

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS E QUALIDADE
DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA EM FUNÇÃO DE
ÉPOCAS DE SEMEADURA

Andréia Rodrigues Ramos

Engenheira Agrônoma

JATAÍ - GOIÁS - BRASIL

Fevereiro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS E QUALIDADE
DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA EM FUNÇÃO DE
ÉPOCAS DE SEMEADURA

Andréia Rodrigues Ramos

Orientador: Prof. Dr. **Paulo César Timossi**

Co-orientador: Prof. Dr. **Antônio Paulino da Costa Netto**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Goiás – UFG, Regional Jataí, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JATAÍ - GOIÁS - BRASIL

Fevereiro de 2015

Ficha catalográfica elaborada automaticamente
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Rodrigues Ramos, Andréia

Características agronomicas e qualidade de sementes de mucuna
preta em função de épocas de semeadura [manuscrito] / Andréia
Rodrigues Ramos. - 2015.
x, 52 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Timossi; co-orientador Dr. Antônio
Paulino da Costa Netto.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Regional
Jataí, Jataí, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Jataí, 2015.

Bibliografia.

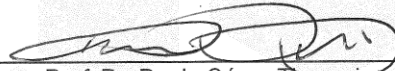
Inclui lista de figuras.

1. Dormência. 2. Stizolobium aterrimum. 3. Saccharum officinarum.
I. Timossi, Paulo César, orient. II. da Costa Netto, Antônio Paulino,
co-orient. III. Título.


ANDRÉIA RODRIGUES RAMOS

TÍTULO: "CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS E QUALIDADE DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA"

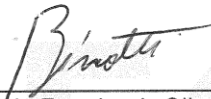
Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 20 de fevereiro de 2015, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Paulo César Timossi
Presidente – CAJ/UFG



Prof. Dr. Itamar Rosa Teixeira
Membro Externo – UEG – Câmpus Anápolis



Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti
Membro Externo – UEMS – Unidade Cassilândia

Jataí - Goiás
Brasil

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ANDRÉIA RODRIGUES RAMOS – Nasceu aos 19 dias do mês de março de 1989 em Taguatinga, Tocantins. No ano de 2008 iniciou o curso de graduação em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, campus Cassilândia – MS, obtendo o título de Engenheira Agrônoma no ano de 2012. Em março de 2013 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia na Universidade Federal de Goiás na Regional de Jatai – UFG, área de concentração em Produção Vegetal e linha de pesquisa fitotecnia.

EPÍGRAFE

O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela minha vida e oportunidades que tem me proporcionado. Aos meus pais Jose André e Maria Elda pelo apoio e incentivo mesmo nos momentos difíceis;

Imensa gratidão as minhas queridas amigas e irmãs eternas, Andreâne Ramos e Jaqueline Silva, pelo companheirismo e motivação. Meus sinceros agradecimentos ao meu irmão Uadson Ramos pelo grande apoio em todos os momentos;

Ao professor Dr. Paulo César Timossi, pela orientação, apoio, incentivo, paciência, compreensão nos momentos difíceis, pelos valiosos ensinamentos transmitidos e confiança depositada na minha pessoa durante esses anos;

Aos membros do exame de qualificação, Prof. Dr. Antônio Paulino e Prof. Dr. Sidnei Marchi e aos membros da banca da defesa da dissertação;

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelos conhecimentos a mim ministrados. Aos colaboradores da Fazenda Escola do Regional Jataí da UFG, pelo apoio na execução das atividades de campo inerentes ao meu projeto de pesquisa;

A Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí representada pelo seu corpo docente, técnicos administrativos e discentes por toda contribuição na minha formação acadêmica;

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos;

A Patrícia Felisberto pelo companheirismo, amizade e ajuda em todos os momentos, pessoa pelo qual agradeço imensamente;

Aos amigos do Laboratório de Plantas Daninhas (LPD) da UFG pela colaboração durante a pesquisa, sendo estes representados por Marcos Sérgio, Thais Telles, Marcelo Ragagnim, Dieimisson Almeida, Diego Gama, Dênio Celestino e Eitor Lima;

Meus sinceros agradecimentos aos amigos e companheiros de república que contribuíram de alguma forma, sendo representados por João Bonetti, João Gabriel e Geanderson Nascimento.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	ix
SUMMARY	xii
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais.....	1
Cultivo da cana-de-açúcar	1
Colheita mecanizada de cana crua	2
Importância de renovação de canaviais com adubos verdes.....	3
Características biológicas da mucuna-preta	5
Infestação de mucuna-preta em canaviais.....	6
Referências.....	8
CAPÍTULO 2 – Influência das épocas de semeadura sobre as características agrônômicas de mucuna-preta.....	12
Introdução	13
Material e Métodos.....	14
Resultados e Discussão.....	17
Conclusões	23
Referências.....	23
CAPÍTULO 3 – Potencial germinativo de sementes de mucuna-preta.....	26
Introdução	27
Material e Métodos.....	28
Resultados e Discussão.....	32
Referências.....	38
CAPITULO 4 – Implicações.....	41

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Temperatura média do ar e precipitação, em meses, durante o período de condução do experimento. INMET, 2014.	14
Figura 2. Vista geral da área experimental.....	15
Figura 3. Sistema de condução da mucuna-preta em espaldeira.....	16
Figura 4. Número de dias para início do florescimento da mucuna-preta.....	18
Figura 5. Deiscência dos frutos da mucuna-preta.....	18
Figura 6. Ciclo de vida da planta de mucuna-preta expressa em dias, desde a semeadura até a última colheita.	19
Figura 7. Média de sementes por vagem de mucuna-preta em função das épocas de semeadura.	20
Figura 8. Média de vagens por racemo de mucuna-preta em função das épocas de semeadura.	21
Figura 9. Produção de sementes de mucuna-preta em kg planta ⁻¹	22
Figura 10. Médias da massa de sementes de mucuna-preta.	23
Figura 11. Sementes imaturas (A), maduras (B) e maduras (C) de mucuna-preta adotadas para a realização do teste padrão de germinação.	29
Figura 12. Desinfecção das sementes (A), lavagem das sementes (B), passos para a montagem do teste de germinação na câmara de fluxo laminar (C, D, E e F).	30
Figura 13. Caracterização do teste de emergência de plantas de mucuna-preta em vasos.....	31
Figura 14. Porcentagem de germinação em sementes imaturas, maduras e maduras fisiologicamente de mucuna-preta.	32
Figura 15. Sementes imaturas de mucuna-preta deterioradas no teste de germinação.	33
Figura 16. Porcentagem de emergência em sementes fisiologicamente imaturas, maduras e maduras de mucuna-preta.	34

Figura 17. Sementes imaturas de mucuna-preta deterioradas no teste de emergência em vasos.....	34
Figura 18. Porcentagem de germinação de semente de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de semeadura.....	36
Figura 19. Porcentagem de emergência de plântulas de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de semeadura.....	37

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E QUALIDADE DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA

RESUMO: O conhecimento da qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta e seu ciclo de vida são importantes ferramentas para se estabelecer estratégias de manejo em canavial. Visando atender a estas demandas, foram realizados dois experimentos, instalados no ano de 2013/14. No primeiro experimento avaliou-se a influência de cinco épocas de semeadura no potencial produtivo da espécie, identificando o tempo necessário para os diferentes estádios de desenvolvimento. Nessa proposta foram avaliados os números de dias para florescimento, deiscência dos frutos, número de vagens por racemo, número de sementes por vagem, produtividade de sementes, massa de mil sementes e ciclo de vida da planta. Pôde-se concluir que a mucuna-preta mostra-se responsiva ao fotoperíodo, pois apresentou um encurtamento no ciclo de vida da planta na medida em que se postergou a semeadura. Constatou-se também que a época de semeadura interfere na produção de sementes, diminuindo-a a medida em que se avance para a estação outono. O segundo experimento teve como objetivo pesquisar o potencial germinativo de sementes imaturas, maduras e maduras de mucuna-preta, além do desempenho inicial de plântulas de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de semeadura. O trabalho foi desenvolvido no ano de 2014 em duas etapas, ou seja, no laboratório de tecnologia de sementes e em casa de vegetação. A primeira etapa, foi realizado com sementes de mucuna-preta em três situações (sementes imatura, matura e madura) e a segunda etapa com sementes de mucuna-preta oriundas do cultivo em cinco épocas de semeadura. Para ambas as situações foi realizado teste padrão de germinação e emergência em vasos. Pôde-se concluir que as sementes maduras recém-colhidas têm alta capacidade de germinar e as oriundas de cinco épocas de cultivo, as semeadas em novembro e dezembro obtiveram alta porcentagem de germinação e emergência.

Palavras-chave: Dormência, *Stizolobium aterrimum*, *Saccharum officinarum*, vigor

AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND QUALITY VELVET BEAN SEEDS IN FUNCTION IN TIMES OF DIFFERENT SOWING

SUMMARY: The knowledge of the velvet bean seeds physiological quality and its life cycle are important tools to establish management strategies in sugarcane fields. In order to meet these demands, two experiments were conducted, installed in 2013/14. In the first experiment, it was evaluated the influence of five sowing dates in the productive potential of the species, identifying the time required for the various stages of development. In this proposal we evaluated the number of days for flowering, fruit dehiscence, number of pods per raceme, number of seeds per pod, seed yield, mass of a thousand seeds and plant lifecycle. It was concluded that the velvet bean is shown responsive to photoperiod, since it showed a shortening in the plant life cycle in that it delayed sowing. It was also found that the sowing time interferes with the production of seeds, reducing it to move forward to the fall season. The second experiment aimed to research the germination potential of immature seeds, freshly ripe and mature velvet bean, besides the initial performance of seedlings of velvet bean grown in five sowing dates. The study was conducted in 2014 in two stages, that is to say, in seed technology laboratory and greenhouse. The first stage was performed with seeds of velvet bean in three situations (immature seeds, freshly ripe and mature) and the second stage with velvet bean seeds derived from the cultivation in five sowing dates. In both cases it was carried pattern germination test and emergence in pots. It was concluded that the freshly harvested mature seeds have a high ability to germinate and the ones from five growing seasons, the ones sown in November and December had high percentage of germination and emergence.

Keywords: Dormancy, *Stizolobium aterrimum*, *Saccharum officinarum*, vigor

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Cultivo da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma gramínea semi-perene pertencente à família Poaceae que tem como centro de origem o continente asiático. Uma cultura de grande importância socioeconômica no Brasil, tendo como seus principais derivados o açúcar e o álcool (hidratado e anidro), imprescindíveis ao mercado mundial; outros produtos, também originados dessa cultura são a aguardente, vinhaça, e o bagaço, utilizado principalmente como fonte de energia (Souza et al., 1999).

A planta de cana-de-açúcar se desenvolve em forma de touceira, sendo a parte aérea formada por colmos, folhas, inflorescências e a subterrânea formada por raízes e rizoma. A inflorescência da cana-de-açúcar é uma panícula aberta, chamada de bandeira ou flecha (Mozambani et al., 2006). O florescimento da cana-de-açúcar é controlado por um complexo de fatores, envolvendo principalmente o fotoperíodo, temperatura e a umidade (Castro, 2001).

