

SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. XARAÉS COM A UTILIZAÇÃO DE AUXINA SINTÉTICA E SEU EFEITO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA PLANTA

THE OVERCOMING OF THE SEED DORMANCY IN *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. XARAÉS WITH THE USE OF SYNTHETIC AUXIN AND ITS EFFECT ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF THE PLANT

PAULO ALEXANDRE MONTEIRO DE FIGUEIREDO

Dr., Professor Adjunto, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP,
Campus de Dracena (SP)
paulofigueiredo@dracena.unesp.br

RONALDO DA SILVA VIANA

Dr., Professor Assistente II, Faculdade de Tecnologia de Araçatuba – FATEC, Araçatuba
(SP)
ronaldodsv@hotmail.com

LUCAS APARECIDO MANZANI LISBOA

Biólogo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Animal,
UNESP, Campus Dracena e Ilha Solteira (SP)
lisboa@dracena.unesp.br

ANA CAROLINA NUNES DOMINGUES DE ASSUNÇÃO

FUNDEC – Fundação Dracenenense de Educação e Cultura, Dracena – SP.
lisboa@dracena.unesp.br

RESUMO: A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés possui grande importância na produção de matéria verde de qualidade. Determinadas sementes de espécies forrageiras possuem um mecanismo de dormência eficiente para garantir a sobrevivência e a perpetuação da espécie; porém este fenômeno dificulta o estabelecimento uniforme das populações e favorece o surgimento de plantas daninhas nas áreas de pastagens. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da auxina sintética na quebra de dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. O experimento foi conduzido na UNESP - Campus Experimental de Dracena – SP, em laboratório. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições. Sementes receberam doses de auxinas sintéticas com os seguintes tratamentos: Zero ppm (controle), 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm. Foram realizadas avaliações diárias do índice de velocidade de germinação das sementes. Após o período de 30 dias foram avaliados: taxa de germinação, comprimento de planta, quantidade de folhas, peso de matéria seca da parte aérea e raiz e características morfoanatômicas foliares tais como:

espessura da epiderme adaxial, espessura da epiderme abaxial e espessura do mesofilo. Doses até 125 ppm de auxina sintética promovem a quebra de dormência e taxa de germinação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Doses acima de 125 ppm de auxina sintética influenciam negativamente no desenvolvimento inicial da planta, afetando o número de folhas, matéria seca de raiz e espessura do mesofilo das folhas.

Palavras-chaves: Fisiologia Vegetal. Morfologia Vegetal. Forrageira.

ABSTRACT: The *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés has great importance in the production of good green matter. Certain seeds of forage species show an efficient mechanism of dormancy to ensure the survival and perpetuation of the species but this phenomenon objects the uniform establishment of the populations and favors the emergence of weeds in pasture areas. The aim of this study was to evaluate the effect of the synthetic auxin in the dormancy of the seeds of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. The experiment was conducted at UNESP - Experimental Campus of Dracena - SP, inside the laboratory. The experimental design was completely randomized (DCR) with four treatments and five replications. Seeds received doses of synthetic auxin, with the following treatments: Zero ppm (control), 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm. Daily evaluations were made over the speed index of seed germination. After 30 days it was conducted the following evaluations: germination rate, plant length, number of leaves, dry matter weights of shoot and root, germination rate and leaf morphological anatomic characteristics such as: thickness of the adaxial epidermis, thickness of the abaxial epidermis and thickness of mesophyll. Doses up to 125 ppm of synthetic auxin promote the breaking of dormancy and germination rate of seeds of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Doses above 125 ppm synthetic auxin negatively influence the number of leaves, root dry matter and thickness of the mesophyll of the leaves.

Keywords: Plant Physiology. Plant Morphology. Forage.

1. INTRODUÇÃO

A principal dificuldade dos pecuaristas na época da formação e reforma das pastagens é a escolha da espécie forrageira. O lançamento de novas cultivares de gramíneas forrageiras é resultado da busca incessante por plantas mais competitivas, menos exigentes em fertilidade do solo, com menor sazonalidade de produção e maior resistência a pragas e doenças (ALMEIDA et al., 2007).

