



Efeito da profundidade e da mistura de sementes ao adubo químico na emergência de plântulas de espécies forrageiras

Effect of depth and seed mixture to chemical fertilizer on the emergence of forage species

Adauton Vilela de Rezende¹, Luiz Paulo de Andrade¹, Geraldo Benedito de Souza Almeida, Carlos Henrique Silveira Rabelo², Flávio Henrique Silveira Rabelo¹, Paulo Roberto Correa Landgraf¹, Denismar Alves Nogueira³, Hélio Henrique Vilela⁴

¹Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Rua Duque de Caxias, nº1172, Apt. 04, Alfenas. E-mail: adauton.rezende@unifenas.br

²Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV, Departamento de Zootecnia, Jaboticabal, SP.

³Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL, Instituto de Ciências Exatas, Alfenas, MG.

⁴Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Zootecnia, Viçosa, MG

Recebido em: 22/06/2011

Aceito em: 24/05/2012

Resumo. Objetivou-se avaliar a influência da profundidade de semeadura e a mistura em adubo químico sobre a germinação de sementes de espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu, *Stylosanthes guianensis* cv. Campo Grande e *Arachis pintoi* cv. Belmonte). O experimento I foi conduzido em DBC, em esquema fatorial 2 x 11 x 2, avaliando-se adubo seco e adubo úmido, 11 tempos de permanência das sementes misturadas ao adubo (0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96, 120, 144 e 168 horas), duas espécies forrageiras (*B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu) e um tratamento controle (sem adubo). O experimento II foi conduzido em DBC, em esquema fatorial 4 x 5, constituído por quatro forrageiras (*B. brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens*, *S. guianensis* cv. Campo Grande e *A. pintoi* cv. Belmonte) e cinco profundidades de semeadura (0,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 15,0 cm). Não houve efeito dos adubos sobre a emergência de plântulas, contudo, este parâmetro foi alterado em virtude dos tempos de mistura das sementes das forrageiras *B. decumbens* e *B. brizantha* ao adubo. Os melhores resultados de emergência quando utilizadas as sementes de *S. guianensis* ocorreram pela semeadura superficial e a profundidade de 2,5 cm. A emergência das plântulas de *B. decumbens* e *B. brizantha* é favorecida pela mistura ao adubo químico, contudo, há queda no percentual de germinação com o decorrer das horas de mistura ao adubo. A porcentagem de emergência de plântulas é maximizada quando a semeadura ocorre a uma profundidade de 2,5 cm, independente da espécie avaliada.

Palavras-chave. *Arachis pintoi*, *Brachiaria*, germinação, *Stylosanthes*

Abstract. The objective was to evaluate the influence of sowing depth and mixing fertilizer on the germination of seeds of forage species (*Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu *Stylosanthes* cv. Campo Grande and *Arachis pintoi* cv. Belmonte). The first experiment was conducted in DBC, in a factorial 2 x 11 x 2, the assessment of dry fertilizer and compost moist, 11 residence times of seed mixed with fertilizer (0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96, 120, 144 and 168 hours), two forage species (*B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu) and a control (without fertilizer). The second experiment was conducted in RBD in 4 x 5 factorial scheme, consisting of four forage (*B. brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens*, *Stylosanthes* cv. Campo Grande and *Arachis pintoi* cv. Belmonte) and five depths (0, 0, 2.5, 5.0, 10.0 and 15.0 cm). No effect of fertilizers on seedling emergence, however, this parameter has been changed due to the mixing times of fodder seeds *B. decumbens* and *B. brizantha* the fertilizer. The best overall result of an emergency when using the seeds of *S. guianensis* occurred by surface and seeding depth of 2.5 cm. Seedling emergence of *B. decumbens* and *B. brizantha* is favored by mixing the chemical fertilizer, however, no decrease in germination percentage over the course of hours of mixing the fertilizer. The percentage of seedling emergence is maximized when sowing occurs at a depth of 2.5 cm, regardless of the species studied.

