	3,4	0	1,9	0,17	0,38	32	0,42	0,72
Não	SCC	NL	3	7,6	6,8	5,15	0	2,14	0,29	0,23	9	0,7	1,2
Não	SCC	NL	4	8,5	5,6	5,2	0	1,79	0,28	0,64	22	1,04	1,8
Não	PA	NL	1	5,8	13,7	7,6	0	3,31	0,61	0,38	341	8,83	15,23
Não	PA	NL	2	8,4	12,1	11,1	0	1,9	0,12	0,38	32	11,13	19,19

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Ca + Mg		Ca	Al	H + Al	Na	K	P	C.O.	M.O.
				pH água(1;2,5)		----- (cmol _c dm ⁻³)-----			mg dm ⁻³		g kg ⁻¹		
Não	PA	NL	3	7,6	7,75	7,15	0	2,14	0,13	0,49	16	11,76	20,27
Sim	PA	NL	4	7,4	12,1	11,4	0	2,43	0,13	0,44	24	10,43	17,99
Sim	PA	PL	1	6,9	8,4	7,55	0	2,58	0,11	0,23	18	13,15	22,67
Sim	PA	PL	2	6,4	8	6,05	0	2,93	0,17	0,38	64	12,24	21,11
Sim	PA	PL	3	6,8	7,4	7,25	0	2,43	0,11	0,23	40	16,07	27,7
Sim	PA	PL	4	7,9	7,95	6,75	0	2,01	0,22	0,33	45	7,65	13,19
Não	PA	LU	1	8	16	11,4	0	2,14	0,23	0,33	58	2,57	4,44
Sim	PA	LU	2	8,2	12,3	8,15	0	2,01	0,87	0,49	78	5,22	8,99
Sim	PA	LU	3	7,1	11,8	7,3	0	2,43	0,25	0,33	112	8,28	14,27
Não	PA	LU	4	7,8	24	22,5	0	1,79	0,24	0,28	108	10,23	17,63
Não	SC	AV	1	7,1	12,2	7,4	0	2,93	0,14	0,38	1	5,43	9,35
Não	SC	AV	2	7,1	9,05	5,6	0	2,58	0,15	0,18	4	3,55	6,12
Não	SC	AV	3	5,8	16,1	7,7	0,1	3,11	2,54	0,17	2	0	0
Sim	SC	AV	4	5,9	4,75	1,75	0	2,75	0,19	0,12	3	0	0
Não	SC	LA	1	6,2	3	0,9	0	2,43	0,01	0,13	3	0	0
Sim	SC	LA	2	5,9	4,85	3,8	0	3,31	0,12	0,38	13	12,03	20,75
Não	SC	LA	3	5,9	3,8	2,6	0	2,75	0,08	0,44	4	2,09	3,6
Não	SC	LA	4	5,7	5,35	4,25	0	3,11	0,12	0,18	8	5,84	10,07
Não	SC	AA	1	5,5	3,55	1,55	0	3,11	0,36	0,02	14	1,11	1,92
Sim	SC	AA	2	4,6	3,25	1,55	0,65	4,19	0,36	0,08	7	9,6	16,55
Sim	SC	AA	3	6	5,2	3	0	2,93	0,16	0,33	3	6,89	11,87
Sim	SC	AA	4	4,8	4,2	2,3	0,35	3,73	0,16	0,28	7	3,62	6,24
Não	PE	CA	1	4,8	2,85	1,7	0,45	4,19	0,05	0,26	3	1,18	2,04
Não	PE	CA	2	6,4	5,05	4,1	0	2,93	0,08	0,51	3	3,2	5,52
Não	PE	CA	3	6,7	10,9	8,8	0	2,93	0,07	0,44	3	5,36	9,23
Não	PE	CA	4	7,3	20,8	19,1	0	2,14	0,41	0,11	1	12,31	21,23

Continua...

