

**CRESCIMENTO INICIAL DE CULTIVARES DE MILHETO SUBMETIDAS A
PROFUNDIDADES DE SEMEADURA EM CASA DE VEGETAÇÃO**

Cristiano Reschke Lajús

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

E-mail: clajus@unochapeco.edu.br.

Jéssica Maffessoni

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

Cristiane Segatto

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

Giovani Echer

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

Adriana Ferrazza

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

Regina Bellan Verona

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

Gean Lopes da Luz

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Campus de Chapecó,
Avenida Senador Atílio Fontana, 591 E - Efapi, 89809-000, Chapecó, SC, Brasil.

RESUMO: O milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Reeke) também conhecido como capim italiano, é uma gramínea anual de verão, de hábito ereto, porte alto e bom perfilhamento. A profundidade de semeadura apresenta significativa interferência no processo de emergência das plântulas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de cultivares de milheto submetidas a profundidades de semeadura em casa de vegetação. O experimento foi conduzido em abril de 2015, no Viveiro Florestal da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECO), no município de Chapecó, SC. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2 x 3), sendo duas cultivares de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), (cultivar de polinização aberta ADR 500 e cultivar híbrida ADRF 6010), e quatro profundidades de semeadura (0, 2, 4 e 6 cm), totalizando seis tratamentos com quatro repetições dispostos em 24 vasos plásticos com dimensões de 35,0x30,0x14,5 cm. Foram realizadas contagens no quarto, sétimo e décimo quinto dia após a semeadura. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as diferenças entre médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Os resultados obtidos demonstram que o híbrido ADRF 6010 produz mais massa seca da parte aérea e da raiz, e menor porcentagem de sementes mortas quando comparada à cultivar ADR 500, isto devido ao seu vigor híbrido, o qual lhe confere alta produção. Entre as diferentes profundidades de semeaduras testadas, aquela que apresentou melhor desempenho foi a de 2 cm, independente do genótipo testado.

Palavras-chave: *Pennisetum americanum* (L.) Reeke. Emergência. Massa Seca.

ABSTRACT: Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Reeke) also known as Italian grass is an annual grassy summer, upright habit, high size and good tillering. The sowing depth has key role in the seedling emergence process. The objective of this study was to evaluate the initial growth of millet hybrids submitted sowing depths in a greenhouse. The experiment was conducted in April 2015 period, the Forest Nursery of Regional Community University of Chapecó (Unochapecó), in Chapecó, SC. The experimental design was completely randomized (DIC) in a factorial scheme (2x3), two cultivars of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) (ADR 500 and hybrid ADRF 6010), and four sowing depths (0, 2, 4 and 6 cm), a total of six treatments with four replicates arranged in 24 plastic pots with dimensions of 35,0x30,0x14,5 cm. Counts were performed in the fourth, seventh and fifteenth day after sowing. Data were subjected to analysis of variance by F test at Sisvar software and the differences between means were compared by Tukey test ($p \leq 0.05$). The results demonstrate that the hybrid ADRF 6010 produces more dry matter of shoot and root, and a lower percentage of dead seeds compared to cultivate ADR 500, this is due to genetic improvement which gives it high production. Among the different depths of sowing tested, the one with the best performance was that of 2 cm regardless of the type of hybrid tested.

Key words: *Pennisetum americanum* (L.) Reeke. Emergency. Dry matter.

1 INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Reeke) também conhecido como capim italiano, é uma gramínea anual de verão, de hábito ereto, porte alto e bom perfilhamento. No Brasil o milheto é usado como pastagem ou forragem (Moraes & Maraschin, 1988). Com excelente valor nutritivo, pode apresentar até 24% de proteína bruta, tendo boa palatabilidade e digestibilidade em torno de 60 a 78% (KICHEL; MIRANDA, 2000).

O processo de semeadura é um conceito secular utilizado pelos chineses, persas e hindus há muito tempo. Desta forma, o processo de semeadura foi uma das primeiras operações agrícolas a ser mecanizada no mundo (BERNACKI; HAMAN; KANAFOJSKI, 1972).