Considerando a forma de plantio da cana-de-açúcar, pode ser sistema de ano, sistema de ano-e-meio e plantio de inverno (Rodrigues, 1995). A classificação das cultivares de cana-de-açúcar tem como importância facilitar o cultivo no tempo apropriado para aumentar a recuperação e conseqüentemente à produção de açúcar. É importante salientar que na escolha da cultivar deve se levar em consideração o ciclo vegetativo, dos quais se encontram disponíveis cultivares de ciclo precoce, ciclo médio e ciclo tardio. As de ciclo curto atingem o teor máximo de açúcar em meados do outono; as de ciclo médio, no final do outono e as de ciclo tardio no início da primavera.

A situação atual na lavoura de cana-de-açúcar no Brasil, segundo dados da Conab (2014), terá um acréscimo na área estimado em 286,6 mil hectares na safra 2014/15, equivalendo a 3,3% em relação à safra 2013/14. O acréscimo é reflexo do aumento de 4,1% na área da Região Centro-Sul, o que compensou o decréscimo de

3% na área da Região Norte/Nordeste. São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná e Minas Gerais foram os estados com maior acréscimo de áreas, com 126,73 mil ha, 77,67 mil ha, 39,27 mil ha, 56,58 mil ha e 21,08 mil hectares, respectivamente. Este crescimento ocorreu, principalmente, devido à expansão de novas áreas de plantio das novas usinas em funcionamento.

Colheita mecanizada de cana crua

A colheita mecanizada de cana crua, além dos inegáveis benefícios ecológicos, traz resultados positivos também na produtividade da cana-de-açúcar. A interação entre os fatores químicos do solo (fertilidade), os físicos (disponibilidade de água, compactação, etc.) e biológicos (atividade microbiana) é a razão do sucesso da colheita mecanizada da cana crua (Benedini & Donzelli, 2007). Porém, este tipo de colheita causa o aumento dos índices de material estranho na matéria-prima, implicando redução da qualidade, além dos colmos e frações deixados no campo (Reis, 2009).

Um dos grandes problemas advindos da colheita mecanizada é a redução da longevidade do canavial, sendo que tal prática influencia na rebrota, tornando-a irregular ou deficiente em função do esmagamento de colmos, da altura inadequada de corte, da remoção de soqueiras e da compactação (Ripoli et al., 2007).

Souza et al. (2005) concluíram que os sistemas de colheita de cana-de-açúcar alteraram os atributos físicos do solo até a profundidade de 0,30 m. No caso de incorporação da palhada há maior produção de colmos, maiores teores de matéria orgânica, maior estabilidade de agregados, macroporosidade e teor de água e menores valores de resistência do solo à penetração e densidade do solo, quando comparado ao sistema cana crua sem incorporação da palhada e cana queimada. Contudo, a colheita sem queima e com incorporação parcial dos resíduos culturais melhoram as condições físicas do solo e aumentam o potencial produtivo da cana-de-açúcar.

É válido enfatizar que embora este sistema de colheita mecanizada de cana crua gere inúmeros benefícios, por outro lado o mesmo tem como desvantagens a mudança da flora daninha e conseqüentemente o manejo desta planta. A flora infestante da cana-de-açúcar é altamente específica (Mascarenhas et al., 1995), e a

implementação da colheita mecanizada está mudando a composição da comunidade infestante (Azania et al., 2002).

Oliveira & Freitas (2009), em um levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-crua na região Norte Fluminense, identificaram 95 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 74 gêneros e em 30 famílias, sendo as famílias predominantes: Poaceae, seguida por Asteraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Amarantaceae.

Kuva et al. (2008), avaliando a correlação entre o banco de sementes na cultura da cana-crua e a flora estabelecida neste agroecossistema, verificaram que o banco de sementes em áreas de cana-crua apresentavam em média 350 sementes m⁻². E as principais espécies com maior predominância foram *Amarantus* spp., *Cyperus* spp., *Cassia patellaria*, *Ipomoea* spp., *Chamaesyce hissipifolia*, *Sida* spp. e *Phyllanthus tenellus*, porém com baixa correlação com o banco de sementes.

Importância de renovação de canaviais com adubos verdes

A técnica da adubação verde consiste em introduzir, em um sistema de produção, a espécie apropriada para depositar sobre o solo ou incorporar sua massa vegetal. Para Barradas (2010), a introdução de cultivos de adubos verdes na propriedade promove a quebra do ciclo vegetativo das várias espécies que compõem a vegetação espontânea, impedindo-as de produzir e lançar sementes e propágulos vegetativos ao solo, ao mesmo tempo em que parte desse material perde sua viabilidade devido ao impedimento à sua germinação e desenvolvimento. Como consequência, obtém-se menor infestação de plantas concorrentes no plantio da cultura subsequente. Ainda espécies de adubos verdes são adotadas para quebra do ciclo de insetos-praga importantes no manejo de canavial.

Na atualidade, pode-se conceituar a adubação verde como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporando-as ao solo ou deixando-as na superfície, visando-se a proteção superficial, bem como a manutenção e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, inclusive à profundidades significativas. Eventualmente, algumas das espécies utilizadas como adubos verdes podem ter outras destinações como, por exemplo, produção de sementes, fibras e alimentação animal (Calegari et al., 1993).

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).

No Estado de São Paulo, o estudo do comportamento da cana-de-açúcar em sucessão a adubos verdes foi iniciado por Cardoso (1956), que verificou um maior rendimento nesta gramínea após o cultivo de crotalária e mucuna-preta. Uma vantagem atribuída à adubação verde, utilizando-se as espécies *Crotalaria juncea* e *Stizolobium aterimum*, é o fato de ambas atuarem no controle dos nematóides *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Sharma et al., 1984).

A mucuna-preta já foi muito adotada devido ao rápido crescimento culminando com a total cobertura vegetal do solo em pouco tempo. Estão sendo estudadas recentemente diversas opções de culturas de rotação, como soja transgênica, amendoim, girassol, crotalária juncea e mucuna cinza, combinados a três sistemas de manejo do solo antes do plantio da cana-de-açúcar, ou seja, pelo sistema convencional, de cultivo mínimo e de plantio direto, além do cultivo de feijão na soqueira da cana-de-açúcar (Mascarenhas et al., 2008).

O potencial de uso das áreas de reforma é muito grande. Estima-se que de 8% a 15 % das áreas com cana-de-açúcar são renovadas anualmente. Isso equivale a mais de 900 mil hectares, que poderiam ser utilizados para rotação de cultivos com a vantagem de se economizar no uso de fertilizantes nitrogenados, combate a nematóides, na garantia que não vai ocorrer erosão nas áreas com adubos verdes e de que o agricultor estará recuperando sua área podendo obter até 30% de ganhos em produtividade nas áreas com adubação verde (Ambrosano et al., 2010).

No contexto agrícola, a importância de renovação dos canaviais com adubos verdes consiste em reestruturar a área para receber um novo ciclo da cana-de-açúcar, sendo esse o principal objetivo da reforma do canavial. Ressalta-se que é muito utilizado culturas de ciclo curto. Assim, a mucuna-preta passou a ser adotada na renovação do canavial quando não era possível adotar a soja ou o amendoim

devido a seu ciclo. Entretanto, o problema com infestação de mucuna em canaviais, vem ocorrendo devido ao banco de sementes antigo, que após a adoção da colheita mecanizada culminando com a proibição da queima do canavial, a infestação vem aumentando.

Características biológicas da mucuna-preta

A mucuna-preta (*Stizolobium aterimum* L.) é uma leguminosa anual, robusta, de crescimento indeterminado, com hábito rasteiro, racemos axilares, flores grandes de coloração violácea ou branca; vagens largas, grossas com poucas sementes, de 3 a 5, sendo estas grandes de coloração preta com hilo branco. Planta de clima tropical e subtropical é resistente a temperaturas elevadas, à seca, ao sombreamento e ligeiramente resistente ao encharcamento temporário do solo. Rústica, apresenta bom desenvolvimento em solos ácidos, e de baixa fertilidade. Possui capacidade de atuar na diminuição da multiplicação de populações de nematóides. Pode-se também aproveitar os grãos, vagens e hastes secas trituradas (Barreto & Fernandes, 2001).

O ciclo da cultura é longo, com 140 a 150 dias até o florescimento e 200 a 240 dias até a colheita das vagens (Wutke, 1993). Nas condições de Jaboticabal, SP, com semeadura no final de novembro, Vieira et al. (1988) observaram o início do florescimento em meados de abril e 78 dias após, a maturidade fisiológica das sementes, o que culmina a aproximadamente com o início da colheita de cultivares de ciclo intermediário.

É válido enfatizar que as sementes de mucuna-preta apresentam dormência, as quais mesmo sob condições favoráveis, algumas sementes viáveis deixam de germinar. O fenômeno de dormência é de grande importância para a sobrevivência das espécies e suas causas mais comuns são a imaturidade fisiológica do embrião e a impermeabilidade do tegumento a água ou, em alguns casos, ao oxigênio (Vieira, 2000). Para Carvalho & Nakagawa (2000), o fenômeno da dormência é tido como um recurso pelo qual a natureza distribui a germinação no tempo e no espaço. A utilização desses dois fatores garantiu às plantas, que se reproduzem por sementes, uma quase infinidade de combinações ecológicas.

O fenômeno natural de dormência abriga vantagens para as plantas como o de passarem o inverno na condição de sementes e para o homem o de evitar que embriões continuem a crescer e germinem ainda na planta mãe (viviparidade). Por outro lado, apresentam determinadas desvantagens como longos períodos para que um lote de sementes supere a dormência, e a germinação se distribuindo no tempo, contribuindo para a longevidade das plantas invasoras, interferindo na época de plantio e apresentando problemas na qualidade da semente (Toledo & Marcos Filho, 1997).

As sementes de mucuna-preta apresentam dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água (Brasil, 2009). A dureza do tegumento é atribuída especialmente à camada de células em paliçada, que é constituída de paredes espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa (Popinigis, 1985), o que impede a absorção de água e impõe uma restrição mecânica ao crescimento do embrião, retardando, assim, o processo germinativo. No intuito de diminuir ou contornar tal problema com dormência, são recomendados alguns métodos de superação da dormência. Kobori et al. (2013) estudando métodos não sulfúricos para superar a dormência de sementes de mucuna-preta concluíram que os tratamentos mais eficientes para superar a dormência é água quente a 60 °C por 5 minutos e a escarificação com lixa no lado oposto ao hilo e água sanitária comercial (2,5%) por 45 minutos.

O processo de escarificação mecânica se assemelha ao que possa ocorrer em colheita mecanizada de canaviais, pois as sementes são colhidas junto aos materiais de cana-de-açúcar e lançados com a palha residual. Nesse processo as sementes podem passar por um processo de escarificação mecânica favorecendo-as à ativação do processo germinativo.

