

Características agronômicas da mucuna-preta em diferentes épocas de sementeira

Agronomic characteristics of velvet bean in different sowing time

Andréia R. Ramos^{1,*}, Patrícia A. de C. Felisberto², Paulo C. Timossi³ e Antônio P. da Costa Netto³

¹ Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, CEP 18610-307, Botucatu - SP, Brasil

² Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, CEP 14884-900, Jaboticabal - SP, Brasil

³ Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, CEP 75801-615, Jataí - GO, Brasil

(*E-mail: andreia-agro@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17140>

Recebido/received: 2017.06.08

Recebido em versão revista/received in revised form: 2018.08.21

Aceite/accepted: 2018.08.22

RESUMO

A mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* L.) é uma leguminosa anual, utilizada como adubo verde devido ao seu alto potencial de fixação de nitrogênio. Em canaviais, com a colheita mecanizada da cana-de-açúcar, esta espécie tem-se transformado em planta infestante, pois apresenta um padrão de germinação de sementes escalonado o que dificulta o seu manejo. Com este trabalho pretendeu-se avaliar a influência de cinco épocas de sementeira (novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março) no ciclo de vida e potencial produtivo da mucuna-preta. O ensaio foi instalado em 2013/2014. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizado com quatro repetições. As plantas de mucuna-preta foram conduzidas em espaldeira, simulando infestação em canaviais. Foi avaliado o número de dias à floração, número de vagens por racemo, número de sementes por vagem, número de dias para a deiscência dos frutos, produtividade de sementes, peso de mil sementes e duração do ciclo de vida da planta, em todas as épocas de sementeira. Concluiu-se que a mucuna-preta responde à época de sementeira, apresentando uma redução do ciclo de vida e diminuição na produção de sementes.

Palavras-chave: *Stizolobium aterrimum* L., Estádio fenológico, Manejo de plantas daninhas.

ABSTRACT

The velvet bean (*Stizolobium aterrimum* L.) is an annual legume, used as a green manure because of its high potential for nitrogen fixation. In cane fields, with mechanized harvesting of sugarcane, this species has been transformed into an infesting plant, as it presents a pattern of seed germination stepped which makes difficult its management. In this research was to evaluate the influence five sowing seasons (November, December, January, February and March) on the life cycle and productive potential of the velvet bean. The trial was installed in 2013/2014. The experimental design was a randomized block design with four replicates. The plant velvet bean trellises were used in the study to support velvet bean growth, simulating infestation in sugarcane. The number of days for flowering, number of pods per raceme, number of seeds per pod, number of days to dehiscence of the fruit, seed yield, seed weight and lifecycle length, were evaluated times of sowing. It was concluded that the velvet bean responds to the sowing season, presenting a reduction in the life cycle and a decrease in seed production.

Keywords: *Stizolobium aterrimum* L., Growth stage, Weed management.

INTRODUÇÃO

A mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* L.) pertence à família *Fabaceae*. Segundo Pupo (1979) esta espécie é originária das Índias Ocidentais e adapta-se bem a climas tropicais e subtropicais.

É uma planta anual de ciclo longo (240 dias), com caules finos, longos, flexíveis e volúveis com hábito de crescimento trepador. De acordo com este autor, apresenta ainda vagens grossas e largas, com poucas sementes e flores de coloração arroxeada. As sementes quando maduras são grandes

com coloração preta bem nítida e hilo branco. Também apresentam dormência ocasionada pela impermeabilidade do tegumento à água e, dentre os fatores que podem interferir no grau de dormência, destaca-se o tamanho das sementes (Nakagawa e Cavariani, 2005).

A prática da adubação verde com leguminosas na cultura da cana-de-açúcar é recomendada durante a reforma do canavial, por proporcionar as seguintes vantagens: não implica na perda de um ano agrícola, não interfere na brotação da cana-de-açúcar, apresenta custos relativamente baixos, promove aumentos significativos nas produções de cana-de-açúcar em pelo menos dois cortes, protege o solo contra a erosão e evita a multiplicação de plantas daninhas, além de poder substituir completamente a adubação nitrogenada da cana planta (Cardoso, 1956; Ambrosano *et al.*, 2005).