Keywords. *Arachis pintoi*, *Brachiaria*, germination, *Stylosanthes*



Introdução

No processo de desenvolvimento da pecuária de corte e leite brasileira, os sistemas tradicionais de produção estão se transformando em sistemas empresariais com o objetivo de aumentar a produtividade e a rentabilidade do setor (Maixner et al., 2009), permitindo elevados níveis de produção animal (Vilela et al., 2006). Um dos meios para se alcançar estes objetivos, envolve a intensificação do uso de pastagens tropicais para a produção de ruminantes, que consiste seguramente na forma mais barata de alimentação e que tem sido objeto de estudo no país há muito tempo (Da Silva & Nascimento Junior, 2007). Apesar dessa característica, o desempenho e a produtividade animal no país estão aquém das expectativas (Manzano et al., 2007; Fukumoto et al., 2010), com lotação das pastagens em torno de 0,5 UA ha⁻¹ ano⁻¹ e produtividade na faixa de 100 kg de peso vivo ha⁻¹ ano⁻¹ (Ferreira & Zanine, 2007).

As gramíneas são as principais forrageiras utilizadas na alimentação de ruminantes (Mistura et al., 2006; Tonato et al., 2010), contudo, as leguminosas vêm apresentando grande destaque nos últimos anos, com destaque para sistemas de consorciação entre estas e gramíneas. O sistema de consórcio, em condições tropicais, pode resultar em melhorias da qualidade do pasto e incremento na produção animal, decorrente do aumento da biodiversidade do ecossistema das pastagens e aporte de nitrogênio, ou pelo efeito direto na dieta animal em decorrência da utilização de leguminosas (Pizarro, 2001). Dentre as forrageiras leguminosas destacam-se o *Stylosanthes guianensis* cv. Campo Grande, que apresenta grande potencial forrageiro por ser boa fonte de proteína e ainda o *Arachis pintoi* por persistir ao pastejo devido ao hábito de crescimento prostrado, habilidade de enraizar nos estolhos e reserva de sementes no solo (Jones, 1993; Paris et al., 2009).

Na instalação de espécies forrageiras na pecuária tradicional, Zimmer et al. (1994) destacam que, na grande maioria dos casos o solo é preparado convencionalmente, e a sementeira, geralmente, é feita a lãço, com ou sem mistura de adubos, em condições de alta exposição do solo à erosão e baixa qualidade de germinação e emergência da cultura forrageira. Portanto, em procedimentos comumente utilizados para a formação de pastagens no Brasil, as sementes de espécies forrageiras são geralmente submetidas a fatores ambientais muito desfavoráveis, do ponto de vista de germinação e

emergência, tais como: efeito salino e fitotóxico de adubos (Soratto et al., 2003), alta resistência mecânica do solo sobre as sementes depositadas em profundidades relativamente elevadas (Zimmer et al., 1994), excesso de insolação e de desidratação na sementeira superficial e a possibilidade de interações desses fatores, em maior ou menor grau. E ainda, existe a ocorrência de dormência, que pode impedir a germinação, e conseqüentemente, interferir no estabelecimento da pastagem. Contudo, este fato pode ser contornado mediante escarificação das sementes com ácido sulfúrico (Brasil, 1992).

Face ao exposto, um dos fatores facilmente manejados na sementeira é a profundidade, com reflexos relevantes no processo de germinação. Segundo Shanmuganathan & Benjamin (1992), a sementeira deve ser feita a uma profundidade suficiente para facilitar a absorção de nutrientes e a sustentação da planta, proporcionando uma germinação rápida e uniforme, com mínimo gasto de reservas e um período menor de suscetibilidade a patógenos durante a emergência da plântula. Foloni et al. (2009) relataram melhores germinações quando a sementeira de gramíneas foi realizada com 2,5 cm de profundidade.