Sabe-se que a profundidade de deposição das sementes pode interferir decisivamente na emergência de plântulas de diversas espécies, pois a temperatura do solo, a disponibilidade hídrica e o tipo de solo, são fatores que influenciam no processo de emergência. Desse modo, a semente deve ser depositada a uma profundidade que permita um adequado contato com o solo úmido e reduzida variação térmica, obtendo-se assim um elevado percentual de emergência das sementes depositadas no solo.

Segundo Spitalniak et al. (1995), independente do tipo de manejo do solo, a profundidade de semeadura do milheto deve ser de 0,7 cm a 1 cm. Mas é recomendado que o mesmo devesse ser bem preparado e livre da presença de torrões, que prejudicam a emergência de plântulas. Devido ao pequeno tamanho da semente, a profundidade de plantio é um fator de relevante importância para o milheto, uma vez que, o tamanho do endosperma limita a quantidade de água absorvida e, principalmente, a energia disponível para o rompimento da camada de solo sobre a semente para emergência da plântula.

Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de diferentes profundidades de deposição de sementes sobre o crescimento inicial de cultivares de milho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com ambiente controlado, com temperatura ± 25 °C e umidade $\pm 80\%$, no período de abril de 2015, no Viveiro Florestal da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECO), no município de Chapecó - SC.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2 x 3), sendo duas cultivares de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), (cultivar de polinização aberta ADR 500 e híbrido ADRF 6010), e quatro profundidades de semeadura (0, 2, 4 e 6 cm), totalizando seis tratamentos com quatro repetições dispostos em 24 vasos plásticos com dimensões de 35,0x30,0x14,5 cm.

Foram semeadas 50 sementes de milho por vaso. Os vasos foram regados diariamente com água destilada visando manter a capacidade de campo do solo.

A areia de textura utilizada para o preenchimento dos vasos foi esterilizada (passando por um período de 24 horas em estufa de secagem a 150°C) e umedecida com água destilada. Todos os vasos foram preenchidos com uma base de 6 cm de areia, sobre a qual foi realizada a semeadura. Após, conforme cada tratamento, foi realizada a cobertura com areia em camadas de 2, 4 ou 6 cm. O processo de semeadura foi realizado manualmente utilizando o auxílio de uma pinça.

O número de plântulas normais foi analisado no sétimo dia após o semeio, ou seja, aquelas que apresentaram o coleóptilo sobre a superfície da areia, com 2/3 ou mais do seu preenchimento com a plúmula.

A primeira contagem de emergência foi realizada considerando-se os resultados obtidos na contagem de plântulas ocorrida no quarto dia após a semeadura (DAS), e calculada em porcentagem. O índice de velocidade de emergência das plântulas foi conduzido anotando-se, nos testes descritos anteriormente, de 24 em 24 horas, o número de plântulas que emergiram do quarto ao décimo quinto dia, segundo metodologia empregada por Vieira e Carvalho (1994).

Aos 15 DAS as plantas foram retiradas dos vasos e separadas em parte aérea e sistema radicular. Para a determinação da massa seca da parte aérea, as plântulas foram cortadas rente

ao solo, acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa termoeletrica a ± 60 °C, por 24 horas, até atingir massa constante. O sistema radicular foi cuidadosamente lavado em água corrente, utilizando-se uma peneira de malha fina para evitar perdas de raízes mais finas, decorrendo o mesmo procedimento até obtenção de suas massas secas. Todo o material vegetal foi pesado em balança de precisão.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as diferenças entre médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$) para as cultivares, e por análise de regressão para as profundidades de semeadura, empregando-se o software Sisvar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) do fator genótipos em relação as variáveis massa seca da parte aérea e de raízes, bem como para o índice de velocidade de emergência (IVG). A cultivar de polinização aberta apresentou massa seca 50% e 70% inferior à cultivar híbrida para raízes e parte aérea, respectivamente (Tabela 1). O IVG, de forma contrária, foi significativamente superior na cultivar ADR500, em aproximadamente 2,5 dias.