Infestação de mucuna-preta em canaviais

A colheita mecanizada de cana-de-açúcar sem queima prévia da palha tem sido cada vez mais utilizada no Brasil. Com a adoção desta prática esta cultura vem tendo alguns prejuízos durante a colheita devido ao grande número de plantas daninhas de difícil controle, onde estas impedem a colheita. Segundo Kuva (2006), algumas plantas encontraram nas lavouras de cana-de-açúcar habitat adequado

para seu desenvolvimento e têm interferido na colheita mecanizada de forma generalizada, como as convolvuláceas *Ipomoea* spp. e *Merremia* spp., ou potenciais esporádicos, como *Neonotonia wightii* (soja perene) e *Stizolobium aterimum* (mucuna-preta), por também serem plantas com caules volúveis e com hábito trepador (Alcântara & Bufarah, 1992; Garcia & Monteiro, 1997).

Devido ao uso de mucuna-preta e soja perene como plantas forrageiras, com frequência estas se tornam infestantes em lavouras de cana-de-açúcar implantadas em áreas anteriormente cultivadas com pastagens (Pereira, 2001). A espécie mucuna-preta, empregada em rotação durante a renovação do canavial, também tem se tornado daninha nessas áreas. Ela possui sementes grandes e dureza de tegumento, o que lhe confere dormência e capacidade de emergir mesmo quando localizada em camadas mais profundas do solo. Nos locais onde ocorrem, causam danos drásticos ao desenvolvimento do canavial (Evangelista & Rocha, 1998). Tais danos também já foram relatados por Takar & Singh (1944) com *Ipomoea hederaceae*, uma planta daninha de hábito trepador que causaram perdas de 20 a 25% na produção de cana-de-açúcar na Índia, devido principalmente ao entrelaçamento da cana, dobrando-as e injuriando os topos, com menor desenvolvimento dos colmos e grande interferência nas operações de colheita.

A mucuna-preta tem se tornado uma planta daninha problemática em algumas áreas de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo. Se as sementes produzidas pelas plantas não forem manejadas antes da maturidade fisiológica e, simplesmente, distribuídas junto aos resíduos deixados sobre o solo, há o aumento do banco de sementes dessa espécie, cujos disseminulos apresentam dormência, culminando com a germinação escalonada se comportando como uma planta daninha (Maeda & Lago, 1986).

Ikeda et al. (2008) consideram que as queimadas em pastagens são condições que favorecem o banco de sementes de espécies invasoras, em detrimento de espécies nativas. Porém, esse resultado contradiz a situação descrita por Timossi et al. (2012) na qual avaliaram a germinação das sementes de mucuna-preta quando submetidas à queima prévia de palha residual de cana-de-açúcar deixada sobre o solo após a colheita. Tais autores concluíram que a queima prévia de canaviais diminui o potencial daninho dessa espécie em canaviais.

A mucuna-preta quando não manejada em tempo hábil pode causar danos drásticos ao desenvolvimento do canavial, principalmente quando se perpetua no banco de sementes e a situação se agrava em virtude do escalonamento do processo germinativo das sementes, e devido ao seu hábito de crescimento inviabiliza a colheita.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, P. B.; BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. 4.ed. São Paulo: Prol, 1992. 162 p.

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. Utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. **Scientia Agrícola**, Piracicaba – SP, v.62, n.6, p.534-542, 2005.

AMBROSANO, E.J.; AZCÓN R.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMMASS, E.A.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P. C. O.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; UNGARO, M. R. G.; TERAMOTO, J. R. S. Crop rotation biomass and arbuscular mycorrhizal fungi effects on sugarcane yield. **Scientia Agrícola**, Piracicaba – SP, v.67. n. 6, p.692-701, 2010.

AZANIA, A. A. P. M.; AZANIA, C.A.M.; GRAVENA, R.; PAVANI, M.C.M.D.; PITELLI, R.A. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 207-212, 2002.

BARRADAS, C. A. de A. Uso da adubação verde. Niterói, RJ. 2010. Programa Rio Rural. **Manual Técnico**; 25. 10 p.

BARRETO, A.C.; FERNANDES, M.F.; Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros. **Circular técnica**, Aracaju-SE. Dezembro 2001. 7 p.

BENEDINI, M. S.; DONZELLI, J. L. Colheita mecanizada de cana crua: caminho sem volta. **Revista Coplana**, Guariba- SP, n.20, ago. 2007. p. 22-25.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

CASTRO, P.R.C. Fisiologia vegetal aplicada à cana-de-açúcar. Maceió, 2001. 7 p.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A. WILDNER, L.P. do; COSTA, M.B.B. da; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S. & AMADO, T.J.C. Adubação verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro, AS- PTA, 2ª ed., 1993. 346 p.

CARDOSO, E. de M., Contribuição para estudo da adubação verde dos canaviais. Piracicaba. 1956. Tese Doutorado. Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar, Segundo Levantamento, Brasília, p. 1-20 ago. 2014. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/> >

EVANGELISTA, A. R.; ROCHA, G. P. Forragicultura. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. 246 p.

GARCIA, F. C. P.; MONTEIRO, R. Leguminosae-Papilionidae de uma floresta pluvial de planície costeira NATURALIA. São Paulo: Picinguaba Município de Ubatuba, SP, Brasil/UNESP, 1997. v. 22. p. 17-60.

IKEDA, F. S.; MITJA, D.; VILELA, L.; SILVA, J.C.S. Banco de sementes em cerrado sensu stricto sob queimada e sistemas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.43, n.6, p.667-673, jun. 2008.

KOBORI, N. N.; MASCARIN, G. M.; CICERO, S. M. Métodos não sulfúricos para superação de dormência de sementes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*). **Informativo Abrates**, v.23, n. 1, 2013. p.1-8.

KUVA, M. A. Estudos sobre a comunidade de plantas daninhas no agroecossistema cana-crua. 107 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2006.

KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; PAVANI, M.C.D.M. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 735-744, 2008.

MAEDA, J.A.; LAGO, A.A. do. Longevidade de sementes de algumas espécies de mucuna. **Bragantia**, Campinas – SP, v.45, n.1, p.189-194, 1986.

MASCARENHAS, H.A.A.; WUTKE, E.B.; TANAKA, R.T.; GARCIA, L.A.; BOLONHEZI, D. Leguminosas adubos verdes em áreas de renovação de canavial no Estado de São Paulo. **Informações agronômicas** nº 124, Dezembro/2008.

MASCARENHAS, M. H. T.; GALLII, A.J.B.; VIANA, M. C. M.; MACÊDO, G. A. R.; LARA, J.F.R. Eficácia do halosulfuron no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 13, n. 2, p. 69-80, 1995.

MOZAMBANI, A.E.; SEGATO, S.V.; MATRIUZ, C.F.M. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S.V.; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Cadernos Planalsucar. 2006. p.11-18.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. **Bragantia**, v. 68, n. 1, p. 187-194, 2009.

PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 2., 2001. Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.111-142.

POPINIGIS, E. Fisiologia da semente. 2.ed. Brasília: **Abrates**, 1985. 298p.

REIS, G.N. dos. Perdas na colheita mecanizada da cana-de-açúcar crua em função do desgaste das facas do corte de base. 89 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2009.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V.; IDE, B. Y. Plantio de cana-de-açúcar: Estado da arte. 2.ed. Piracicaba: Ed. dos Autores, 2007. 198p.

RODRIGUES, J. D. Fisiologia da cana-de-açúcar. 101 f. Apostila - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu – SP, 1995.

SHARMA, R.D.; PERREIRA, J.; RESCK, D.V.S. Eficiência de adubos verdes no controle de nematoides associados a soja nos cerrados. In: Adubação verde no Brasil. Campinas, Fundação Cargil, 1984. p.42-43.

SOUZA, E. F.; BERNADO, S.; CARVALHO, J. A. Função de produção da cana-de-açúcar em relação à água para três variedades em Campos dos Goytacazes. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v.19, n.1, p.28-12, 1999.

SOUZA, Z. M. DE.; PRADO, R. DE M.; PAIXÃO, A. C. S.; CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.40, n.3, p.271-278, mar. 2005.

TAKAR, C.; SINGH, H. N. Xibalamine (*Ipomoea heteraceae*), a nemace to sugarcane. **Horticulture Abstract**, n. 24, p. 530, 1944

TIMOSSI, P. C.; COSTA NETTO, A. P.; FARIA FILHO, L. A. P. de.; RODRIGUES, M. J.; SOUZA, G. C. de. Interferência do fogo na germinação de sementes de mucuna-preta em canaviais. In: XXVIII CBCPD - **Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, 3 a 6 de set. 2012, Campo Grande, MS.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: Tecnologia e Produção. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. p.224.

VIEIRA, R. D.; VIEIRA, R. V.; CARVALHO, N. M.; NUNES, O. L. G. S. Maturação de sementes de guandu (*Cajanus cajan* L.) Mill sp.), labe-labe (*Dolichos lablab* L.) e mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper et Tracy). **Científica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 125-131, 1988.

VIEIRA, N.R. de A. Fisiologia da germinação. In: Sementes de feijão: Produção e tecnologia. 21 ed. Santo Antônio de Goiás, GO. 2000. 270p.

WUTKE, E. B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. I Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p.17-29. (**Documentos**, 35).

CAPÍTULO 2 – INFLUÊNCIA DAS ÉPOCAS DE SEMEADURA SOBRE AS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE MUCUNA-PRETA

RESUMO: A mucuna-preta é uma leguminosa anual, utilizada como adubo verde devido ao seu alto potencial de fixação de nitrogênio. Em canaviais, com a colheita mecanizada de cana crua, esta espécie tem-se transformado em um grande problema, pois apresenta padrão de germinação de sementes escalonado o que dificulta o seu manejo. Ainda, devido ao hábito trepador, interfere na operação da colheita mecanizada. Na pesquisa, objetivou-se avaliar as épocas de semeadura de mucuna-preta visando estabelecer programas de manejo em canaviais, investigando o crescimento e desenvolvimento de mucuna-preta e potencial produtivo de sementes. O experimento foi implantado no ano de 2013/14 sob o delineamento de blocos casualizados, com cinco épocas de semeadura e quatro repetições, a primeira época de semeadura iniciou-se no mês de novembro, e posteriormente em dezembro, janeiro, fevereiro e março simulando escalonamento na germinação. Na área do experimento foi adotado o sistema de condução em espaldeira, simulando situação real de infestação em canaviais. As avaliações foram realizadas em todas as épocas de cultivo sendo elas: número de dias para florescimento, número de vagens por racemo, número de sementes por vagem, deiscência dos frutos, produtividade de sementes, massa de mil sementes e ciclo de vida da planta. Conclui-se que a mucuna-preta é responsiva ao fotoperíodo, por ter apresentado um encurtamento no ciclo de vida da planta. Constatou-se que a época de semeadura interfere na produção de sementes.

Palavras-chave: Estádios fenológicos, manejo de plantas daninhas, *Stizolobium aterrimum*

INTRODUÇÃO

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 operacionais e ambientais. Porém, 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 (Velini & Negrisoni, 2000).