Relacionando esses fatores diretamente ao bom desempenho dos animais, a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés foi liberada com o objetivo de promover a diversificação de espécies forrageiras, tornando-se opção de qualidade para diminuir o monocultivo pecuário predominante no Brasil (VALLE et al., 2004; CARLOTO et al., 2011).

A braquiária destaca-se entre as espécies forrageiras devido à alta produtividade, especialmente de folhas; rápida rebrota; e florescimento tardio, prolongando o período de pastejo nas águas. Além de alto valor nutritivo, resultando em maior produtividade animal

(VALLE et al., 2004). Na contra mão aos bons indicadores dessa cultivar, registra-se o fato que, aproximadamente, 80% das áreas de pastagens brasileiras apresentam algum grau de degradação (LACERDA et al., 2010). Uma das causas é a baixa taxa de germinação de sementes das espécies forrageiras em geral. As sementes, após a maturidade fisiológica, passam por um período de latência à espera de condições favoráveis para a germinação. Sementes viáveis de determinadas espécies, quando atingem sua maturidade fisiológica, não germinam quando colocadas em condições ambientais favoráveis. Essas espécies são denominadas sementes dormentes (POPINIGS, 1985; CARVALHO; NAKAGAWA, 1988). A principal causa endógena em sementes de espécies forrageiras é a dormência do embrião (BEWLEY; BLACK, 1994). Não existe generalização de causas para a dormência de sementes em espécies de gramíneas forrageiras, podendo estas ocorrerem isoladas ou simultaneamente.

Popinigs (1985) trabalhou com as hipóteses de que os inibidores da germinação sejam responsáveis pela dormência da semente e os promotores os desencadeadores deste processo. Após a verificação de que a citocinina apresenta ação promotora de crescimento, foi proposta a teoria do controle hormonal da dormência. Segundo essa teoria, as giberilinas e citocininas são os reguladores de crescimento, mesmo na sua presença ou ausência; e também responsáveis pela regulação da germinação ou a dormência (CARVALHO; NAKAGAWA, 1988).

Os principais métodos para superação de dormência nas gramíneas forrageiras, além do emprego dos hormônios, são o rompimento da cariopse, o emprego de soluções de nitrato de potássio (KNO^3), exposição à luz, o uso de temperaturas alternadas, o pré-esfriamento, o aumento da tensão de oxigênio e a germinação em temperatura subótima (POPINIGS, 1985).

A eficiência de cada tratamento é variável segundo a espécie. A imersão de sementes em soluções de reguladores vegetais pode possibilitar quebra de dormência, uniformidade na emergência e modificações morfológicas e fisiológicas nas plântulas (CASTRO et al., 1985).

A literatura disponível ainda não é muito ampla, especificamente com relação ao tema abordado neste trabalho. Assim o presente estudo tem como objetivo avaliar a superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés com a utilização de auxina sintética e seu efeito no desenvolvimento inicial da planta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Morfologia Vegetal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” no Campus Experimental de Dracena, situado na cidade de Dracena, Estado de São Paulo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos de diferentes doses de auxina sintética, sendo: tratamento 1 – Zero ppm (controle); tratamento 2 – 125 ppm, tratamento 3 – 250 ppm e tratamento 4 – 500 ppm e com 5 repetições, totalizando 20 parcelas. Foram escolhidas 10 sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés para compor cada parcela experimental. Todas as sementes foram imersas no hormônio auxina sintética durante cinco minutos seguindo os tratamentos citados acima. Posteriormente, as sementes foram semeadas em copos plásticos contendo substrato de origem vegetal. O experimento foi conduzido durante 30 dias e submetidos aos tratos culturais necessários.