Mediante ao tema abordado, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar a influência da profundidade de sementeira e a mistura em adubo químico sobre a germinação de sementes de espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Stylosanthes guianensis* cv. Campo Grande e *Arachis pintoi* cv. Belmonte).

Material e Métodos

Os dois experimentos foram realizados no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), campus de Alfenas (MG).

O experimento I foi conduzido em 2006, utilizando-se as sementes de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com germinações de 86 e 87%. Os testes para avaliar a porcentagem de germinação das sementes foram realizados em laboratório, utilizando-se de 100 sementes dispostas sobre papel mata-borrão em caixas tipo *gerbox*. Os *gerbox* permaneceram dentro de uma câmara de germinação (347CDG®), com temperatura variando entre 25 e 30°C e com um fotoperíodo de 14 horas diário. A sementeira em campo foi realizada manualmente em canteiros de alvenaria com substrato composto por três partes de areia lavada e uma parte de solo de barranco.



A mistura das sementes ao fertilizante químico foi realizada em bandejas plásticas de acordo com cada tratamento. As gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* foram misturadas ao adubo formulado 08:28:16 na proporção de 300 kg ha⁻¹. Para cada repetição foram utilizadas 100 sementes puras e viáveis, misturadas a 12 g de adubo químico. A profundidade de semeadura utilizada foi de 2,5 cm, com espaçamento entre sulcos de 20 cm, procedendo-se a irrigação diariamente. A avaliação de germinação foi realizada após 7, 14, 21 e 30 dias após o plantio, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2 x 11 x 2, avaliando-se adubo seco e adubo úmido (diluído em água na proporção 2 partes de adubo para 1 de água), 11 tempos de permanência das sementes misturadas ao adubo (0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96, 120, 144 e 168 horas), duas espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e ainda, um tratamento adicional (controle), no qual as sementes das forrageiras não tiveram contato com o adubo químico, totalizando 45 tratamentos, com quatro repetições por tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR[®] (Ferreira, 2008). As médias foram submetidas à análise de regressão de ordem linear, quadrática e cúbica, com posterior ajuste das equações. Para comparação das médias obtidas entre adubo seco e adubo úmido, utilizou-se o teste F, com 5% de significância.

O experimento II foi conduzido nos meses de outubro e novembro de 2007. O solo utilizado no experimento foi de barranco mais três partes de areia lavada, compondo o substrato para a germinação das sementes, sem procedimento de adubação durante o período experimental, a fim de ter uma resposta de germinação atribuída somente a profundidade de semeadura. As sementes utilizadas no trabalho foram das espécies forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes guianensis* cv. Campo Grande e *Arachis pintoi* cv. Belmonte, com germinação em torno de 86, 87, 68 e 49%, respectivamente. A germinação foi determinada conforme descrito no experimento I.

Na instalação do experimento, colocaram-se 100 sementes viáveis por unidade experimental,

contadas manualmente, considerando-se os descontos em razão da capacidade de germinação do lote utilizado. Os sulcos foram espaçados em 20 cm, utilizando-se uma semente por centímetro linear. A irrigação dos canteiros foi realizada conforme condições de campo utilizando-se um aspersor, com acompanhamento da emergência das plântulas de 7, 14, 21 e 30 dias após a semeadura, conforme proposto nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5, constituído por quatro forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes guianensis* cv. Campo Grande e *Arachis pintoi* cv. Belmonte) e cinco profundidades de semeadura (0,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 15,0 cm), com quatro repetições de 100 sementes puras e viáveis, totalizando 20 tratamentos.

Para análise dos dados, considerou-se o somatório dos resultados de germinação observados 30 dias após a semeadura, sendo os dados submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SISVAR[®] (Ferreira, 2008). As médias foram submetidas à análise de regressão de ordem linear, quadrática e cúbica, com posterior ajuste das equações, com 5% de significância. Optou-se pela transformação das médias por meio da equação Ln (x + 1), em que o +1 foi utilizado em virtude da existência de germinações nulas, pois não existe Ln de 0. Desta forma, após o ajuste da regressão, utilizou-se o seguinte modelo logarítmico: $y = a + bx + c_{\log}(x)$.