Segundo Pitelli (1985), a interferência das plantas daninhas é influenciada por fatores ligados à própria cultura (espécie ou cultivar, espaçamento e densidade de plantio), à época e extensão do período de convivência e aos 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 conseqüente competição, quando comparados com as culturas de cereais, tais como milho ou soja. Para Tedesco (2009), a característica fisiológica da mucuna-preta faz com que ela se sobreponha rapidamente ao resto da vegetação, sufocando e matando todas as outras formas de vegetais.

A utilização da adubação verde no período da reforma dos canaviais propicia ao produtor de cana-de-açúcar ganhos de produtividade, sustentabilidade ambiental, economia de insumos, recuperação da fertilidade do solo e controle da erosão.

Com a adoção da colheita mecanizada de cana crua, deixou-se de realizar a queima prévia dos canaviais, o que propiciou aumento da infestação de mucuna-preta. Isso tem ocorrido devido as sementes desta espécie apresentar germinação escalonada e dormência nas sementes (Wutke et al., 1995), a qual, se a cobertura vegetal não for manejada em tempo hábil, depositará sementes no solo, perpetuando-se. O tamanho das sementes de mucuna-preta também favorece a sua perpetuação no agrossistema da cana-de-açúcar (Christoffoleti et al., 2007).

O manejo inadequado de mucuna-preta nas áreas de reforma de canavial pode proporcionar seu estabelecimento nos campos de cultivo e conseqüentemente causarem perdas e interrupções na colheita mecanizada da cana. O problema de mucuna-preta em canaviais se intensifica por ainda não existir um herbicida eficaz para o controle da espécie.

Com a pesquisa objetivou-se avaliar as épocas de semeadura de mucuna-preta, investigando o ciclo de vida de mucuna-preta e potencial produtivo de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Escola Santa Rosa do Rochedo da Universidade Federal de Goiás – UFG, Regional Jataí. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (LVdf) (Embrapa, 2006). O clima da região, segundo a classificação Köppen, é do tipo Aw, com estações seca e chuvosa bem definidas, com pluviosidade média anual de 1800 mm. Os dados climatológicos do período de condução da pesquisa (Figura 1) foram obtidos na estação agrometeorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

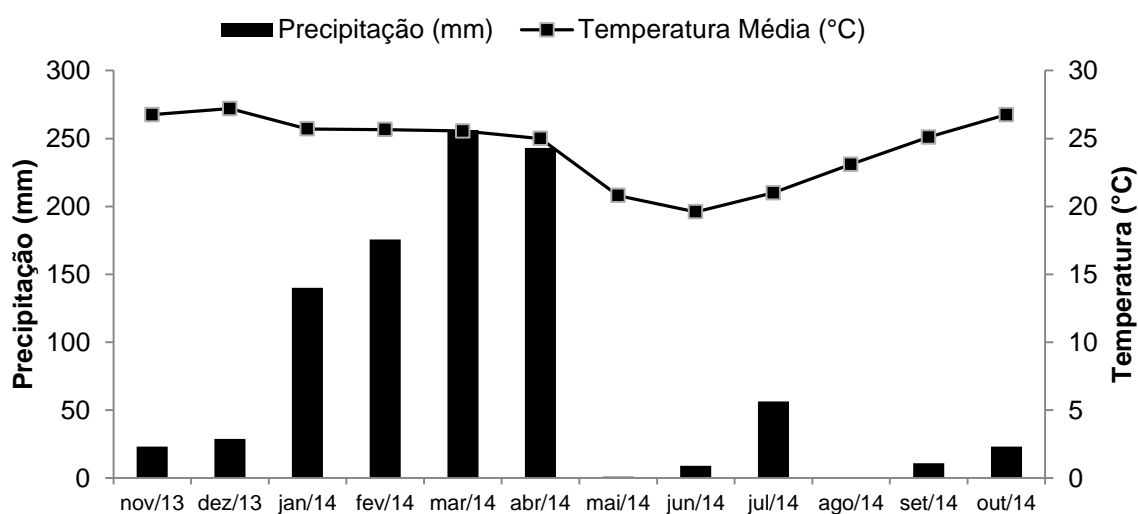


Figura 1. Temperatura média do ar e precipitação, em meses, durante o período de condução do experimento. INMET, 2014.

O experimento foi implantado no ano de 2013/14 sob o delineamento de blocos casualizados, com cinco épocas de semeadura e quatro repetições. A semeadura foi realizada no início de cada mês, sendo a mesma data para todas as épocas de semeadura. A primeira semeadura iniciou-se no mês de novembro, e posteriormente em dezembro, janeiro, fevereiro e março. Na área do experimento foi

adotado o sistema de condução em espaldeira, simulando situação de infestação, pois a mucuna-preta possui hábito de crescimento trepador (Figura 2).



Figura 2. Vista geral da área experimental.

Para a condução das plantas de mucuna-preta em espaldeira foi adotado barbante entre os fios da cerca (Figura 3), de forma que, estas conseguissem espalhar-se por toda a área (fios da cerca). A sementeira foi realizada em linha a 5 cm de profundidade, espaçamento de 0,50 m, mantendo seis plantas por unidade experimental. Cabe ressaltar que a bordadura foi designada com o espaço entre as épocas de sementeira com distância de 2m e cada parcela correspondendo a 20m de comprimento.



Figura 3. Sistema de condução da mucuna-preta em espaldeira.

As avaliações foram realizadas em seis plantas por unidade experimental em cada época de semeadura, sendo elas:

Número de dias para florescimento - registro dos dias desde a emergência até que 50% das plantas da parcela apresentassem tanto flores quanto botões florais.

Deiscência dos frutos - registro do 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 iniciou o processo de deiscência.

A partir do ponto de colheita (início de deiscência das vagens), as mesmas foram realizadas quinzenalmente. Em seguida foram realizadas as avaliações de número de vagens por racemo e de sementes por vagens.

Número de vagens por racemo - registro da quantidade de vagens por racemos ao longo da colheita.

Número de sementes por vagem - determinando a média da quantidade de sementes por vagem durante toda a condução da espécie.

Produtividade de sementes - quantidade produzida de sementes durante as coletas das avaliações anteriores e os resultados sendo expresso em kg planta^{-1} .

Massa de mil sementes - massa estimada pela mensuração de 100 sementes em 8 repetições cada uma, e ajustado para 1000 sementes, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Ciclo de vida da planta - dias decorridos entre a semeadura e a maturação dos últimos racemos.

Durante o desenvolvimento da mucuna-preta foi realizado o controle de formigas cortadeiras em toda área do ensaio com a aplicação de formicida. Neste período foi observado que o maior ataque ocorreu em estágio inicial de cada época, sendo as semeaduras dos meses de novembro e dezembro com maior incidência.

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância e pelo teste F, quando significativos ao nível de 5% de probabilidade aplicou-se o Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 4 se verifica que a semeadura do mês de novembro iniciou o florescimento em março e a semeadura do mês de dezembro em meados de abril. Dados semelhantes foram encontrados por Vieira et al. (1988), nas condições de Jaboticabal, SP, com semeadura 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 a aproximadamente com o início da colheita de cultivares de ciclo intermediário. Já Nakagawa et al. (2005), obtiveram resultados opostos a esta pesquisa em relação a semeadura realiza em dezembro, pois em sua pesquisa com a mucuna-preta semeada em dezembro, observou-se que o início do florescimento ocorreu em maio.

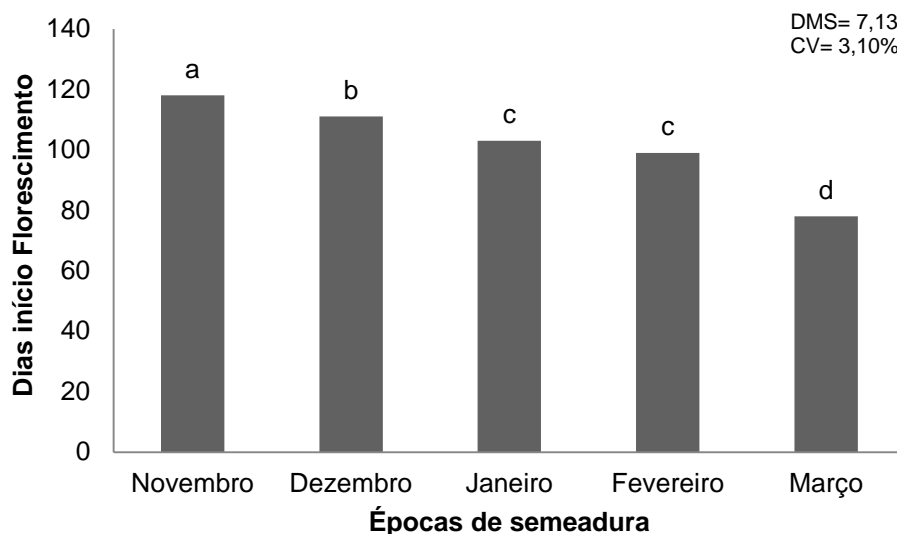


Figura 4. Número de dias para início do florescimento da mucuna-preta.

Em relação a deiscência dos frutos da mucuna-preta percebe-se que as sementes em novembro obteve um maior número de dias para início da colheita dos racemos (Figura 5). Outro fator interessante observado com a semeadura realizada em novembro, é que mesmo após o término das coletas e logo após um período de chuva estas plantas começaram a rebrotar.

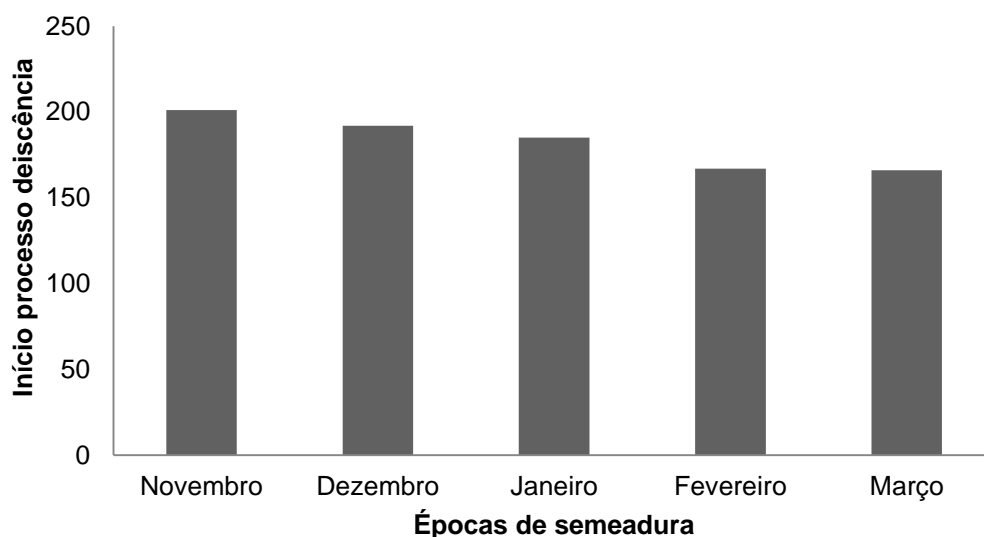


Figura 5. Deiscência dos frutos da mucuna-preta.