Durante o período de condução do experimento foi determinado o índice de velocidade de germinação (IVG) seguindo a fórmula $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$; onde: G1, G2, Gn = número de plântulas germinadas em cada contagem; N1, N2, Nn = número de dias da semeadura a cada contagem segundo Maguire (1962). Aos 30 dias após a instalação do experimento, ou seja, por ocasião da colheita foi determinada a taxa de germinação (TG) seguindo a fórmula $TG = PGn/SNn \times 100$; onde: PGn = número de plântulas germinadas; SNn = total de sementes. Também foram avaliadas as seguintes características: comprimento de planta (CP), número de folhas (NF). Todo material passou por processo de secagem estufa com circulação forçada, em temperatura constante de 60°C, durante 72 horas para a determinação de matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca de raiz (MSR). Para as análises das características morfoanotômicas foliares, foi retirado um fragmento da região mediana do limbo foliar das folhas totalmente expandidas das plântulas germinadas. Cada fragmento continha aproximadamente 2 cm de comprimento que foram fixados em F.A.A.70 (formaldeído 37%, ácido acético e etanol 70% na proporção de 1,0:1,0:18,0 – V/V) por 24 horas. Após a fixação, foram lavados e armazenados até a data das análises. Os fragmentos foliares sofreram procedimentos de desidratação, diafanização, inclusão e emblocagem segundo Kraus e Arduim (1997).

Com auxílio de um micrótomo de mesa, foram realizadas secções transversais de 8 µm em cada fragmento foliar emblocado, contendo a nervura central. Para cada material emblocado foi realizada a montagem de uma lâmina histológica. Para essa montagem foi escolhida a primeira secção transversal que apresentou o material mais preservado, ou seja,

sem danos ou injúrias provocados pelo corte nos tecidos vegetais. Todas as secções escolhidas foram fixadas com adesivo de Mayer (GATEMBY; PAINTER, 1937). Todas as secções foram coradas com safranina a 1% e montadas em lâmina e lamínula com adesivo Entellan.

As medições dos parâmetros foliares foram realizadas na primeira nervura que continha metaxilemas, após a nervura central. As lâminas foram observadas em microscópio óptico da marca Leica, contendo uma câmera acoplada para realização das fotografias dos cortes. As fotos foram utilizadas para as medições dos parâmetros anatômicos pelo programa de análise de imagem QWin, calibrado com régua microscópica nos mesmos aumentos das fotografias, segundo metodologia descrita por Pereira et al. (2008). Foram mensurados, segundo Carlquist, (1975), os parâmetros quantitativos dos tecidos foliares: espessura da epiderme adaxial (EAD); espessura da epiderme abaxial (EAB); espessura mesofilo (MF) e diâmetro dos vasos xilemáticos (VX), conforme ilustrado na Figura 1.