Resultados e Discussão

Não houve efeito dos adubos (seco e úmido) sobre a emergência de plântulas ($P > 0,05$), contudo, este parâmetro foi alterado ($P < 0,05$) em virtude dos tempos de mistura das sementes das forrageiras *B. decumbens* e *B. brizantha* ao adubo químico. As sementes de *B. decumbens* misturadas ao adubo químico, apresentaram maior porcentagem de emergência de plântulas nos tempos 0 e 12 horas (52,62 e 53,37%, respectivamente), com redução no percentual à medida que aumentou o tempo de permanência das sementes forrageiras misturadas ao adubo (Figura 1). Embora a porcentagem de emergência de plântulas tenha diminuído sensivelmente com o decorrer das horas de mistura, estes valores ainda foram superiores ao tratamento controle (20,05%).

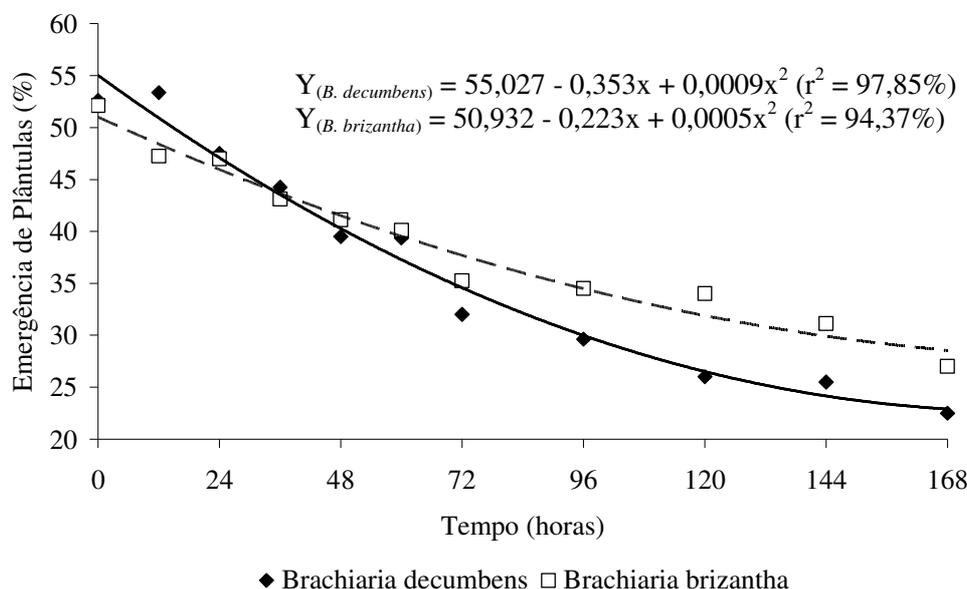


Figura 1. Porcentagem média de emergência de plântulas de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* em função do tempo de mistura das sementes ao adubo químico.

Estes resultados permitem inferir que a mistura das sementes ao adubo químico agiu positivamente sobre a quebra de dormência das sementes. Conforme discutido por Ramalho (2000), a dormência em sementes de braquiárias ocorre pela impermeabilidade ao oxigênio, atribuída às peças florais (gluma, pálea e lema), que envolve firmemente a cariopse.

Rocha & Evangelista (1991) ressaltaram que as sementes do gênero *Brachiaria* apresentam valor cultural razoável e possuem um período de dormência de seis meses, desta maneira, para realizar o plantio antes deste período, pode-se empregar a quebra da dormência com diferentes métodos, como escarificação, água quente ou ácido sulfúrico comercial, que em prática aumenta a germinação. Foloni et al. (2009) avaliando a porcentagem de emergência de plântulas da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 verificaram que ao realizar adubação na semente a 2,5 cm de profundidade, a produção de fitomassa da braquiária foi expressivamente superior, em relação ao tratamento não adubado na mesma profundidade, contudo, esse efeito pode ser atribuído à adubação, que disponibiliza nutrientes para o crescimento da plântula.