Com a adoção da colheita mecanizada da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), deixou-se de realizar a queima prévia dos canaviais, o que propiciou um aumento da infestação de mucuna-preta favorecendo a formação do banco de sementes no solo e de plantas estabelecidas. A ausência de limpeza frequente do equipamento de colheita também contribuiu para esse incremento (Timossi *et al.*, 2012). Isso tem ocorrido devido às sementes desta espécie apresentarem germinação escalonada e dormência (Wutke *et al.*, 1995; Souza *et al.*, 2015). Assim, se a cobertura vegetal não for manejada em tempo útil, a mucuna-preta depositará sementes no solo, perpetuando-se.

O sistema de colheita mecanizada da cana-de-açúcar sem queima prévia da palha tem sido cada vez mais utilizado no Brasil e tende a abranger quase a totalidade das áreas ocupadas pela cultura, pois proporciona benefícios agronômicos e ambientais (Velini e Negrissoli, 2000). Estes mesmos autores relatam que, a adoção desse sistema de colheita tem modificado as técnicas de cultivo, adotando o uso de maiores espaçamentos e a deposição da palha sobre o solo, o que influi na ocorrência e no manejo de plantas daninhas.

Segundo Pitelli (1985), a interferência das plantas daninhas é influenciada por fatores ligados à própria cultura (espécie ou cultivar, espaçamento

e densidade de sementeira, época e extensão do período de convivência e fatores característicos das plantas daninhas (composição específica, densidade e distribuição). No caso da cana-de-açúcar, as características próprias da cultura favorecem o prolongamento do período de convivência, e a competição, quando comparados com as culturas de cereais, tais como milho ou soja. Para Tedesco (2009), a característica fisiológica (hábito de crescimento trepador) da mucuna-preta faz com que ela se sobreponha rapidamente ao resto da vegetação, competindo e dominando todas as outras espécies vegetais.

Para Kuva *et al.* (2007), esta espécie comporta-se como uma infestante que cria dificuldades de manejo em várias áreas produtoras de cana-de-açúcar no Brasil. Recentemente constatou-se que, como consequência do seu hábito de crescimento, a mucuna-preta pode prejudicar a videira (*Vitis vinífera*), sendo hospedeira da pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*) e competindo por luz, água e nutrientes (Botton *et al.*, 2010). Já Bressanin *et al.* (2016), constatou que a mucuna-preta apresentou acumulação de matéria seca durante todo o período de avaliação e reduziu em até 50% a produtividade de colmos da cana-de-açúcar.

O manejo inadequado de mucuna-preta, como adubo verde nas áreas de reforma de canavial pode facilitar o seu estabelecimento e conseqüentemente causar perdas e interrupções na colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Assim, com esta pesquisa pretendeu-se avaliar a influência de épocas de sementeira no ciclo de vida e potencial produtivo de mucuna-preta.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em 2013/2014, nos campos experimentais da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí (17°56'57''S e 51°43'18''W). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2013) de textura argilosa e relevo levemente ondulado, localizado a 800 m de altitude. O clima é tropical chuvoso do tipo Aw, de acordo com a classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa (outubro a abril) e outra seca (maio a setembro). A composição química do solo do local

Quadro 1 - Propriedades físicas e químicas da amostra de solo na camada de 0-20 cm. (Jataí, Goiás, 2013/2014)

pH	Al	Ca	Mg	H+ Al	K	P	CTC	V	MO	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	----- (cmol _c dm ⁻³)-----			-----	---(mg dm ⁻³)--		(cmol _c dm ⁻³)	(%)	(g dm ⁻³)		(%)	
4,7	0,03	3,6	1,6	4,8	100	4,6	10,3	53,2	40	17,2	40,8	42

do ensaio experimental é apresentada no Quadro 1. A temperatura média foi de 22 °C e a precipitação média anual de 1.600 mm. Os dados meteorológicos do período de condução da pesquisa (Figura 1) foram obtidos na estação agrometeorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