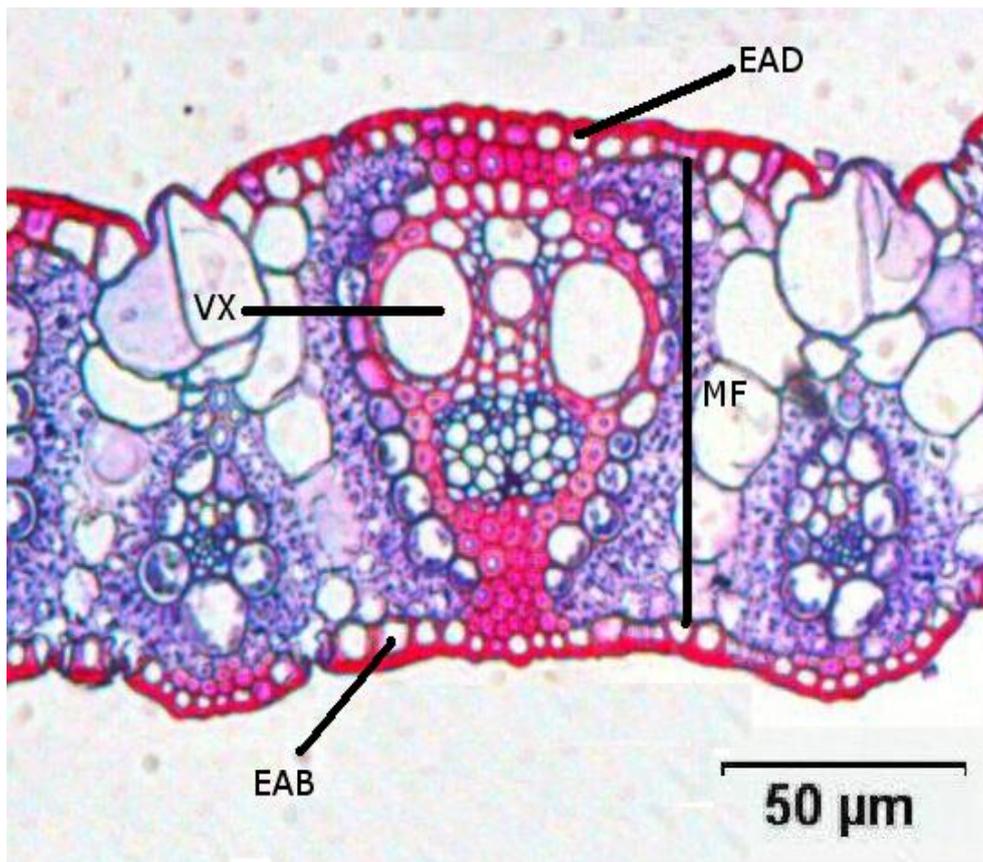


Figura 1: Parâmetros quantitativos mensurados, das características morfoanatômicas foliares da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Epiderme adaxial (EAD), epiderme abaxial (EAB), mesofilo (MF) e diâmetro do vaso xilemático (VX), Dracena-SP, 2013. Fonte: Autores, 2013.

Para avaliação estatística dos tratamentos as variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, sendo utilizado o programa estatístico Assistat 7.6 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2002). Para as características Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Taxa de Germinação foi realizada uma análise de regressão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Figuras 2 e 3 estão apresentadas as análises de regressão do índice de velocidade de emergência e taxa de germinação. Foi verificado que em função do aumento das dosagens de auxina sintética houve um incremento nos índices de velocidade de germinação e taxa de germinação; até a dosagem de 250 ppm de auxina.

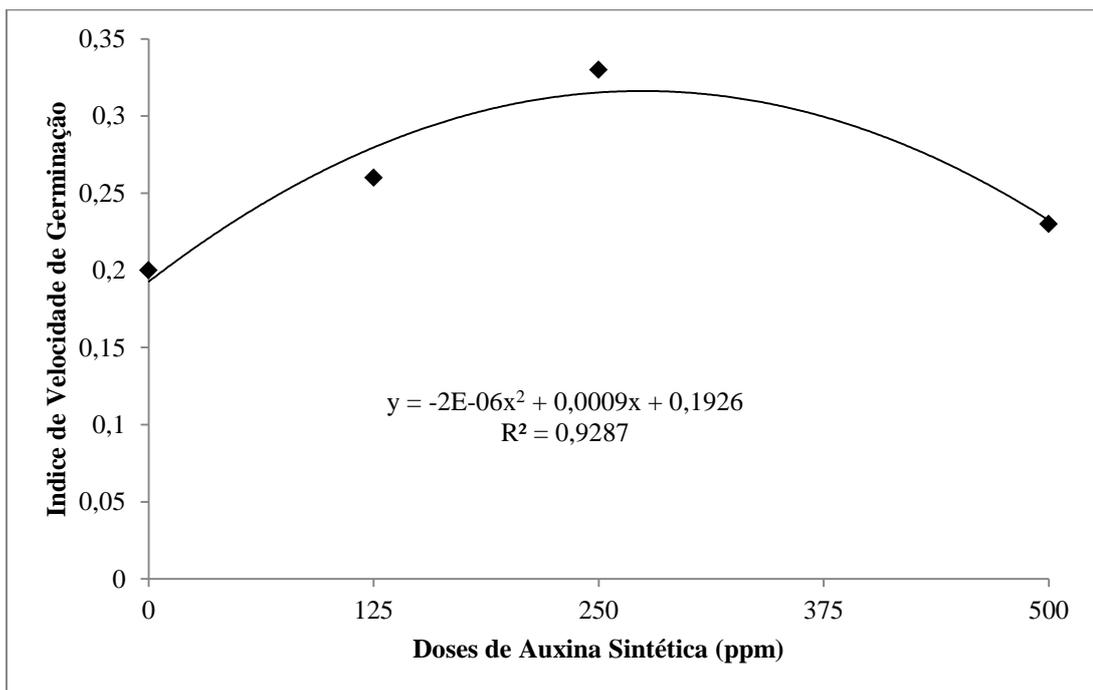


Figura 2: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Dracena, 2013. Fonte: Autores, 2013.