Os resultados de superioridade de massa seca e de menor IVG podem ser explicados pela superioridade genética da cultivar híbrida ADRF6010, destacada por seu vigor híbrido, com resultados semelhantes aos encontrados nos trabalhos de Gomes et al. (2000) e de Reis et al. (2011) para a cultura do milho.

Para plântulas normais e para sementes mortas, a análise da variância destacou efeito significativo ($P \leq 0,05$) da interação entre genótipos e profundidades de semeadura.

Como observado na Tabela 1, foi constatada diferença significativa na porcentagem de plântulas normais em relação às variáveis profundidades de semeadura e cultivar, porém, essa diferença se destacou apenas na semeadura superficial (0 cm), onde houve redução do número de plântulas normais na cultivar ADR500. Não houve efeito entre profundidades a partir de 2 cm para a cultivar ADR500, tampouco para a cultivar ADRF6010 a partir de 0 cm. Na porcentagem de sementes mortas (Tabela1) observou-se também diferença significativa para os dois fatores analisados. O comportamento das significâncias foi semelhante ao apresentado para plântulas normais, porém, com grandezas inversas, ou seja, a cultivar ADR500 que apresentou menor número de plântulas normais na profundidade 0 cm, apresentou número significativamente superior de plântulas mortas nessa profundidade, diferenciando-se da

cultivar ADRF6010 em quase 60%. A cultivar híbrida não apresentou efeito significativo da profundidade de semeadura sobre as sementes mortas. A cultivar híbrida apresentou melhor desempenho deste a semeadura superficial devido ao seu melhoramento genético, o qual lhe confere tal peculiaridade na qualidade de semente, garantindo-lhe melhor qualidade fisiológica para sua manutenção.

Tabela 1 – Massa seca da parte aérea, massa seca de raízes, índice de velocidade de germinação (fator genótipos), porcentagem de plântulas normais e de sementes mortas (genótipos x profundidades de semeadura) do experimento crescimento inicial de cultivares de milho submetidos a profundidades de semeadura em casa de vegetação.

Genótipos	Massa Seca de Raízes	Massa Seca da Parte Aérea	IVG	
	-----g-----		Dias	
ADR 500	0,09 B	0,19 B	12,28 A	
ADRF 6010	0,18 A	0,63 A	9,68 B	
CV (%)	16,63	4,68	15,32	
Profundidades de Semeadura (cm)	Genótipos			
	Plântulas normais		Sementes mortas	
	-----%-----		-----%-----	
	ADR 500	ADRF 6010	ADR 500	ADRF 6010
0	18,00 bB	78,66 aA	71,33 aA	12,00 bA
2	84,00 aA	88,66 aA	11,33 aB	08,00 aA
4	84,66 aA	90,00 aA	12,66 aB	10,00 aA
6	64,00 aA	80,00 aA	34,66 aB	18,00 aA
CV (%)	52,13		5,21	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Fonte: os autores.

Ao analisar o efeito da profundidade sobre a massa seca da parte aérea, verificou-se comportamento quadrático, com elevado coeficiente de determinação e com significativa redução dessa variável na profundidade de 0 cm (Figura 1). A profundidade de 2 cm apresentou 0,16g de massa seca de parte aérea, concordando como os resultados obtidos por Braz et al. (2005), os quais verificaram maior expansão foliar do milho na profundidade de 2 cm em relação às demais espécies testadas até aos 40 DAS. Porém, segundo a curva de regressão, temos a maior massa seca com a profundidade de 3,75 cm, destacando que os melhores resultados serão alcançados com sementeiras entre 2 e 4 cm.