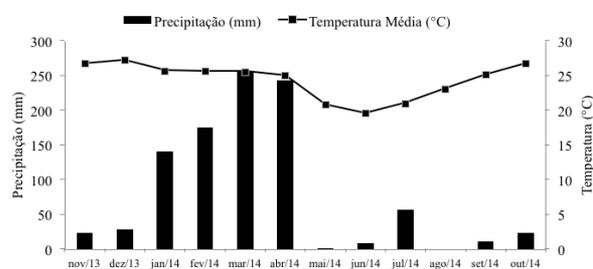


Figura 1 - Temperatura média do ar e precipitação, durante o período de condução do experimento (Jataí, Goiás, 2013/2014). Fonte: INMET (2014).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco épocas de sementeira (novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março) e quatro repetições. A sementeira foi realizada no início de cada mês, seguindo o mesmo padrão para as demais épocas, sendo a primeira data em novembro, e posteriormente em dezembro, janeiro, fevereiro e março. Adotou-se o sistema de condução em espaldeira (é um dos sistemas mais utilizados para plantas trepadeiras, são plantadas em sentido vertical, em fileiras paralelas), simulando situação de infestação, pois a mucuna-preta possui hábito de crescimento trepador.

Para a condução das plantas de mucuna-preta em espaldeira foi adotado barbante entre os fios da cerca, de forma que, estas conseguissem espalhar-se por toda a área. A sementeira foi realizada em linhas a 5 cm de profundidade, espaçamento de 0,50 m, mantendo seis plantas por unidade experimental (*net plot*). Cabe ressaltar que a bordadura foi designada com o espaço entre as

épocas de sementeira com distância de 2 m e cada parcela correspondendo a 20 m de comprimento.

Em cada época de sementeira foram realizadas as seguintes avaliações:

Número de dias à floração, onde foram registrados os dias desde a emergência até que 50% das plantas da parcela apresentassem tanto flores quanto botões florais.

Deiscência dos frutos, registrou-se o número de dias necessário para iniciar a dispersão de sementes. Esta característica foi utilizada para determinar o ponto de início de colheita dos racemos. Os frutos sofrem abscisão, e as sementes são arremessadas ao solo antes mesmo da colheita, sendo assim, foram contados os dias que os frutos da mucuna-preta iniciaram o processo de deiscência.

As colheitas foram realizadas quinzenalmente, a partir do ponto de colheita (início da deiscência das vagens).

Avaliação do ciclo de vida da planta foram contabilizados o número de dias decorridos entre a sementeira e a maturação dos últimos racemos.

Avaliação do número de vagens por racemo e de sementes por vagens. Para o número de vagens por racemo, registrou-se a quantidade de vagens por racemos ao longo da colheita. Já o número de sementes por vagem foi determinando a média da quantidade de sementes por vagem durante toda a condução da espécie.

Produção de sementes com o somatório da quantidade produzida de sementes durante as colheitas e os resultados sendo expresso em kg planta⁻¹.

Avaliação da massa de mil sementes, a massa foi estimada pela pesagem de 100 sementes em oito repetições cada, e ajustado para 1000 sementes, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F por meio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000), que quando significativos ao nível de 5% de probabilidade aplicou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade, exceto para as avaliações de deiscência dos frutos e o ciclo de vida da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de dias à floração

A época de sementeira influenciou a data de floração, verificando-se a seguinte *decalage* entre data de sementeira e data de floração:

Pode-se inferir por estes resultados que a sementeira do mês de novembro iniciou o número de dias para a floração com 118 dias após a semeadura (março) e a semeadura do mês de dezembro com 111 dias (meados de abril) (Figura 2). Dados semelhantes foram encontrados por Vieira *et al.* (1988), nas condições de Jaboticabal, SP, semeando a mucuna-preta no final de novembro o qual observaram o início do florescimento em meados de abril e 78 dias após, a maturidade fisiológica das sementes, o que culmina aproximadamente com o início da colheita de cultivares de cana-de-açúcar de ciclo intermediário.