Com relação ao ciclo de vida da planta, a semeadura do mês de novembro obteve um maior número de dias em relação aos demais, (Figura 6). Todavia a semeadura do mês de fevereiro apresentou um ciclo menor (196 dias) e durante

este período era notável um grande acúmulo de massa fresca, porém morte dos botões florais e pouca produção de sementes. Dessa forma confirma-se que a mucuna-preta é responsiva ao fotoperíodo, pois encurtou o ciclo durante o desenvolvimento. Tal fenômeno já foi constatado por Trani et al. (1989) e Calegari (1995) os quais afirmaram que também ocorre desuniformidade de florescimento e maturação das vagens em função das condições ambientais e de cultivo.

Comparando estes dados com os resultados desta pesquisa, o início da colheita para a semeadura realizada em novembro foi com 201 dias, dezembro com 192, janeiro com 185, fevereiro 167 e março com 166 dias após a semeadura. Estes resultados vem a acrescentar as informações disponíveis na literatura, pois para Wutke (1993), Calegari (1995), Braga et al. (2006), Oliveira (2013) a colheita de mucuna-preta é realizada com 180 a 240 dias após a semeadura. Porém, tais autores só levaram em consideração o cultivo da espécie no início da estação chuvosa.

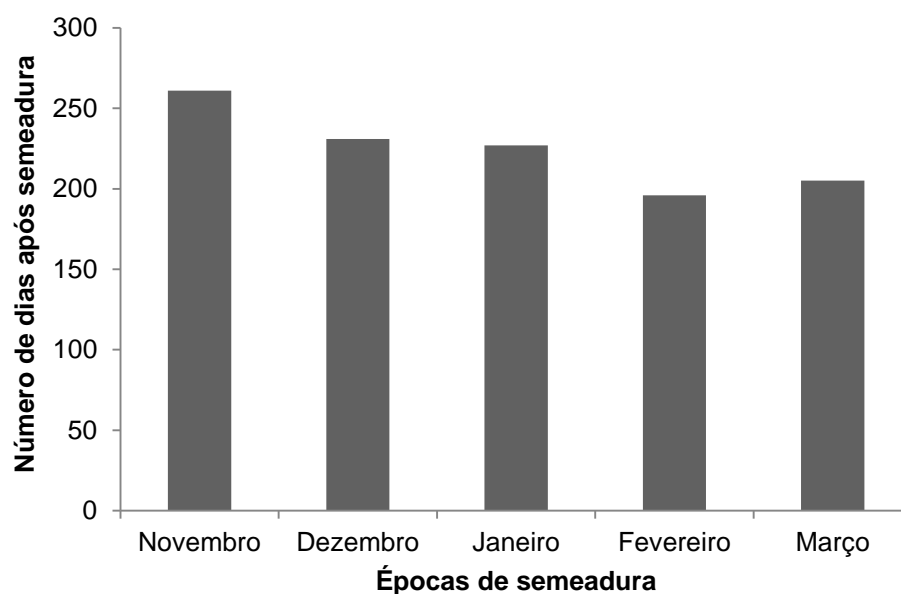


Figura 6. Ciclo de vida da planta de mucuna-preta expressa em dias, desde a semeadura até a última colheita.

A média de sementes por vagens foi estatisticamente igual para a semeadura dos meses de novembro e dezembro, diferindo dos demais, principalmente do mês de março onde obteve-se a menor média (Figura 7). Se compararmos a média de sementes por vagem com semeadura no mês de novembro com as sementes

semeadas em março, esta apresenta 52,5% de sementes a menos que quando as plantas foram semeadas em novembro.

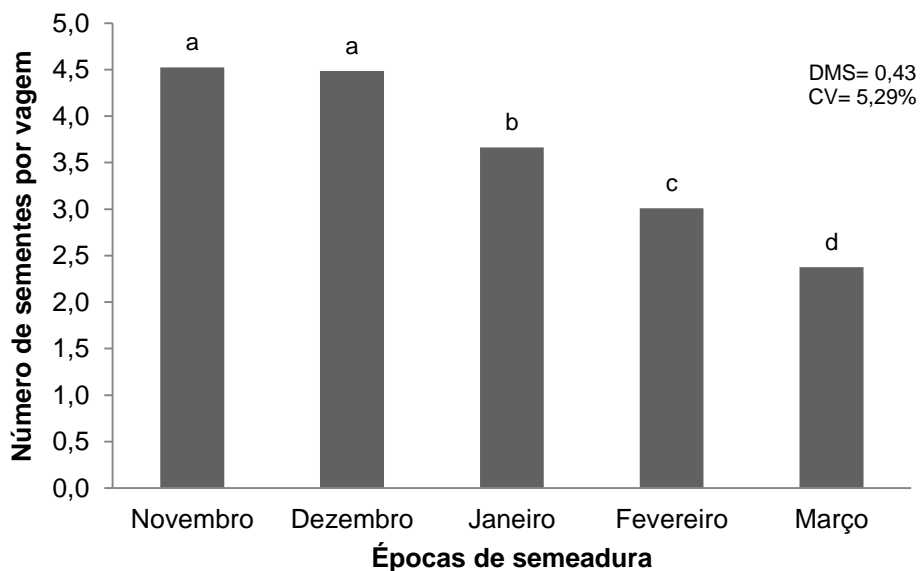


Figura 7. Média de sementes por vagem de mucuna-preta em função das épocas de semeadura.

Com relação à média de vagens por racemo (Figura 8) verifica-se que não há diferença estatística entre as quatro épocas iniciais de semeadura, porém a semeadura em março apresentou um número baixo quando comparado às demais épocas de semeadura. Esta condição diferenciada foi notada durante as avaliações, pois era possível encontrar racemos com maior número de vagens nas épocas de semeadura em novembro e dezembro do que para a semeadura 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-nos a influência do fotoperíodo nesse parâmetro avaliado.

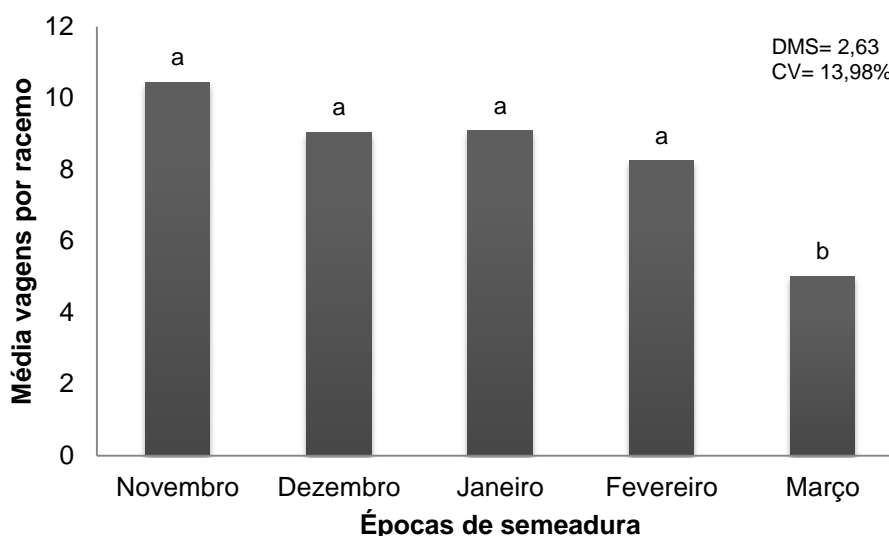


Figura 8. Média de vagens por racemo de mucuna-preta em função das épocas de semeadura.

Avaliando-se a produtividade de sementes de mucuna-preta durante o ciclo de vida da planta pôde-se constatar média de $1,33 \text{ kg planta}^{-1}$ para a época de semeadura em novembro (Figura 9). Essa foi a maior produtividade em relação às demais épocas de semeaduras. Dessa forma, confirma-se nitidamente uma queda acentuada na produtividade de sementes entre as épocas de semeadura. No intuito de evitar o aumento do banco de sementes no solo, é importante salientar que a menor produtividade de sementes pelas 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.

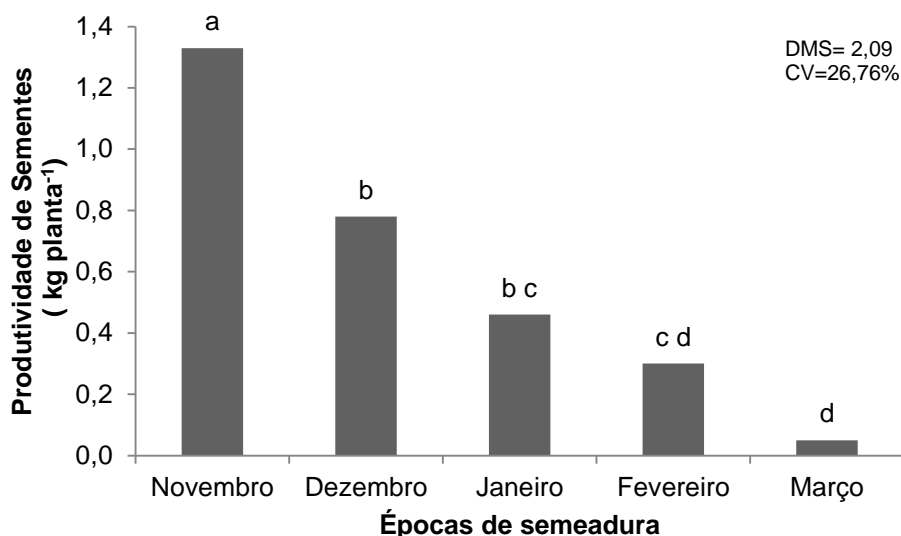


Figura 9. Produção de sementes de mucuna-preta em kg planta⁻¹.

Uma das desvantagens obtidas nestes resultados em relação à época de plantio 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. Segundo Christoffoleti et al. (2005), dentre as medidas culturais empregadas no manejo de plantas daninhas, destacam-se o uso estratégico de cultivares de alto perfilhamento e conseqüentemente sombreamento precoce do solo, redução de espaçamentos de plantio, condução de soqueiras para o rápido perfilhamento nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura.

Quanto à massa de sementes não há diferenças estatísticas entre as épocas de sementeira (Figura 10).