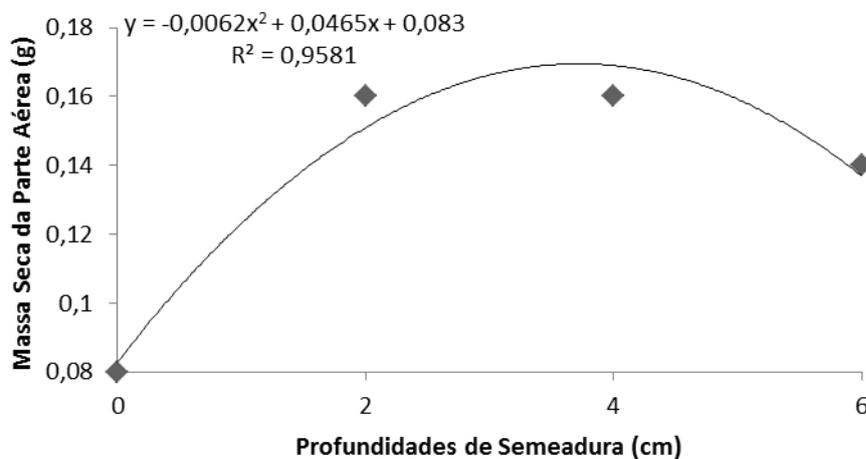


Figura 1 – Massa seca de parte aérea de híbridos de milho submetidos a profundidades de sementeira em casa de vegetação.

Fonte: os autores.

Dos resultados obtidos para o efeito das profundidades de sementeira sobre a porcentagem de plântulas anormais (Figura 2), apresentou comportamento linear, podendo estar relacionado ao fato de que a semente está muito próxima da superfície do solo, pois quanto menor a profundidade, maior a suscetibilidade da semente a estresses hídricos.

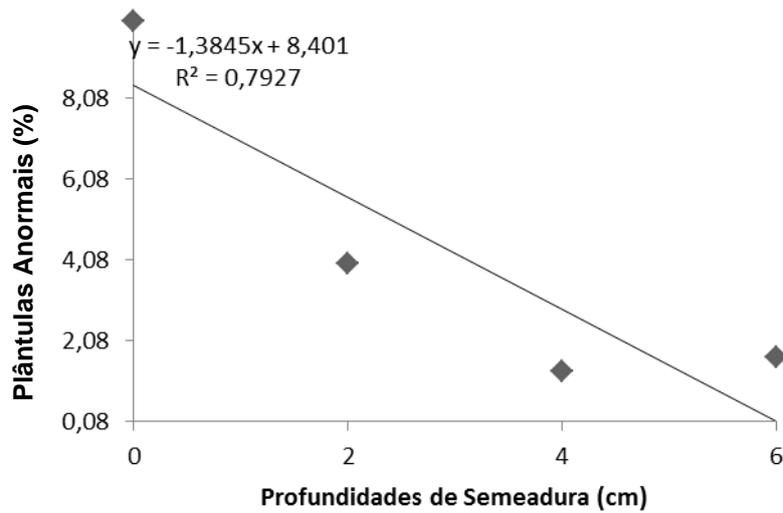


Figura 2 – Porcentagem de plântulas Anormais de híbridos de milho submetidos a profundidades de semeadura em casa de vegetação.

Fonte: os autores.

Referente ao efeito das profundidades de semeadura (Figura 3) sobre o IVG, observa-se comportamento sigmóide, destacando a profundidade de 2 cm o melhor IVG.