O decréscimo na porcentagem de emergência de plântulas das sementes no decorrer das horas de mistura, possivelmente pode ser explicado pela absorção dos sais do adubo, causando a morte

embrionária, decorrente da desidratação causada pelos sais, visto sua propriedade higroscópica. Segundo Rodrigues (1998), a água é absorvida por meio das aberturas naturais do tegumento das sementes e, por difusão espalha-se por todos os tecidos. A água absorvida faz com que as células se tornem túrgidas, ocasionando aumento de tamanho das sementes, o que torna o tegumento da semente mais permeável ao oxigênio, dióxido de carbono e sais.

O maior percentual de emergência de plântulas para as sementes de *B. brizantha* foi observado no tempo 0 hora (52,12%), em que as sementes foram misturadas ao adubo químico e semeadas imediatamente. Como notado para a *B. decumbens*, o menor percentual de emergência de plântulas para as sementes de *B. brizantha* ocorreu após 168 horas de mistura (27,00%), valor este superior ao tratamento controle desta forrageira (25,00%). Este resultado foi semelhante ao ocorrido com as sementes de *B. decumbens*, em que o adubo atuou na quebra de dormência das sementes de *B. brizantha*, favorecendo a emergências das plântulas.

Sabe-se que as gramíneas forrageiras tropicais apresentam um elevado percentual de dormência, associada às causas fisiológicas ou até mesmo físicas, relacionando-se a uma restrição na difusão de oxigênio e ao impedimento mecânico impostos pelas grumas (Whiteman & Mendra, 1982). Sendo assim, os principais métodos empregados para



superar a dormência em sementes de gramíneas são: “rompimento da cariopse”, tratamento com nitrato de potássio (KNO₃), exposição à luz, emprego de temperaturas alternadas, aplicação de pré-resfriamento, aumento da tensão de oxigênio e tratamento com hormônios.

Como esperado, a porcentagem de emergência das plântulas foi influenciada pela profundidade de semeadura, observando-se ainda interação entre espécie forrageira e profundidade de semeadura (P<0,05). Os melhores resultados foram obtidos quando utilizadas sementes de gramíneas em comparação às leguminosas (Tabela 1), e deste modo, as sementes de *Brachiaria decumbens* e

Brachiaria brizantha apresentaram emergências de plântulas 59,08 e 54,17%, vs. 47,81 e 38,86%, quando alocadas no solo a uma profundidade de 2,5 e 5,0 cm, respectivamente. Estes resultados podem ser atribuídos as melhores condições encontradas pelas sementes nestas profundidades, como presença de luz, umidade e temperatura. Como descrito por Bewley & Black (1994), a disponibilidade de água é muito importante para promover a germinação, crescimento inicial de raízes e alongação de tecidos vegetais, e estes fatores são altamente influenciados pelo potencial matricial de água no solo, textura e área de contato solo/semente.

Tabela 1. Porcentagem de emergência de plântulas de espécies forrageiras em diferentes profundidades e suas respectivas equações de regressão.

Forrageiras	Profundidade (cm)					Equação de regressão	R ²
	0	2,5	5	10	15		
<i>Brachiaria decumbens</i>	4,05	59,08	54,17	39,03	3,35	y= 15,215+12,479x-0,9038x ²	0,7943
<i>Brachiaria brizantha</i>	2,21	47,81	38,86	33,67	16,93	y= 12,191+8,7445x-0,5773x ²	0,6332
<i>Stylosanthes guianensis</i>	16,6	29,04	8,15	3,46	2,21	y= 22,272-2,0664x+0,0428x ²	0,5970
<i>Arachis pintoi</i>	2,21	12,27	4,92	4,84	2,34	y= 5,0218+0,7734x-0,0664x ²	0,2843
CV (%)			21,93				

Zimmer et al. (2004) avaliaram a profundidade de semeadura de *B. decumbens* e *B. brizantha* sobre a porcentagem de emergência e notaram que a uma profundidade de 8 cm, o número de plantas emergidas foi consideravelmente menor do que a 2 e 4 cm, contudo, ainda assim, foi maior do que na semeadura superficial. Desta maneira, os autores concluíram que em instalações de pastagens sem o enterrio adequado das sementes, têm-se a distribuição espacial e a densidade populacional de plantas severamente prejudicadas.