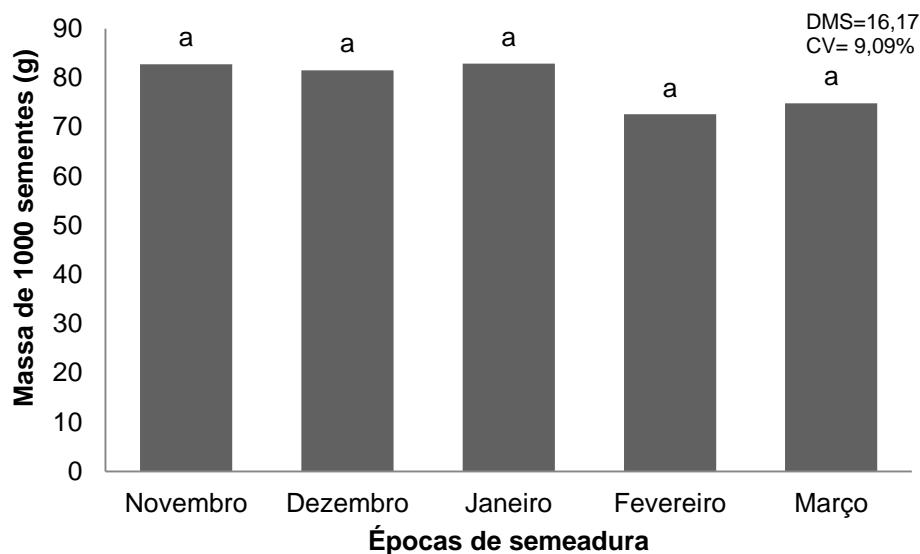


Figura 10. Médias da massa de sementes de mucuna-preta.

Todavia, o ciclo de vida da planta de mucuna-preta vai encurtando e conseqüentemente diminuindo a capacidade reprodutiva, ocorrendo o desbalanceamento da relação fonte e dreno nos tecidos vegetais. Segundo Zhang et al. (2005) durante a fase vegetativa, os maiores drenos são raízes e ápices caulinares e, na fase reprodutiva, os frutos se tornam dominantes, sendo que as fontes translocam assimilados preferencialmente para drenos com os quais elas têm conexão vascular direta. O carregamento do floema na região da fonte envolve o movimento dos produtos dos cloroplastos nas células do mesofilo para as células do tubo crivado, este processo ocorre nas nervuras terminais das folhas.

CONCLUSÕES

A mucuna-preta é responsiva ao fotoperíodo, apresentando encurtamento no ciclo em relação ao tempo para atingir o florescimento. Conclui-se também que a época de semeadura influencia no potencial produtivo de sementes da mucuna-preta.

REFERÊNCIAS

BRAGA, N. R.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J.; BULISANI, E. A. Mucuna-preta: *Mucuna aterrima* Piper e Tracy. Campinas: IAC, 2006. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MucunaPreta/MucunaPreta.htm>>. Acesso em: 22/11/2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p

CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 114p. (Circular, 80)

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P. 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, 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; ZUCARELI, C. Maturação, formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas-RS, v. 27, n.1, p.45-53, 2005.

OLIVEIRA, J. D. de. Superação de dormência em sementes de mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*). 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2013.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Informe agropecuário, v.11, n. 129, p. 16-27, 1985.

TEDESCO, V. Utilização de mucuna-preta como alternativa ao uso do fogo. Ascom-RO, 2009. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br> Acesso em: 23/07/13.

TRANI, P. E.; BULISANI, E. A.; BRAGA, N. R. Adubação verde. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1989. 13p. (Boletim Técnico, 197).

VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000. p. 148-164.

VIEIRA, R. D.; VIEIRA, R. V.; CARVALHO, N. M.; NUNES, O. L. G. S. Maturação de sementes de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mill.), labe-labe (*Dolichos lablab* L.) e mucuna-preta (*Stizolobium atterimum* Piper et Tracy). **Científica**, São Paulo-SP, v. 16, n. 1, p. 125-131, 1988.

WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. I Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p.17-29. Documentos, 35.

WUTKE, E.B.; MAEDA, J.A.; PIO, R.M. Superação de dormência de sementes de mucuna-preta pela utilização de “calor seco”. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v.52, n.3, p.482-490, 1995.

ZHANG, C.; TANABE, K.; TAMURA, F.; ITAI, A.; WANG, S. 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**, v.130, n.2, p.252-260, 2005.

CAPÍTULO 3 – POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA

RESUMO: Na colheita mecanizada de cana crua, em áreas infestadas com mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) tem ocorrido a dispersão de sementes imaturas, maduras e maduras fisiologicamente. Na pesquisa objetivou-se pesquisar o potencial germinativo e a qualidade fisiológica de sementes imaturas, maduras e maduras de mucuna-preta além do desempenho inicial de plântulas de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de semeadura. O trabalho foi desenvolvido no ano de 2014 no laboratório de tecnologia de sementes e em casa de vegetação da Universidade Federal de Goiás – UFG, Regional Jataí. A pesquisa foi realizada em duas etapas, adotando-se o delineamento inteiramente casualizados com quatro repetições. A primeira etapa, com sementes de mucuna-preta em três situações (sementes imatura, matura e madura fisiologicamente) e a segunda etapa com sementes de mucuna-preta oriundas do cultivo em cinco épocas de semeadura sendo realizado teste padrão de germinação e emergência em vasos. Concluiu-se que sementes recém-colhidas têm alta capacidade de germinar, com exceção das imaturas e as sementes semeadas em cinco épocas, as que apresentaram maior porcentagem de germinação foram as dos meses de novembro e dezembro.

Palavras-chave: Dormência, maturidade, sementes duras, vigor

INTRODUÇÃO

A mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* L.) pertence à família Fabaceae. Segundo Pupo (1979) a mucuna-preta é originária das Índias Ocidentais e adapta-se bem a climas tropicais e subtropicais. É uma planta anual de ciclo longo, com caules finos, longos, flexíveis e volúveis com hábito de crescimento trepador. 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.

Alcântara & Bufarah (1992) relatam que a mucuna-preta é uma planta resistente à seca, sombra, altas temperaturas, acidez dos solos e ligeiramente resistente ao encharcamento. A época de semeadura visando produção de sementes é de outubro a dezembro e a colheita de junho a julho, apresentando um ciclo de vida de 180 a 240 dias.

É notório que algumas sementes de mucuna-preta tidas como viáveis nem sempre germinam quando colocadas em condições ambientais favoráveis, sendo classificadas como dormentes (Carvalho & Nakagawa, 2000). A dormência é considerada prejudicial à agricultura, pois contribui para a persistência de bancos de sementes de plantas daninhas, provocando a germinação irregular, comprometendo o estabelecimento do estande, gerando desenvolvimento e maturação desuniforme das plantas, além de reduzir o potencial de competição das plantas cultivadas com as daninhas (Marcos Filho, 2005). Por outro lado, Vivian et al. (2008) destacam a importância dos mecanismos de dormência para as plantas daninhas. Essa habilidade possibilita que as suas sementes permaneçam viáveis por meses ou anos no solo, até que alguma condição ambiental atue nos mecanismos fisiológicos e desencadeiam a germinação.

Para a produção de sementes de mucuna-preta, deve-se colher os racemos com vagens maduras ou secas, recomendando-se duas ou três colheitas parceladas, seguida da secagem das vagens, para posteriormente proceder à trilha (Kage, 1993; Calegari, 1995). A secagem de vagens imaturas contribui para o aumento no percentual de sementes duras (Nakagawa et al., 2005), justificando a recomendação de não se colher vagens verdes na produção de sementes (Kage, 1993).

Para avaliar a capacidade germinativa durante a maturação, podem-se testar sementes recém-colhidas (frescas) ou após sofrerem secagem (secas), normalmente deixando-as em equilíbrio higroscópico com o ambiente (Carvalho, 1974). Porém, há necessidade de estudos sobre a germinação de mucuna-preta oriunda do cultivo em diferentes épocas de semeadura e estágios de maturação das sementes. Nesse contexto objetivou-se pesquisar o potencial germinativo e a qualidade fisiológica de sementes imaturas, maduras e maduras de mucuna-preta e o desempenho inicial de plântulas de mucuna-preta oriundas de cinco épocas de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi composta por duas etapas, sendo uma desenvolvida no laboratório de tecnologia de sementes e outra em casa de vegetação da Universidade Federal de Goiás – UFG, Regional Jataí. Para a primeira etapa foi instalado um ensaio em julho de 2014, no qual a semeadura havia sido realizada em 10 de dezembro de 2013, com a colheita das sementes em três situações (sementes imaturas, maduras e maduras de mucuna-preta).

Adotou-se como critério de classificação fisiológica a coloração das vagens e sementes, denominando de sementes imaturas, as que apresentavam vagens de coloração verde com sementes na cor rosa; as maduras as com vagens na coloração amarelada e sementes com coloração marrom; sementes maduras as com vagens de coloração cinza escuro e sementes pretas. Para a segunda etapa, foram utilizadas sementes de mucuna-preta oriundas de diferentes épocas de cultivo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições.

As sementes foram coletadas pela manhã (07h e 00min.) e em seguida levadas para o laboratório, sendo descascadas com o auxílio de objeto cortante (bisturi), tomando devido o cuidado para não danificá-las (Figura 11). Foram realizadas as avaliações do teste padrão de germinação e emergência em vasos, com as sementes frescas (recém-colhidas).

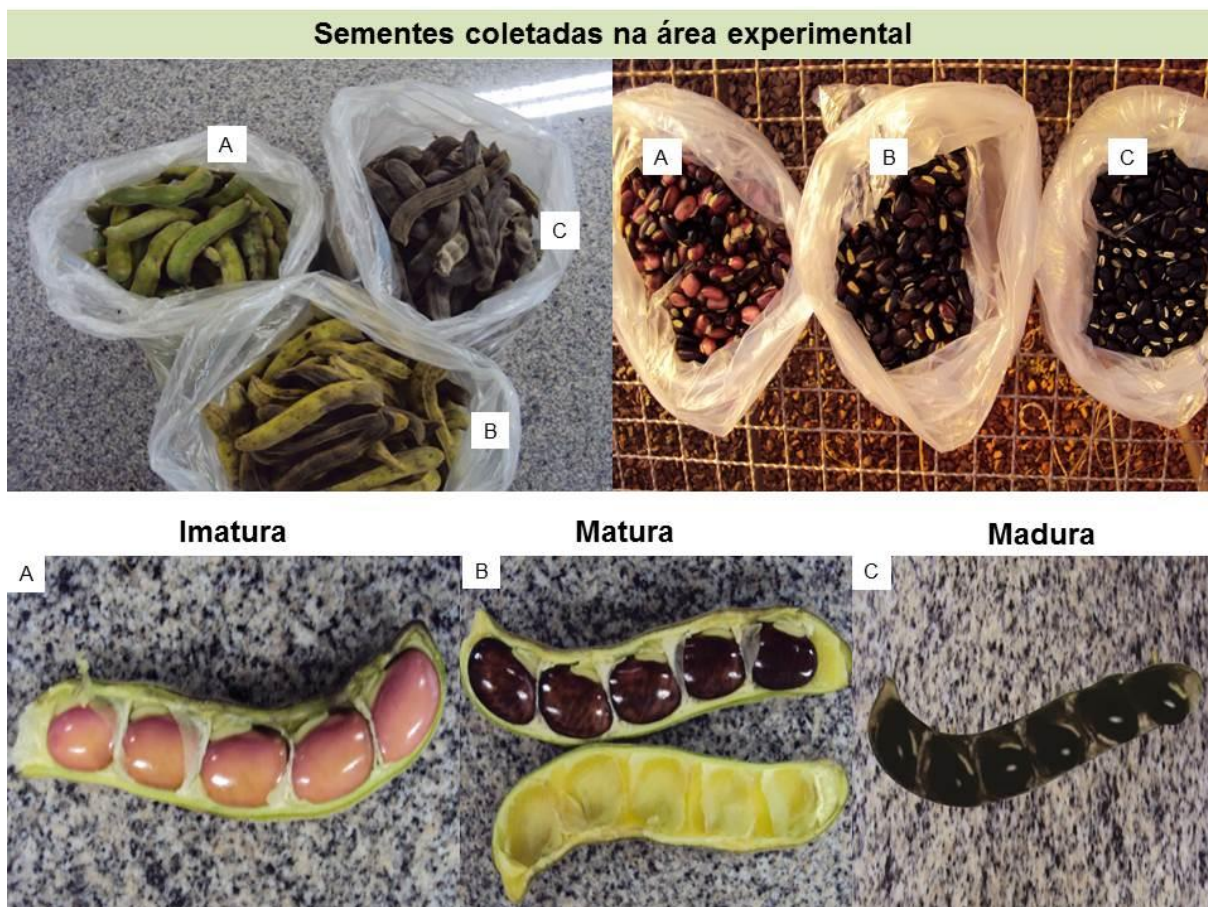


Figura 11. Sementes imaturas (A), maduras (B) e maduras (C) de mucuna-preta adotadas para a realização do teste padrão de germinação.