Estes resultados são semelhantes com o estudo de Dantas et al. (2001) os quais utilizaram o ácido giberélico como regulador vegetal, que favorece a germinação de sementes

de Capim Marmelada. Para Lacerda et al. (2002), as sementes de *Brachiaria brizantha* Cultivar Marandu apresentaram baixo percentual de germinação, quando tratados com doses de ácido sulfúrico e ácido giberélico. Porém obtiveram maiores resultados quando utilizaram água fervente.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de comprimento de planta, número de folhas, matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz.

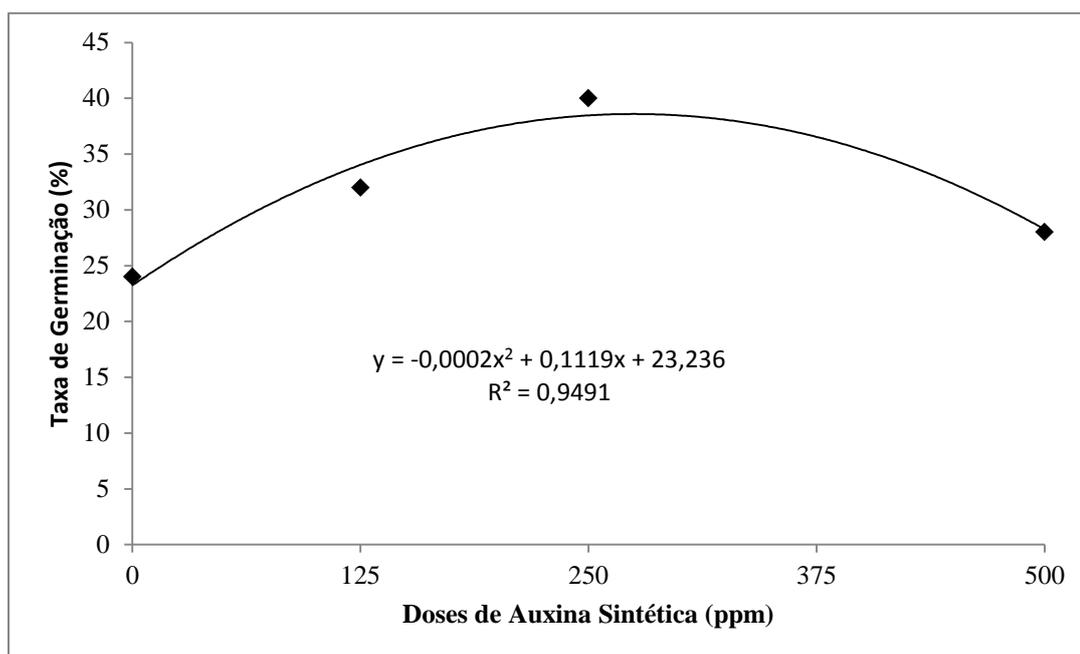


Figura 3: Taxa de germinação (TG) das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Dracena, 2013. Fonte: Autores, 2013.

Tabela 1: Valores médios de Comprimento de planta (CP), Número de folhas (NF), Matéria seca da parte aérea (MSPA) e Matéria seca de raiz (MSR), Dracena-SP, 2013.

TRATAMENTOS	CP (cm)	NF	MSPA (kg)	MSR (kg)
AUXINA 0 ppm	5,40	15,25a	0,0057	0,0043ab
AUXINA 125 ppm	5,44	15,50a	0,0060	0,0058a
AUXINA 250 ppm	5,14	8,40b	0,0039	0,0033b
AUXINA 500 ppm	5,48	9,40b	0,0059	0,0035b
DMS	0,70	4,66	0,0021	0,0021
CV (%)	7,30	21,22	22,06	24,28

Letras iguais na coluna não diferem entre si à probabilidade de 5%; DMS – Diferença Mínima Significativa; CV – Coeficiente de variação.