Outro fator a ser considerado é o comprimento do coleóptilo, pois a função deste órgão é proteger a primeira folha ou plúmula enquanto esta abre caminho até a superfície. Como as folhas não estão adaptadas a romper o solo, a profundidade de semeadura não deve ser maior do que o comprimento do coleóptilo. Foloni et al. (2009), encontraram menores porcentagens de germinação para sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 quando estas foram postas a profundidades superiores a 5,0 cm, encontrando resultados praticamente nulos a 10 cm, inferindo que se houver a necessidade de proceder à semeadura superficialmente, as sementes não devem ter contato com o adubo utilizado. Rezende et al. (2007) observaram que de maneira geral, as maiores

porcentagens de emergência de plântulas ocorreram com as sementes de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, sendo as maiores porcentagens de emergência observadas nas profundidades de 2,5 e 5,0 cm.

Os resultados observados nesta pesquisa permitem concordar com várias instituições de pesquisa e ensino, as quais não recomendam a semeadura em camadas mais profundas do solo pela influência negativa sobre a germinação, gerando dúvidas quanto à profundidade ideal de semeadura das forrageiras.

Os melhores resultados de emergência quando utilizadas as sementes de *S. guianensis* ocorreram pela semeadura superficial e a uma profundidade de 2,5 cm (16,6 e 29,04%, respectivamente). Possivelmente estes resultados podem ser atribuídos as melhores condições edafoclimáticas nestas profundidades e pelo tamanho das sementes dessa forrageira, que por ser pequena se desenvolve melhor nessas condições de plantio, em decorrência da baixa quantidade de reservas do endosperma ou dos cotilédones. Todavia, as porcentagens de emergência nestas profundidades foram inferiores as encontradas para a *B. decumbens* e *B. brizantha*.

A menor porcentagem de emergência para o *S. guianensis* ocorreu a 10,0 cm de profundidade,

devido ao baixo vigor das sementes desta forrageira e também pelas condições edafoclimáticas desfavoráveis nesta profundidade (maior temperatura e evaporação de água). As leguminosas, pelo seu modo epígeo de germinação, elevam os cotilédones através do solo, o que está relacionado ao comprimento do hipocótilo e reserva dos cotilédones.

O *Arachis pintoi* apresentou melhor porcentagem de emergência com 2,5 cm de profundidade (12,27%), em virtude das melhores condições edafoclimáticas, no entanto, verificou-se baixa emergência mesmo nesta profundidade, o que se deve ao baixo vigor das sementes.

Conforme descrito anteriormente, de maneira geral, as espécies forrageiras avaliadas neste trabalho apresentaram menor porcentagem de emergência de plântulas a 15,0 cm de profundidade (Figura 2). Embora possa ocorrer emergência nesta profundidade, muitas plântulas não conseguirão atingir a superfície, morrendo por esgotamento das reservas das sementes.

Pacheco et al. (2009) avaliaram a influência da profundidade de semeadura sobre a emergência de plântulas das espécies *Pennisetum glaucum* (milheto) variedades ADR 300, ADR 500 e BN2, *Eleusine coracana* (capim-pé-de-galinha) e cober crop - híbrido de sorgo com capim-sudão (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*), e verificaram que as menores porcentagens de emergência ocorreram quando semeadas superficialmente ou a uma profundidade de 10 e 15 cm.