Presença	Município	Tipo solo	Site	Ca + Mg		Ca	Al	H + Al	Na	K	P	C.O.	M.O.
				pH água(1;2,5)		----- (cmol _c dm ⁻³)-----			mg dm ⁻³		g kg ⁻¹		
Não	PE	VE	1	6,9	9,85	8,25	0	3,31	0,09	0,69	3	8,28	14,27
Não	PE	VE	2	5,8	3,9	2,95	0	3,51	0,05	0,24	2	2,23	3,84
Sim	PE	VE	3	6,3	14,8	8,25	0	3,51	0,09	0,22	2	8,7	14,99
Sim	PE	VE	4	6,7	21,9	15,5	0	3,31	0,09	0,49	7	7,44	12,83
Sim	PE	AVA	1	6,2	11,4	8,9	0	3,95	0,06	0,34	4	9,74	16,79
Sim	PE	AVA	2	5,8	8,9	6,95	0	3,51	0,08	0,31	2	4,03	6,96
Não	PE	AVA	3	5,3	11,6	8,55	0	3,31	0,33	0,49	4	4,17	7,2
Sim	PE	AVA	4	5,1	3,8	3	0,25	3,31	0,18	0,26	2	2,57	4,44
Sim	PE	NL	4	5,7	2,05	1,3	0	2,75	0,05	0,13	20	0	0
Sim	JAT	PL	1	6,7	8,4	6,2	0	2,75	0,13	0,34	96	7,03	12,11
Sim	JAT	PL	2	6,5	9,45	6,9	0	3,11	0,23	0,36	67	8,42	14,51
Não	JAT	LU	1	7,9	15,7	11,3	0	2,01	0,3	1,18	1212	22,89	39,46
Sim	JAT	LU	2	6,4	4,9	3,7	0	2,75	0,15	0,34	54	2,16	3,72
Não	JAT	LU	3	7,6	6,25	4,45	0	2,28	0,99	0,08	80	0	0
Não	JAT	NR	3	7,6	11,5	8,95	0	2,28	0,15	0,96	480	3,34	5,76
Não	JAT	NR	4	6,8	14	7,45	0	2,75	0,14	0,22	278	11,97	20,63
Não	JAT	NL	1	7,6	13,3	9,3	0	2,28	0,31	2,19	441	9,46	16,31
Não	JAT	NL	2	6,3	8,3	6,15	0	3,31	0,2	0,34	254	7,3	12,59
Sim	JAT	NL	3	6,5	9,2	5,35	0	2,75	0,39	0,2	79	3,62	6,24

Tabela 3. Parametros germinativos e de desenvolvimento de plantas em estacas de diferentes espessuras e tratadas com AIB

Tempo imersão	Luminosidade	Repetição	Germinação	1° Cont		IVG	C raiz	C aérea	C plântula	Peso raiz	Peso aéreo	Peso plântula
				Germinação	%							
S			%		Sementes/dia		cm			MG		
0	Claro	1	14	0	1,50	1,00	2,00	3,00	3,50	12,80	16,30	

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Tempo imersão	Luminosidade	Repetição	Germinação %	I° Cont	IVG cm	C raiz MG	C aérea 3,80	C plântula 5,60	Peso raiz 6,80	Peso aéreo 16,60	Peso plântula 23,40
				Germinação Sementes/dia							
0	Claro	2	6	0	0,63	1,20	2,50	3,70	3,80	12,90	16,70
0	Claro	3	8	0	0,67	1,30	2,20	3,50	4,10	13,20	17,30
0	Claro	4	30	12	5,10	1,00	2,50	3,50	5,50	13,70	19,20
0	Claro	5	20	8	3,08	1,20	2,80	4,00	6,80	14,20	21,00
0	Claro	6	26	6	4,00	1,20	2,20	3,40	6,10	14,10	20,20
0	Escuro	1	28	4	3,58	1,20	2,80	4,00	5,50	5,60	11,10
0	Escuro	2	22	4	3,39	0,80	2,50	3,30	5,80	5,50	11,30
0	Escuro	3	24	6	4,99	1,00	2,70	3,70	4,50	5,80	10,30
0	Escuro	3	10	4	1,60	1,40	2,60	4,00	6,10	5,80	11,90
0	Escuro	4	8	4	1,50	0,80	2,70	3,50	6,30	6,10	12,40
0	Escuro	5	4	4	1,00	0,90	2,50	3,40	6,40	6,30	12,70
20	Claro	1	14	4	2,25	1,50	2,80	4,30	5,50	13,50	19,00
20	Claro	2	24	6	3,33	1,60	3,20	4,80	5,40	13,20	18,60
20	Claro	3	12	8	2,38	1,50	3,70	5,20	5,80	13,20	19,00
20	Claro	3	48	0	4,53	1,50	3,10	4,60	6,90	15,10	22,00
20	Claro	4	52	0	5,50	1,20	3,20	4,40	6,50	15,30	21,80
20	Claro	5	50	0	4,86	1,60	3,50	5,10	6,50	15,50	22,00
20	Escuro	1	26	8	3,40	1,10	3,80	4,90	6,20	6,50	12,70
20	Escuro	2	30	6	4,21	1,20	4,10	5,30	6,10	6,40	12,50
20	Escuro	3	34	8	6,17	1,40	4,00	5,40	6,50	5,80	12,30
20	Escuro	1	44	0	3,68	1,10	2,90	4,00	6,20	5,80	12,00
20	Escuro	2	40	0	4,27	1,40	3,50	4,90	6,90	6,50	13,40
20	Escuro	3	76	0	6,88	1,20	3,30	4,50	7,10	6,80	13,90
40	Claro	1	40	8	4,60	2,00	4,10	6,10	5,80	14,50	20,30
40	Claro	2	76	40	13,63	1,60	4,00	5,60	6,90	14,80	21,70

Continua...

Galdino, A.C. Ocorrência e mutiplicação...