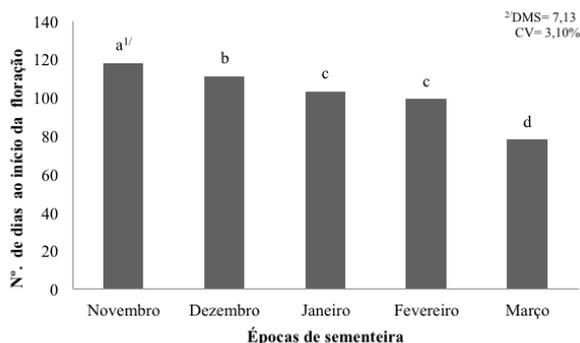


Figura 2 - Média do número de dias ao início da floração da mucuna-preta (Jataí, Goiás, 2013/2014). ¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ²DMS - Diferença mínima significativa e CV – coeficiente de variação.

Deiscência dos frutos e ciclo de vida da planta

Em relação à deiscência dos frutos da mucuna-preta percebeu-se que a sementeira realizada no mês de novembro obteve maior número de dias para início da colheita dos racemos (Figura 3). Com relação ao ciclo de vida da planta, a sementeira do mês de novembro obteve um maior número de dias em relação aos demais (Figura 4). Todavia a sementeira do mês de fevereiro apresentou um ciclo menor (196 dias) e durante este período foi notada uma grande acumulação de biomassa com morte dos botões florais, o que culminou numa redução da produção de sementes. Dessa forma torna-se possível afirmar que a mucuna-preta responde à época de sementeira, pois verificou-se uma redução do seu ciclo vegetativo. Tal fenômeno já foi constatado por Trani *et al.* (1991) e Calegari (1995) os quais também afirmaram que ocorreu uma heterogeneidade na floração e maturação das vagens em função das condições ambientais e de cultivo.

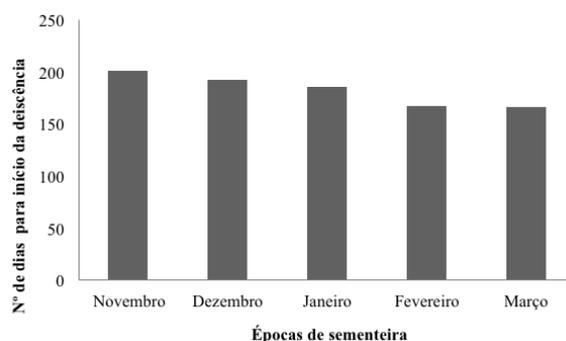


Figura 3 - Deiscência dos frutos da mucuna-preta (Jataí, Goiás, 2013/2014).

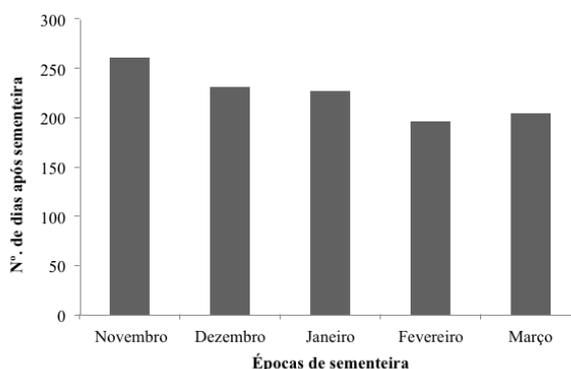


Figura 4 - Ciclo de vida da planta de mucuna-preta expresso em dias, desde a sementeira até a última colheita (Jataí, Goiás, 2013/2014).

Comparando as informações descritas por Trani *et al.* (1991) e Calegari (1995) com os resultados desta pesquisa, o início da colheita para a sementeira realizada em novembro foi aos 201 dias após a sementeira (DAS), dezembro aos 192 DAS, janeiro aos 185 DAS, fevereiro aos 167 DAS e março aos 166 DAS (Figura 3). Estes resultados vêm confirmar as informações disponíveis na literatura, pois para Wutke (1993), Calegari (1995), Braga *et al.* (2006) e Oliveira (2013) a colheita de mucuna-preta é realizada aos 180 a 240 DAS. Porém, tais autores só levaram em consideração o cultivo da espécie no início da estação chuvosa.