As avaliações realizadas nas duas etapas da pesquisa foram:

Teste Padrão de Germinação (TPG) - Realizado com quatro repetições de 50 sementes, semeadas entre duas folhas de papel-toalha, umedecidas com água deionizada, com massa equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Foram confeccionados rolos de papel, e levados para câmaras de germinação tipo BOD regulada a 28 °C com fotoperíodo de 18 horas. As avaliações foram realizadas aos 3 e 14 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Para instalação e condução da pesquisa, inicialmente foi realizada a desinfecção das sementes, pela imersão das sementes em hipoclorito de sódio a 2% por 20 minutos, seguido de etanol a 70% por 5 minutos. Após a desinfecção as sementes foram enxaguadas em água destilada (3 lavagens) para se retirar

possíveis excessos dos agentes desinfetantes. Todo o processo foi realizado dentro da câmara de fluxo laminar (Figura 12).

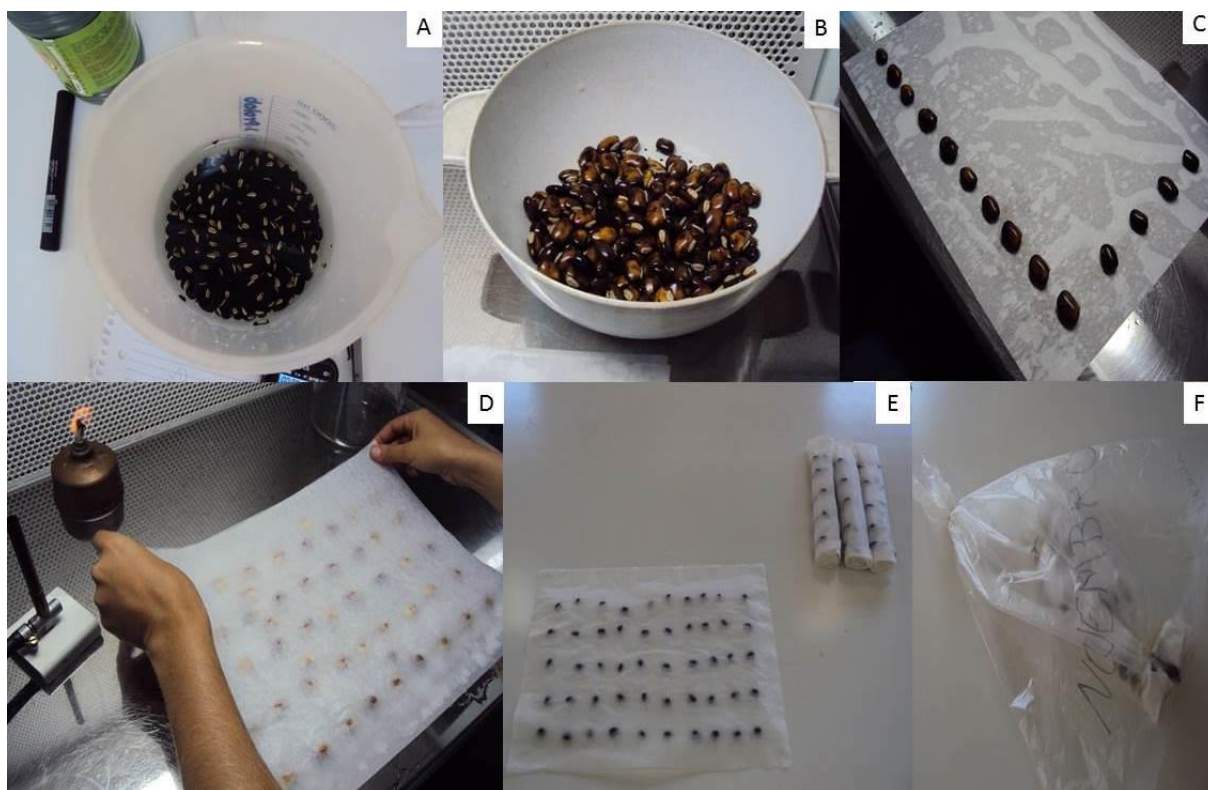


Figura 12. Desinfecção das sementes (A), lavagem das sementes (B), passos para a montagem do teste de germinação na câmara de fluxo laminar (C, D, E e F).

Emergência de plântulas em vaso: Foi conduzido em casa de vegetação utilizando oito subamostras por tratamento, com 15 sementes por repetição e semeadura realizada a 1 cm de profundidade em vasos de polietileno (45,0 x 30,0 x 6,5 cm - largura x comprimento x profundidade) preenchidos com solo de textura argilosa coletado na área experimental da Universidade.

Antes da semeadura das sementes da mucuna-preta, foi coletada amostra de solo na profundidade de 0-20 cm para análise física e química, a qual é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Propriedades físicas e químicas da amostra de solo na camada de 0-20 cm. UFG - Jatai, 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

Na avaliação de emergência de plântulas em vaso foi registrada a porcentagem de plântulas emergidas até a estabilização da emergência das mesmas, com contagens realizadas aos 5, 10 e 15 dias após a semeadura, considerando-se como plântulas emergidas as com comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm (Figura 13). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.



Figura 13. Caracterização do teste de emergência de plantas de mucuna-preta em vasos.

A segunda etapa foi realizada com sementes de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de semeadura (novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições para o teste de germinação e com seis repetições para a emergência em vasos.

Com relação à desinfecção das sementes para o teste de germinação, tal processo foi realizado na mesma sequência da primeira etapa.

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância e pelo teste F a 5% de probabilidade, e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É notório que a percentagem de germinação nas sementes maduras foi acima de 80% (Figura 14). Tal resultado demonstra que mesmo tendo sido colhidas frescas, as mesmas tem alta capacidade de germinar. Torna-se necessário enfatizar que visando a produção de sementes dessa espécie, os padrões mínimos de germinação exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a mucuna-preta é de 70%.

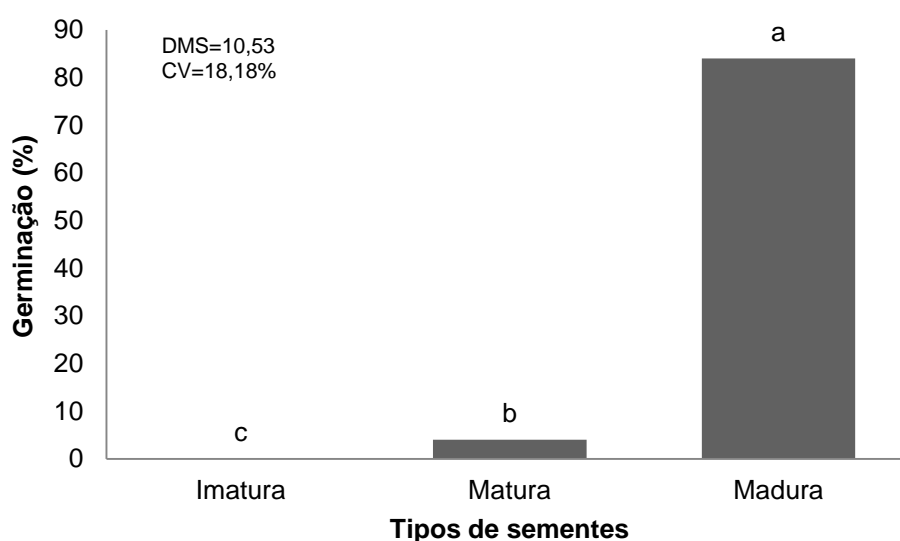


Figura 14. Porcentagem de germinação em sementes imaturas, maduras e maduras fisiologicamente de mucuna-preta.

No teste padrão de germinação realizado em laboratório, algumas das sementes imaturas, logo na primeira leitura já se encontravam totalmente deterioradas (Figura 15). Os resultados obtidos demonstram que as sementes oriundas de vagens imaturas não se encontram completamente desenvolvida

fisiologicamente, além de serem rapidamente infectadas por micro-organismos, impedindo a germinação das mesmas em condições de laboratório.



Figura 15. Sementes imaturas de mucuna-preta deterioradas no teste de germinação.

De maneira geral, pode-se verificar que as sementes fisiologicamente maduras apresentaram 92,4% de plântulas emergidas (Figura 16) quando semeadas em vasos, e as imaturas não emergiram. Vale ressaltar que as sementes imaturas não apresentaram se quer sinal de germinação, com algumas sementes deterioradas no ato das avaliações (Figura 17). Dessa forma se for antecipada a colheita da cana-de-açúcar ou colher no período em que as vagens de mucuna ainda estejam imaturas, possivelmente a interferência desta daninha será menor ao longo do tempo, levando à exaustão do banco de sementes presente em áreas infestadas com essa espécie.