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam a importância da profundidade de semeadura, que é variável entre espécies, contudo, há baixa eficiência na germinação quando a semeadura é realizada superficialmente. Isto ocorre devido a altas temperaturas causarem evaporação de água das camadas superficiais, ocasionando estresse hídrico nas sementes. Portanto, os resultados obtidos com semeadura superficial ou em camadas profundas podem resultar em baixa produção forrageira, e conseqüentemente, contribuir para o insucesso da atividade pecuária.

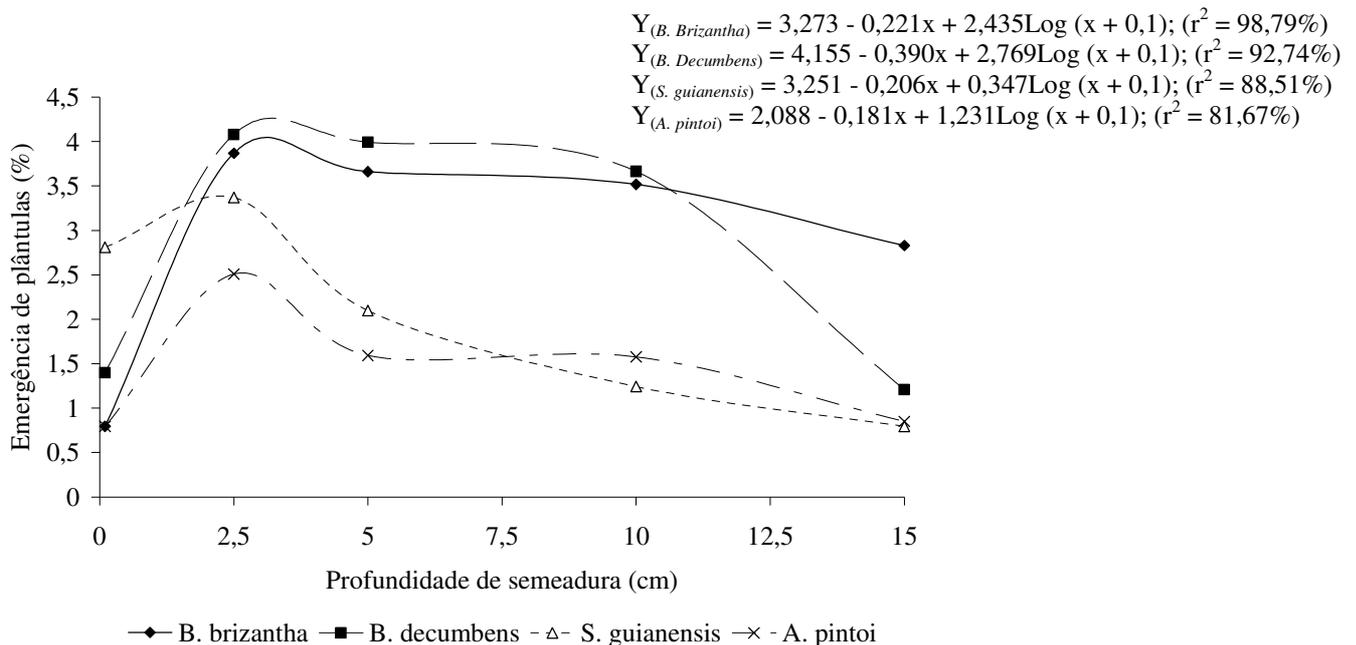


Figura 2. Emergência de plântulas de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes guianensis* cv. Campo Grande e *Arachis pintoi* cv. Belmonte, em função da profundidade de semeadura.

Conclusões

A emergência das plântulas de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* é favorecida pela mistura ao adubo químico, contudo, há queda no percentual de germinação com o decorrer das horas de mistura ao adubo.

A porcentagem de emergência de plântulas é maximizada quando a semeadura ocorre a uma

profundidade de 2,5 cm, independente da espécie avaliada.