De acordo com Amabile *et al.* (2000) a mucuna-preta apresenta desenvolvimento vegetativo eficiente e acentuada rusticidade para o Cerrado, adaptando-se bem às condições de deficiência hídrica e de temperaturas altas. Resultados opostos foram obtidos por Silva *et al.* (2009). Estes autores verificaram que a mucuna-preta apresentou desenvolvimento inicial lento em comparação com crotalária (*Crotalaria juncea*) e com milheto (*Pennisetum glaucum* (L) R. BR). Segundo Oliveira *et al.* (2003), o que interferiu no desenvolvimento da mucuna-preta foi a incidência de formigas cortadeiras. Fato também constatado no início deste estudo. Porém, não houve interferência no crescimento da planta, visto que foi realizado o controle de imediato.

Número de vagens por racemo e de sementes por vagens

A média de sementes por vagens foi estatisticamente igual para a sementeira dos meses de novembro e dezembro, diferindo dos demais, sendo a menor média (2,38) obtida no mês de março (Figura 5). Se compararmos as médias de sementes por vagem dos meses de novembro e março, estas apresentam 52,5% de sementes a menos quando comparada à sementeira de novembro.

Com relação à média de vagens por racemo (Figura 6) verifica-se que não há diferenças estatística entre os meses de novembro a fevereiro. Porém, a sementeira realizada em março apresentou um número baixo (média de cinco vagens) quando comparado às demais épocas de sementeira. Esta condição diferenciada foi notada durante as

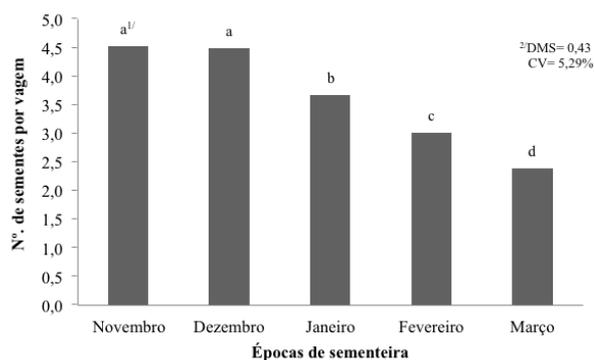


Figura 5 - Número médio de sementes por vagem de mucuna-preta em função das épocas de sementeira (Jataí, Goiás, 2013/2014). ^{1/}Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{2/}DMS - Diferença mínima significativa e CV - coeficiente de variação.

avaliações, pois era possível encontrar racemos com maior número de vagens nas épocas de sementeira de novembro e dezembro do que para a sementeira do mês de março, além de apresentar poucas sementes por vagem. A diferença entre a média do número de vagens colhidas em plantas semeadas no mês de novembro e março corresponde a 48,1%, indicando a influência do fotoperíodo nesse parâmetro avaliado. Estes resultados contradizem os de Amabile *et al.* (2000), que não observaram influência do fotoperíodo sobre a floração, em função das épocas de sementeira na mucuna-preta. Isto pode ser atribuído ao fato da mucuna-preta não possuir reação à variação do comprimento do dia (Pereira e Kage, 1980; Sabadin, 1984).

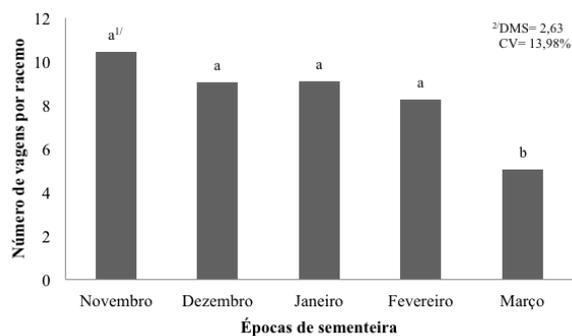


Figura 6 - Número médio de vagens por racemo de mucuna-preta em função das épocas de sementeira (Jataí, Goiás, 2013/2014). ^{1/}Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{2/}DMS - Diferença mínima significativa e CV - coeficiente de variação.

Produção de sementes

Avaliando-se a produção de sementes de mucuna-preta durante o ciclo de vida da planta pode-se constatar média de 1,33 kg planta⁻¹ para a época de sementeira em novembro (Figura 7). Essa produção foi diferente significativamente em relação às demais épocas de sementeiras. Dessa forma, confirma-se que quanto mais tardia for a sementeira mais acentuada é a queda na produtividade. No intuito de evitar o aumento do banco de sementes no solo, é importante salientar que a menor produtividade de sementes das plantas corrobore com o manejo desta espécie. Segundo Christoffoleti *et al.* (2005) o manejo do banco de sementes de plantas daninhas é fundamentado pela diminuição do número de sementes disponível no solo, as quais podem permanecer viáveis por muitos anos devido à dormência que as caracteriza.