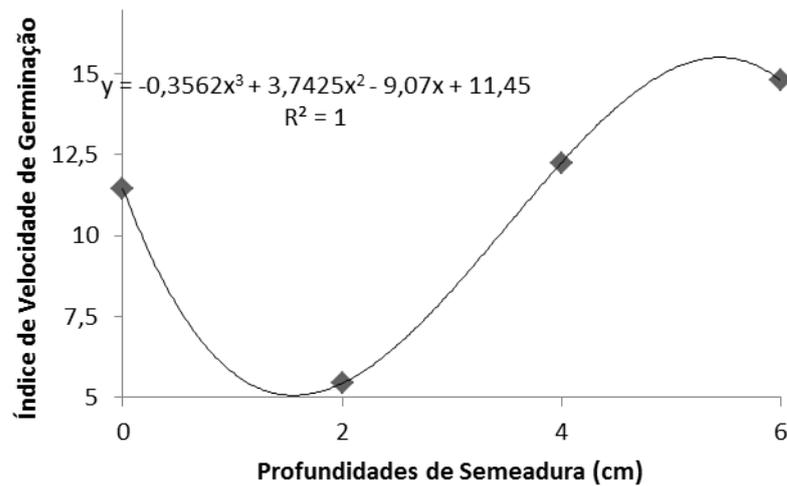


Figura 3 – Índice de velocidade de germinação de híbridos de milho submetidos a profundidades de semeadura em casa de vegetação.

Fonte: os autores.

Silva et al. (2002) e Obeid et al. (1994), trabalhando com aveia-branca (*Avena sativa*), não observaram diferenças quanto à emergência de plantas nas diferentes profundidades de semeadura estudadas (3, 5 e 8 cm). Já para o capim-pé-de-galinha o efeito da profundidade de semeadura sobre a emergência foi ainda maior, ao ponto de impedir a emergência de plantas semeadas a 10 e 15 cm de profundidade. Porém vale destacar que as profundidades empregadas foram maiores e que a semente desse capim tem tamanho reduzido, refletindo em maior dificuldade de estabelecimento dessa espécie quando semeada em maiores profundidades, resultado do limitado material de reserva para a emergência das plântulas.

Segundo Matos et al. (2013), a profundidade de semeadura é exclusiva para cada cultura, a qual propicia germinação e emergência de plântulas iguais que se traduzem na obtenção de adequado estande. Quando ocorre a deposição de sementes em profundidades maiores, podem ocorrer impedimentos para que a plântula ainda frágil emerja à superfície do solo. Já por outro lado, as sementes não ficam vulneráveis às maiores variações ambientais da superfície, como excesso ou déficit hídrico e térmico, as quais podem dar origem a plântulas pequenas e fracas.

Conforme Faganello (2012), a uniformidade é um dos principais fatores que deve ser levado em consideração à profundidade de deposição das sementes no solo, pois é de suma importância para o sucesso da germinação e do estabelecimento da cultura do milheto.

Houve efeito da profundidade de semeadura sobre o IVG (Figura 3), obtendo-se o menor IVG com a profundidade de 2cm de profundidade.

Cabe salientar, que a semeadura profunda, acima de 4 cm ou superficial (0 cm), pode retardar a emergência das plântulas e, em certos casos, impedi-la totalmente, pela incapacidade de as plântulas alongarem-se até alcançarem a superfície. Semeaduras profundas são prejudiciais à emergência e crescimento inicial da cultura quando realizadas em períodos de menor temperatura do solo na fase de estabelecimento de estande (EMBRAPA, 2008), quanto maior a profundidade de deposição, acima de 4cm, maior o consumo de energia na emergência, além de prejuízos causados por baixas temperaturas e baixos níveis de oxigênio.

Desta forma, a profundidade de semeadura tem papel fundamental para a germinação das sementes, pois é ela quem garante o envolvimento da semente pelo solo e conseqüentemente, o fornecimento de água e posteriormente sua fixação, mas quando ocorre deposição de semente em profundidades excessivas, pode prejudicar a emergência, sendo um dos parâmetros mais difíceis de controlar na semeadura (LIU et al., 2004).

“Durante a germinação das sementes, três fatores são fundamentais e devem estar presentes adequadamente: calor, umidade e oxigênio. Para a emergência, um quarto fator torna-se importante, a profundidade” (GRIGGIO, 2008, p, 77).

Assim sendo, é importante ressaltar que pelos resultados obtidos neste experimento, a profundidade de deposição da semente de 2 e 4 cm foi a mais adequada para a região considerando que as condições climáticas estiveram dentro das recomendações para a cultura.