Referências

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



- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento, p.122-138, 2007.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, v.6, n.2, p.36-41, 2008.
- FERREIRA, D.J.; ZANINE, A.M. Importância da pastagem cultivada na produção da pecuária de corte brasileira. **Revista eletrônica de Veterinária**, v.8, n.3, p.1695-7504, 2007.
- FOLONI, J.S.S.; CUSTÓDIO, C.C.; POMPEI, F.P.; VIVAN, M.R. Instalação de espécie forrageira em razão da profundidade no solo e contato com fertilizante formulado NPK. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.1, p.7-12, 2009.
- FUKUMOTO, N.M.; DAMASCELO, J.C.; DERESZ, F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; SANTOS, G.T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1548-1557, 2010.
- JONES, R.M. Persistence of *Arachis pintoi* cv. Amarillo on three soil types at Samford, south-eastern Queensland. **Tropical Grasslands**, v.27, n.1, p.11-15, 1993.
- MAIXNER, A.R.; QUADROS, F.L.F.; MONTARDO, D.P.; KOZLOSKI, G.V.; NORONHA, A.; AURÉLIO, N.D.; ROSSI, G.E.; DANIEL, E.; BRUM, M.S.; BANDINELLI, D.G. Desempenho animal e produtividade de pastagens tropicais no noroeste do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.4, p.927-934, 2009.
- MANZANO, R.P.; NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; ANDREUCCI, M.P.; COSTA, R.Z.M. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.550-557, 2007.
- MISTURA, C.; FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. da; MOREIRA, L.M.; VITOR, C.M.T.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.372-379, 2006.
- PACHECO, L.P.; PIRES, F.R.; MONTEIRO, F.P.; PROCÓPIO, S.O.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M.L.; PETTER, F.A. Emergência e crescimento de plantas de cobertura em função da profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.2, p.305-314, 2009.
- PARIS, W.; CECATO, U.; BRANCO, A.F.; BARBERO, L.M.; GALBEIRO, S. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.122-129, 2009.
- PIZARRO, E.A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba, 2001. (CD-ROM).
- RAMALHO, C. **Manejo de Pastagem de Brachiaria**. Amapá: Embrapa/CPAFAP, 2000.
- REZENDE, A.V.; VILELA, H.H.; ALMEIDA, G.B.S.; LANDGRAF, P.R.C.; ANDRADE, G.A.; VIEIRA, P.F. Germinação de Sementes de Forrageiras em Diferentes Profundidades de Semeadura. In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: NEFOR, 2007. (CD-ROM).
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R. **Forragicultura**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1991, 195p.
- RÓDRIGUES, F.C.M.P. **Manual de Análise de**



Sementes Florestais. Campinas: Fundação Cargill, 1998. 100p.

SHANMUGANATHAN, V.; BENJAMIN, L.R. The influence of sowing depth and seed size on seedling emergence time and relative growth rate in spring cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). **Annals of Botany**, London, v.69, n.3, p.273-276, 1992.

SORATTO, R.P.; LIMA, E.V.; MAUAD, M.; VILLAS BOAS, R.L.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. **Scientia Agricola**, v.60, n.3, p.573-579, 2003.

TONATO, F.; BARIONI, L.G.; PEDREIRA, C.G.S.; DANTAS, O.D.; MALAQUIAS, J.V. Desenvolvimento de modelos preditores de acúmulo de forragem em pastagens tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.5, p.522-529, 2010.

VILELA, D.; LIMA, J.A.; RESENDE, J.C.; VERNEQUE, R.S. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.555-561, 2006.

WHITEMAN, P.C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. **Seed Science and Technology**, v.10, n.4, p.233-242, 1982.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A.O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **Manejo da pastagem**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.153-208.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; EUCLIDES, V.P.B. Integratet Agropastoral Production Systems. In: **Agropastoral Systems for the Tropical Savanas of Latin America**. Cali.: CIAT- EMBRAPA. 2004. p.253-290.