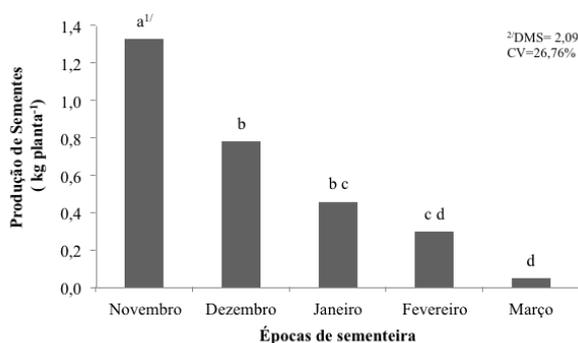


Figura 7 - Produção de sementes de mucuna-preta por planta (Jataí, Goiás, 2013/2014). ^{1/}Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{2/}DMS - Diferença mínima significativa e CV – coeficiente de variação.

Uma das desvantagens obtidas nestes resultados em relação ao sistema de cultivo da cana-de-açúcar é que a emergência da mucuna-preta nos meses de novembro e dezembro apresentam um crescimento e desenvolvimento mais prolongado, com maior produtividade de sementes, o que torna difícil o controle desta infestante nos canaviais. Silva *et al.* (2012) avaliaram a sensibilidade de diferentes espécies de *Mucuna* (*M. aterrima*, *M. cinerea* e *M. deeringiana*) aos herbicidas e verificaram que, em aplicação de pré-emergência as espécies estudadas foram sensíveis à amicarbazona, e à sulfentrazone,

e tolerantes ao imazapic; em aplicações de pós-emergência, foram sensíveis aos herbicidas ametrina+trifloxisulfurão-sódio e 2,4-D, mas tolerantes à clomazona.

Segundo Correia (2011), quando o manejo das plantas de *Mucuna* spp. é inadequado ocorre o aumento da quantidade de sementes no solo, as quais apresentam dormência e germinação escalonada, e passam a ser infestantes, constituindo-se em um grande problema. Isso pode ser atribuído ao tamanho e a grande acumulação de reserva das sementes. Christoffoleti *et al.* (2005), afirmam que dentre as medidas culturais empregadas no manejo de infestantes, destacam-se o uso estratégico de cultivares de alto afilamento com o conseqüente sombreamento precoce do solo, aumento da densidade de plantação, condução em camalhão para o rápido afilamento nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura.

Peso de mil sementes

Quanto ao peso de mil sementes não há diferenças estatísticas entre as épocas de sementeira (Figura 8). Todavia, o ciclo de vida da planta de mucuna-preta vai encurtando e conseqüentemente diminuindo a capacidade reprodutiva, ocorrendo o desequilíbrio da relação fonte e dreno (*sink* e *source*) nos tecidos vegetais. Segundo Zhang *et al.* (2005) durante a fase vegetativa, os maiores drenos são raízes e ápices

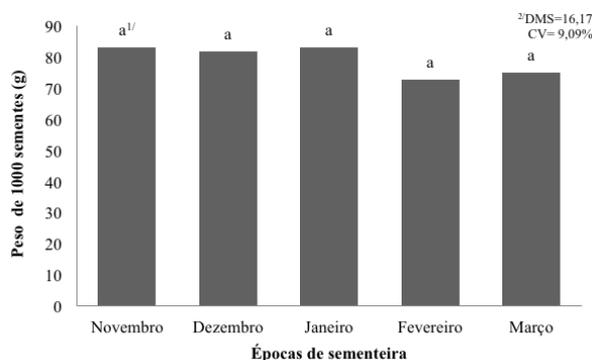


Figura 8 - Médias das massas de sementes de mucuna-preta (Jataí, Goiás, 2013/2014). ^{1/}Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{2/}DMS - Diferença mínima significativa e CV – coeficiente de variação.

caulinares e, na fase reprodutiva os frutos tornam-se drenos preferenciais, sendo que as fontes translocam assimilados preferencialmente para drenos com os quais elas têm conexão vascular direta.