Tempo imersão	Luminosidade	Repetição	Germinação	1° Cont		IVG	C raiz	C aérea	C plântula	Peso raiz	Peso aéreo	Peso plântula
				Germinação	Sementes/dia							
S			%		cm	MG	3,80	5,60	6,80	16,60	23,40	
40	Claro	2	42	0	3,98	2,00	4,10	6,10	6,20	16,10	22,30	
40	Claro	3	38	0	3,71	1,90	4,40	6,30	7,10	15,50	22,60	
40	Escuro	1	24	14	4,29	1,80	4,50	6,30	6,30	6,60	12,90	
40	Escuro	2	48	8	5,64	1,20	4,50	5,70	8,40	7,10	15,50	
40	Escuro	3	62	8	5,97	1,00	4,20	5,20	8,90	6,20	15,10	
40	Escuro	1	12	0	0,69	1,50	4,00	5,50	7,00	6,50	13,50	
40	Escuro	2	14	0	1,21	1,30	4,00	5,30	7,50	6,40	13,90	
40	Escuro	3	12	0	1,20	1,50	4,60	6,10	7,10	7,10	14,20	
60	Claro	1	30	6	3,92	1,20	3,20	4,40	6,10	13,80	19,90	
60	Claro	2	24	12	3,78	1,40	3,00	4,40	5,80	13,20	19,00	
60	Claro	3	28	6	3,08	1,50	3,40	4,90	6,90	13,60	20,50	
60	Claro	1	16	4	2,17	1,20	3,50	4,70	5,50	13,50	19,00	
60	Claro	2	20	4	2,79	1,50	3,80	5,30	7,20	14,50	21,70	
60	Claro	3	18	8	2,70	1,80	4,00	5,80	6,10	15,80	21,90	
60	Escuro	1	72	22	11,60	0,80	3,50	4,30	7,20	6,50	13,70	
60	Escuro	2	66	20	10,31	1,20	3,70	4,90	7,40	5,50	12,90	
60	Escuro	3	34	30	7,70	1,30	4,00	5,30	6,50	6,20	12,70	
60	Escuro	1	12	2	1,63	1,40	4,10	5,50	7,40	7,20	14,60	
60	Escuro	2	12	4	2,28	1,10	3,80	4,90	6,50	6,80	13,30	
60	Escuro	3	12	0	1,17	1,50	3,50	5,00	7,10	7,50	14,60	

Continua...

Tabela 4. Altura, número, peso, comprimento de raízes, número de nódulos e peso da parte aérea em estas de diferentes espessura e tratadas com AIB

Dose de AIB	Espessura	Repetição	Altura	Nº Raiz	Peso raiz	C. Raiz	Nº nódulos	Peso aérea
mg L ⁻¹			(cm)	(Nº)	(g)	(cm)	(Nº)	(g)
0	grossa	1	28	35	0,2778	288	38	0,7114
0	grossa	2	26	32	0,1421	258	35	0,7322
0	grossa	3	21	28	0,1555	296	28	0,7666
0	fina	1	14	50	0,1596	288	41	0,6807
0	fina	2	21	23	0,1705	305	95	1,0072
0	fina	3	17	39	0,164	299	31	0,8414
1	grossa	1	20	37	0,2115	295	46	0,8767
1	grossa	2	22	39	0,3125	299	32	1,0692
1	grossa	3	16	65	0,4111	397	32	1,1882
1	fina	1	27	85	0,2489	301	102	1,726
1	fina	2	22	57	0,1478	296	77	1,5568
1	fina	3	20	46	0,1318	275	54	1,1479
2	grossa	1	17	57	0,3011	282	42	1,8975
2	grossa	2	26	117	0,4349	759	91	2,1151
2	grossa	3	26	58	0,3221	738	64	1,5282
2	fina	1	26	61	0,1432	335	71	1,7965
2	fina	2	21	61	0,1948	375	63	1,3569
2	fina	3	33	46	0,1448	336	53	1,8956
3	grossa	1	27	35	0,1983	262	65	1,3392
3	grossa	2	23	44	0,0981	241	38	1,3365
3	grossa	3	26	60	0,3567	777	150	2,2228
3	fina	1	29	78	0,1638	306	71	1,8418
3	fina	2	28	100	0,1644	354	83	1,4056
3	fina	3	22	28	0,1546	308	56	1,024

Continua...

Dose de AIB	Espessura	Repetição	Altura	Nº Raiz	Peso raiz	C. Raiz	Nº nódulos	Peso aérea
mg L ⁻¹			(cm)	(Nº)	(g)	(cm)	(Nº)	(g)
4	grossa	3	26	40	0,1885	252	88	1,5194
4	fina	1	22	111	0,204	271	78	1,2154
4	fina	2	21	32	0,0772	102	32	0,8945
4	fina	3	20	54	0,1888	253	58	1,0221

Continua...