Fonte: Autores, 2013.

Para as características comprimento de planta e matéria seca da parte aérea não foi encontrado efeito significativo entre os tratamentos. Segundo Taiz; Zeiger (2008) as auxinas agem no alongamento das células, mesmo em pequenas quantidades desse hormônio nos tecidos vegetais. Nesse sentido, as plantas continuam seu crescimento, mesmo em baixa concentração desse hormônio. Castro et al. (1985) citaram que sementes de milho imersas em doses de 2,4-D (auxina sintética) influenciam no desenvolvimento da parte aérea da cultura.

O número de folhas e matéria seca de raiz foram influenciados de maneira negativa pelas doses acima de 125 ppm de auxina sintética, devido a ação herbicida que as auxinas exercem quando empregadas com doses muito altas. Durigan; Timossi; Leite (2004) estudaram o controle de tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura da cana-de-açúcar e observaram efeito residual da ação do herbicida 2,4 D na cana-de-açúcar, que influenciou no desenvolvimento da parte aérea. O número de folhas resulta em maior índice de área foliar, ou seja, maior área de folhas disponíveis para interceptação da luz por unidade de área de solo. Consequentemente ocorre aumento na produção de material verde que será consumido pelos animais em pastejo (LEMAIRE; CHAPMANN, 1996; CRUZ; BOVAL, 2000).

Sabendo que o crescimento e o desenvolvimento das plantas são controlados por fatores intrínsecos e extrínsecos, Goedert (1985), buscando superar a dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens*, tratou amostras de sementes com ácido giberélico e outros agentes em diferentes concentrações. Os resultados mostraram que nenhum dos agentes estudados removeu a dormência de todas as sementes da população.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores médios das características morfoanatômicas foliares avaliadas no capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as características espessura da epiderme adaxial, espessura da epiderme abaxial e diâmetro dos vasos xilemáticos. Esses resultados são contrários aos observados por Castro (1998), que verificou que os reguladores vegetais em pequenas quantidades, promovem ou inibem os processos morfológicos e fisiológicos da parte aérea da planta.

Para característica espessura do mesofilo, foi encontrado efeito significativo em função das dosagens de auxina. Doses acima de 125 ppm de auxina inibem o desenvolvimento da região do mesofilo, evidenciando novamente a ação herbicida do 2,4 D. Pode ser destacado também que características morfoanatômicas das folhas como espessura das epidermes, podem influenciar diretamente na diminuição do mesofilo. Epidermes mais espessas contribuem para a redução da transpiração e, principalmente, na redução de taxas fotossintéticas (DIAS et al., 2007).

Tabela 2: Valores médios de Espessura da epiderme adaxial (EAD), Espessura da epiderme abaxial (EAB), Espessura do mesofilo (MF), Diâmetro dos vasos xilemáticos (VX), Dracena-SP, 2013.

TRATAMENTOS	EAD (µm)	EAB (µm)	MF (µm)	VX (µm)
AUXINA 0 ppm	16,41	17,22	129,89a	31,34
AUXINA 125 ppm	17,65	16,46	110,47a	26,82
AUXINA 250 ppm	16,62	15,35	85,16b	36,53
AUXINA 500 ppm	15,59	18,88	65,38b	25,23
DMS	4,27	3,94	21,99	14,32
CV (%)	14,24	12,83	12,43	26,37

Letras iguais na coluna não diferem entre si à probabilidade de 5%; DMS – Diferença Mínima Significativa; CV – Coeficiente de variação.

Fonte: Autores, 2013.

A agricultura tradicional pode ser mais eficaz quando práticas culturais passam a ser aplicadas de maneira fácil, contínua e uniforme. O atraso na germinação, algumas vezes, pode resultar em falhas na produção agrícola, encarecendo o processo produtivo (MALAGGI; VIECELLI; SILVA, 2011; ZAIDAN; BARBEDO, 2004).