Após análise dos resultados obtidos neste estudo é possível concluir que a mucuna-preta responde à época de sementeira, apresentando uma redução no ciclo da planta à medida em que se atrasa a sementeira, interferindo diretamente na produção de sementes. Diante das informações obtidas para a gestão da mucuna-preta no sistema cultural de cana-de-açúcar vem a contribuir com a redução do banco de sementes no solo. Assim, novos estudos poderão ser conduzidos visando investigar a relação entre as técnicas culturais adotadas em cana-de-açúcar com as épocas de emergência da mucuna-preta, pois há carência de informações

sobre herbicidas que possuem efeito residual para auxiliar no controle dessa espécie.

CONCLUSÕES

A mucuna-preta responde ao fotoperíodo, apresentando encurtamento no ciclo em relação ao tempo para atingir a floração. Conclui-se também que a época de sementeira influencia o potencial produtivo de sementes da mucuna-preta. Outro fator de suma importância é fazer o manejo preventivo antes de plantar uma nova área, logo após colher áreas infestadas por mucuna-preta. Adotando estas premissas é provável que será possível diminuir ou até mesmo exaurir o banco de sementes acumulado ao longo dos anos com essa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amabile, R.F.; Fancelli, A.L. & Carvalho, A.M. (2000) – Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos Cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 35, n. 1, p.47-54. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X200000100007>
- Ambrosano, E.J.; Trivelin, P.C.O.; Cantarella, H.; Ambrosano, G.M.B.; Schammass, E.A.; Guirado, N.; Rossi, F.; Mendes, P.C.D. & Muraoka, T. (2005) – Utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. *Scientia Agrícola*, vol. 62, n. 6, p. 534-542. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162005000600004>
- Botton, M.; Melo, G.W.B.; Oliveira, O.L.P. & Onzi, I. (2010) – Efeito da cobertura vegetal sobre a pérola-da-terra (Hemiptera: Margarodidae) na cultura da videira. *Acta Scientiarum Agronomy*, vol. 32, n. 4, p. 681-684. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v32i4.4773>
- Braga, N.R.; Wutke, E.B.; Ambrosano, E.J. & Bulisani, E.A. (2006) – *Mucuna-preta*. Campinas: IAC, 2006. [cit. 2017.05.22] <http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MucunaPreta/MucunaPreta.htm>
- Brasil (2009) – *Regras para análise de sementes*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – Mapa/ACS, 395 p.
- Bressanin, F.N.; Neto, N.J.; Nepomuceno, M.P. & Alves, P.L. da C.A. (2016) – Interference periods of velvet bean in sugarcane. *Ciência Rural*, vol. 46, n. 8, p. 1329-1336. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20150630>
- Calegari, A. (1995) – *Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná*. Londrina: IAPAR, 114 p. (Circular, 80).
- Cardoso, E.M. (1956) – *Contribuição para estudo da adubação verde dos canaviais*. Tese Doutorado (Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP). Piracicaba, 109 p.
- Christoffoleti, P.J.; López-Ovejero, R.F.; Nicolai, M. & Carvalho, S.J.P. (2005) – Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: novas moléculas herbicidas. In: *II Simpósio de Tecnologia de Produção de Cana-de-açúcar*, 2005, Piracicaba. Palestras. Piracicaba: ESALQ/POTAFOS.
- Correia, N.M. (2011) – Eficácia do mesotrione aplicado isolado e em mistura para o controle de corda-de-violão e de mucuna preta em cana-soca. *Álcoolbras*, vol. 3, n. 133, p. 46-51.
- EMBRAPA (2013) – *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3. ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rio de Janeiro, RJ, p. 306.
- Ferreira, F.A. (2000) – *Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas*. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, p.66. [cit. 2017.04.12] <http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvarmanual.pdf>