4 CONCLUSÕES

A cultivar híbrida ADRF 6010 produz mais massa seca da parte aérea e da raiz, e menor porcentagem de sementes mortas quando comparada à cultivar de polinização aberta ADR 500, resposta essa devida ao vigor híbrido da primeira. Entre as diferentes profundidades de semeadura testadas, aquela que apresenta melhor desempenho é a de 2 cm, independente do genótipo testado.

AGRADECIMENTOS

Aos funcionários do Viveiro Florestal, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECO) pelas ajudas e informações na condução desse trabalho.

REFERÊNCIAS

BERNACKI, H.; HAMAN, J.; KANAFOJSKI, C. **Agricultural machines theory and construction**. Washington: USA-NSF, 1972. V.1, 883p.

BONFIM-SILVA, E. M. et al. Desenvolvimento Inicial de Gramíneas Submetidas ao Estresse Hídrico. **Revista Caatinga**, Mossoró, 2011. v.24, n.2, p.180-186.

BRAZ, A. J. P. et al. Produção de fitomassa de espécies de cobertura em latossolo vermelho distróférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 2005. v.35, n.1, p.55-64.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manejo da cultura do milho**. Sete Lagoas. 4. ed. set. 2008. Disponível

em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_4ed/manejomilho.htm>. Acesso em: 11 mai. 2015.

FAGANELLO, A. Cuidados na sementeira de verão. Grupo Cultivar. **Artigos técnicos**. 2012. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=441>>. Acessado em: 11 mai. 2015.

GOMES, M.S.; VON PINHO, E.V.R.; VON PINHO, R.G.; VIEIRA, M.G.G.C. Efeito da heterose na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.7-17, 2000.

GRIGGIO, A. et al. Profundidade de semente de milho em função da velocidade de sementeira e sementeiras de precisão. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel, 2008. v.1, n.1, p.72-79. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/graduacao/agronomia/csvolume1/09.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B. **Uso do milheto como planta forrageira**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD46.html>. Acesso em: 30 abr. 2015.

LIU, W. et al. Response of corn grain yield to spatial and temporal variability in emergence. **Crop Science**, Madison, 2004. v.44, n.3, p.847-54.

MARTINS NETTO, D. A.; DURÃES, F. O. M. (Ed). **Milheto: tecnologia de produção e agronegócio**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

MATOS, R. F. et al. Influência da Profundidade de Sementeira na Germinação do Feijão Caupi (*Vigna unguiculata*). **III Conac – Congresso Nacional de Feijão Caupi**. Recife, Abr. 2013. Disponível em <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/181d.pdf>>. Acessado em: 12 mai. 2015.

MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 1988.v.23, n.2, p.197-205.

OBEID, J. A. et al. Semeadura de gramíneas forrageiras tropicais: Profundidade de semeadura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 1994. v.23, n.6, p.877-888.

PACHECO, L. P. Emergência e crescimento de plantas de cobertura em função da profundidade de semeadura. **Ciências Agrárias**, Londrina, 2009. v.30, n.2, p.305-314.

REIS, L.S.; PEREIRA, M.G.; SILVA, R.F.; MEIRELES, R.C. Efeito da heterose na qualidade de sementes de milho doce. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.2, p.310 - 315, 2011.

SILVA, T. V. et al. Efeito do tratamento de semente e da profundidade de semeadura no desenvolvimento de plantas de aveia-branca (*Avena sativa* L.) e a microflora da rizosfera e do rizoplano. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 2002. v.24, n.1, p.237-243.

SPITALNIAK, D. L. et al. **Grain peal millet agronomie performance in relation to convertional and strip-tillage**. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET, 1.,1995, Tifton. Proceedings... [S.l]:University of Georgia, 1995. p.24-27.

TRECENTI, R. **Avaliação de características agronômicas de espécies de cobertura vegetal do solo em cultivos de entressafra e sobressemeadura, na região central do cerrado**. 2005. Dissertação. (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade de Brasília, Brasília.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. p.164.