O uso de auxinas sintéticas na quebra de dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés pode tornar-se uma realidade para os produtores em escala comercial, devido à facilidade para aquisição do produto no mercado e a praticidade de aplicação nas sementes.

4. CONCLUSÕES

Doses até 125 ppm de auxina sintética promovem a quebra de dormência e taxa de germinação em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

Doses acima de 125 ppm de auxina sintética influencia negativamente no desenvolvimento inicial da planta, afetando o número de folhas, matéria seca de raiz e espessura do mesofilo das folhas.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G.; ZIMMER, A. H.; VALLE, C. B. Sementes de forrageiras para o Brasil tropical. **Seed News**, Pelotas, v.11, p.6, p.8-11, 2007.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: **Plenum Press**, 1994. 445p.

CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B., LEMPP, B., DIFANTE, G. S., PAULA, C. C. L. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.1, p.97-104, 2011.

CARLQUIST, S. **Ecological strategies of xylem evolution**. Berkeley: University of California Press, 1975.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. (3ª ed.). Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

CASTRO, P. R. C.; GONÇALVES, M. B.; DEMÉTRIO, C. G. B. Efeito de reguladores vegetais na germinação de sementes. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v. 2, p. 449- 468, 1985.

CASTRO, P. R. C. **Utilização de reguladores vegetais na fruticultura, na olericultura e em plantas ornamentais**. Piracicaba: ESALQ/USP, Série Produtor Rural, 1998. 88p.

CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetic traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. de F.; NABINGER, C. (Eds). **Grassland ecophysiology and grazing Ecology**. New York: CABI Publishing, 2000. p.151-168.

DANTAS, B. F.; ALVES, ARAGÃO, C. A.; TOFANELLI, M. B.; CORRÊA, M. R.; RODRIGUES, J. D.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Germinação de sementes de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.) tratadas com ácido giberélico. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p.27-34, 2001.

DIAS, J.; PIMENTA, J. A.; MEDRI, M. E.; BOEGER, M. R. T; FREITAS, C. T. Physiological aspects of sun and shade leaves of *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. (Anacardiaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 50, n. 1, p. 91-99, 2007.

DURIGAN, J. C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, G.J.; Controle químico da Tiririca (*Cyperus rotundus*), com e sem cobertura do solo pela palha de cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v.22, n.1, p.127-135, 2004.

GATEMBY, J. B.; PAINTER, T. S. (Ed). **The microtomist's vademecum: a handbook of the methods of animal and plant microscopic anatomy**. 10. ed. London: J & A. Churchill, 1937.

GOEDERT, C. **Efeitos de reagentes químicos na superação da dormência em sementes de gramíneas forrageiras**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1985, Brasília. Resumos. Brasília: Abrantes, 1985. p.21.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Seropédia: EDUR, 1997. 198p.

LACERDA, M. J. R.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; FREITAS, K. R.; FONTES, A. J. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* CV. Marandu. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.4, p.823-828, 2010.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue fluxes in grazing plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). **The Ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

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

MALAGGI, J.; VIECELLI, C. A.; SILVA, C. T. A. da C. Tratamentos pré-germinativos em couve-flor. **Cultivando o saber**, Cascavel, v. 4, n. 4, p. 81-91, 2011.

PEREIRA, F. J.; CASTRO, E. M.; SOUZA, T. C.; MAGALHÃES, P. C. Evolução da anatomia radicular do milho 'Saracura' em ciclos de seleção sucessivos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p.1649-1656, 2008.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289 p.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n.1, p. 71-78, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 719 p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; PEREIRA, J. M.; VALÉRIO, J. R.; PAGLIARINI, M. S.; MACEDO, M. C. M.; LEITE, G. G.; LOURENÇO, A. J.; FERNANDES, C.D.; DIAS-FILHO, M. B.; LEMPP, B.; POTT, A.; SOUZA, M. A. de. **O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiárias.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 36 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 149).

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação:** do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 135-148.