- INMET (2014) – *Dados da rede do INMET. Estações automáticas: Jataí, GO*. Instituto Nacional de Meteorologia.
- Kuva, M.A.; Pitelli, R.A.; Salgado, T.P.I. & Alves, P.L.C.A. (2007) – Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. *Planta Daninha*, vol. 25, n. 3, p. 501-511. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000300009>
- Nakagawa, J. & Cavariani, C. (2005) – Efeito do tamanho na germinação de sementes de mucuna-preta. *Científica*, vol. 33, n. 2, p. 213-217. <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2005v33n2p213+-+217>
- Oliveira, J.D. (2013) – *Superação de dormência em sementes de mucuna-preta (Stizolobium aterrimum)*. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 61 p.
- Oliveira, T.K.; Carvalho, G.J.; Moraes, R.N.S. & Jeronimo Junior, P.R.M. (2003) – Características agrônômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 27, n. 1, p. 223-227. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542003000100029>
- Pereira, J. & Kage, H. (1980) – Manejo da matéria orgânica em solos de Cerrados. In: *SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 5., 1979, Brasília. Cerrado: uso e manejo*. Brasília: Editerra, 1980. p.581-591.
- Pitelli, R.A. (1985) – Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, vol. 11, n. 129, p. 16-27.
- Pupo, N.I.H. (1979) – *Manual de Pastagens e Forrageiras*. Campinas: IAC, p.167-168.
- Sabadin, H.C. (1984) – Adubação verde. *Lavoura Arrozeira*, vol. 37, n. 354, p. 19-26.
- Silva, A.C.; Hirata, E.K. & Monquero, P.A. (2009) – Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 44, n. 1, p. 22-28. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2009000100004>
- Silva, G.B.F.; Azania, C.A.M.; Novo, M.C.S.S.; Wutke, E.B.; Zera, F.S. & Azania, A.A.P.M. (2012) – Tolerância de espécies de mucuna a herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, vol. 30, n. 3, p. 589-597. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582012000300015>
- Souza, G.C.; Timossi, P.C.; Costa Netto, A.P.; Rodrigues, M.J. & Faria Filho, L.A. (2015) – Germinação de sementes de mucuna-preta submetidas a diferentes períodos de armazenamento. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, vol. 4, n. 1, p. 72-83. <http://dx.doi.org/10.5380/rber.v4i1.37692>
- Tedesco, V. (2009) – *Utilização de mucuna-preta como alternativa ao uso do fogo*. Ascom-RO. [cit. 2017.04.23]. <http://www.ecodebate.com.br>
- Timossi, P.C.; Costa Netto, A.P.; Faria Filho, L.A.P.; Rodrigues, M.J. & Souza, G.C. (2012) – Interferência do fogo na germinação de sementes de mucuna-preta em canaviais. In: *Anais do XXVIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2012, Campo Grande: SBCPD, 2012. CD ROM*.
- Trani, P.E.; Bulisani, E.A. & Braga, N.R. (1991) – *Adubação verde*. 2ª impressão. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 13 p. (Boletim Técnico, 197).
- Velini, E.D. & Negrissoli, E. (2000) – Controle de plantas daninhas em cana crua. In: *Anais do XXII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000. p. 148-164*.
- Vieira, R.D.; Carvalho, N.M. & Nunes, O.L.G.S. (1988) – Maturação de sementes de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mill.), labe-labe (*Dolichos lablab* L.) e mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper et Tracy). *Científica*, vol. 16, n. 1, p. 125-131.
- Wutke, E.B.; Maeda, J.A. & Pio, R.M. (1995) – Superação de dormência de sementes de mucuna-preta pela utilização de “calor seco”. *Scientia Agrícola*, vol. 52, n. 3, p. 482-490.
- Wutke, E.B. (1993) – Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: Wutke, E.B.; Bulisani, E.A. & Mascarenhas, H.A.A. (Eds.) – *Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônomo*. Instituto Agrônomo Campinas, Campinas, SP, p. 17-29. (Documentos IAC, 35).
- Zhang, C.; Tanabe, K.; Tamura, F.; Itai, A. & Wang, S. (2005) – Spur characteristics, fruit growth and carbon partitioning in two late-maturing Japanese pear (*Pyrus pyrifolia*) cultivars with contrasting fruit size. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, vol. 130, n. 2, p. 252-260.