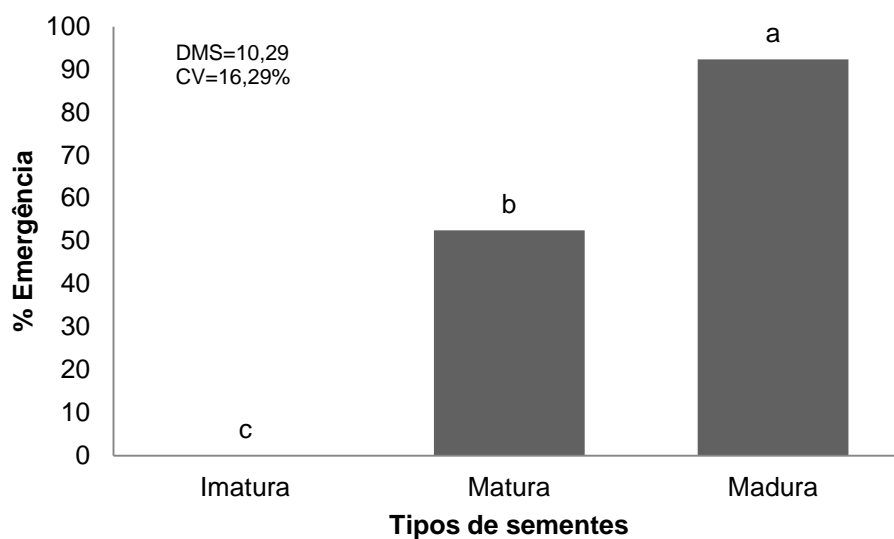


Figura 16. Porcentagem de emergência em sementes fisiologicamente imaturas, maduras e maduras de mucuna-preta.



Figura 17. Sementes imaturas de mucuna-preta deterioradas no teste de emergência em vasos.

Apesar das sementes maduras estarem frescas, em ambas as etapas e testes, a germinação foi alta. Tal informação contradiz com dados da literatura sobre a dormência em sementes de mucuna-preta (Bewley & Black, 1994; Borges et al., 1980). Segundo Rodrigues et al. (2010) concluíram que sementes de mucuna-preta

não escarificadas possuem um aumento do potencial daninho devido à maior capacidade de germinação adquirida pelas sementes ao longo do armazenamento e que a escarificação mecânica das sementes diminuem o potencial daninho devido a menor capacidade de germinação adquiridas pelas sementes ao longo do armazenamento. Entretanto resultados opostos foram encontrados por Souza et al. (2015) verificaram que sementes de mucuna-preta não escarificadas apresentam maior capacidade de germinação ao longo do armazenamento e que a escarificação mecânica das sementes afeta negativamente essa característica, diminuindo o potencial de disseminação desta espécie com o tempo.

Segundo Carvalho et al. (1999) a espécie possui sementes com tegumento duro e impermeável, o que constitui problema, à medida que reduz a porcentagem e promove a não uniformidade de germinação (escalonada). De acordo com Galindo et al. (2002), na prática é preciso extrapolar métodos que se aproximem dos processos naturais com intuito de acelerar, aumentar e uniformizar a germinação destas sementes ditas impermeáveis ou duras.

As porcentagens médias de germinação das sementes obtidas nos meses de novembro, dezembro e janeiro foram acima de 74%, não apresentando diferença estatística entre as mesmas (Figura 18). Já para a semeadura dos meses de fevereiro e março a germinação foi de 43 e 48% respectivamente. É provável que os primeiros meses de semeadura tenham proporcionado lotes de sementes com qualidade fisiológica superior e conseqüentemente propiciando maior porcentagem de germinação.

Resultados obtidos por Faria Filho et al. (2011) estudando a influência da palha de cana-de-açúcar na emergência de sementes de mucuna-preta, verificaram que a palhada da cana-de-açúcar não interfere na germinação e emergência das plantas de mucuna-preta, pois foram capazes de germinar e emergir mesmo em maiores profundidades (até 0,20 m), fato também constatado por estes mesmos autores no ano de 2010, quando em solos sem cobertura vegetal (Faria Filho et al., 2010).

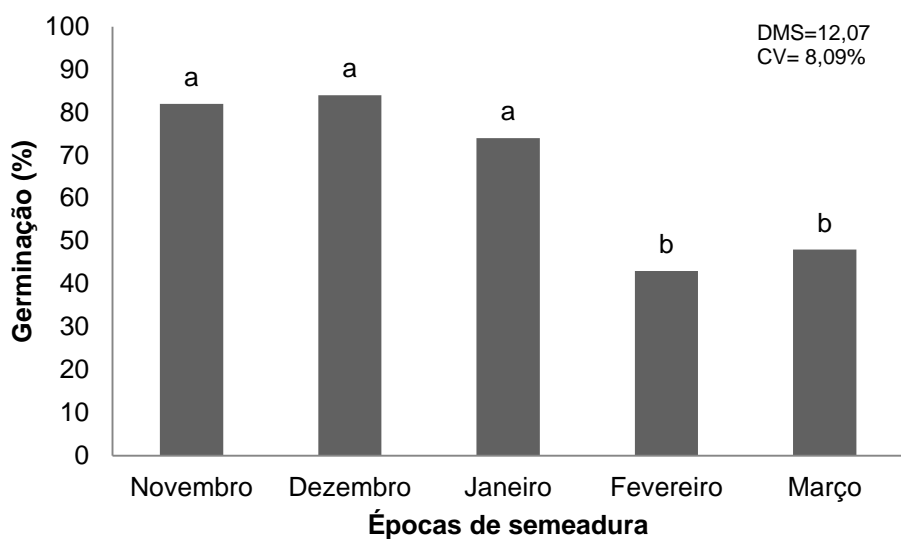


Figura 18. Porcentagem de germinação de semente de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de sementeira.

Na Figura 19, verifica-se que as plântulas de mucuna-preta em vasos apresentam alto potencial de emergência para as sementeiras ocorridas nos meses de novembro e dezembro (acima de 90%) e mais uma vez os resultados demonstram que tanto na germinação e emergência, os meses de janeiro, fevereiro e março apresentaram a menor porcentagem de plântulas emergidas.

Campos (2011) com o objetivo de avaliar a influência da profundidade de sementeira e da condição de cobertura do solo e das sementes com a palha proveniente da colheita mecanizada de cana-de-açúcar na emergência das plantas daninhas *Merremia cissoides*, *Neonothonia. wightii* e *Stizolobium aterrimum*, concluiu que *S. aterrimum* é uma planta altamente adaptada para as condições de colheita mecanizada e a profundidade de alocação das sementes, podendo ser um problema exponencial para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar.

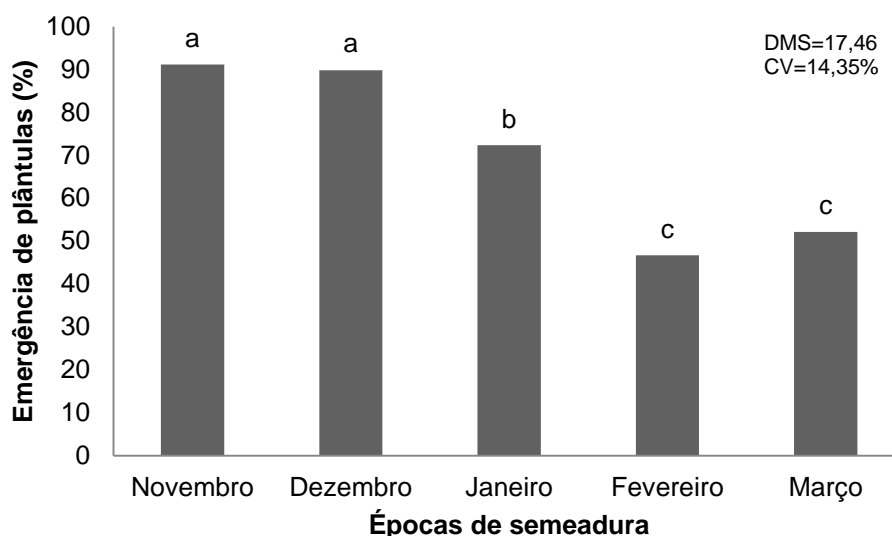


Figura 19. Porcentagem de emergência de plântulas de mucuna-preta cultivada em cinco épocas de semeadura.

As pesquisas realizadas com mucuna-preta, observando qualidade fisiológica das sementes, na maioria dos casos utilizam métodos para superar a dormência, tais como a embebição, escarificação mecânica e/ou escarificação química com ácido sulfúrico. Popinigis (1977) acrescenta a estes, outros como: imersão em solventes (água quente, álcool, acetona e outros), resfriamento rápido, exposição a alta temperatura, aumento da tensão de oxigênio, choques e impactos contra superfície dura, para superar dormência causada por impermeabilidade e restrições mecânicas do tegumento.

Nesse sentido, com a colheita mecanizada da cana-de-açúcar onde há vagens imaturas, maduras e maduras ficariam sobre o solo e entre a palhada da cana-de-açúcar, e conseqüentemente enriquecendo o banco de sementes, pois essa cobertura pode provocar efeito indutor na germinação de sementes.

Segundo Carvalho & Nakagawa (2000) sementes de mucuna-preta, ainda que sadias e vigorosas, não germinam mesmo quando umidade, temperatura e oxigênio estejam em quantidades ideais. Portanto, se o cultivo visar à produção de sementes, deve-se tomar o cuidado de não se colher vagens com sementes imaturas e/ou maduras, pois estas interferem no potencial germinativo.

Diante das informações obtidas, é provável que sementes imaturas e maduras fisiologicamente além de danos provenientes do processo de colheita mecanizada de cana crua podem reduzir o potencial daninho da mucuna-preta em canaviais que apresentem altas infestações de mucuna-preta.

CONCLUSOES

De acordo com a condução da pesquisa conclui-se que as sementes recém-colhidas tem alta capacidade de germinar, com exceção das sementes imaturas e matura.

As sementes oriundas do cultivo do mês de novembro e dezembro apresentam maiores porcentagens de germinação e emergência.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, P. B.; BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. 4.ed. São Paulo: Prol, 1992. 162 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p

BEWLEY, J.D.; BLACK, J.M. Seeds: Physiology of Development and Germination. 2.ed. New York: Plenum Press. 1994. 445p.

BORGES, E.E.L., BORGES, R.C.G. & TELES. F.F.F. Avaliação da maturação e dormência de sementes de orelha-de-negro. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília: ABRATES, v.2., n.2., 1980, p.29-32.

CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 114p. (Circular, 80).

CAMPOS, L.H.F de. Aspectos da emergência, crescimento inicial e suscetibilidade a herbicidas utilizados em cana-de-açúcar de *Merremia cissoides* (Lam.)Hall.f., *Neonotonia wightii* (Am) Lackey e *Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy. 108 f. Dissertação (Mestrado em Biologia). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2011.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CARVALHO, N. M. Maturação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Semente**, Brasília, n. 0, p. 3-7, 1974.

CARVALHO, A. M. de; BURLE, M. L.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A. Manejo de adubos verdes no cerrado. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1999. 28 p. (Embrapa-CPAC. Circular Técnica, 4).

FARIA FILHO, L.A.P.; RODRIGUES, M.J.; SOUZA, G.C. de; SOUZA, R.A.B. de.; NETTO, A.P.C.; REIS, E.F. dos ; TIMOSSI, P.C. Germinação de sementes de mucuna-preta submetidas a diferentes profundidades de semeadura. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto. **Anais XXVII CBCPD 2010**. p. 3003-3006.

FARIA FILHO, L. A. P. de F.; RODRIGUES, M. J.; TUROZ, T. A. I.; TIMOSSI, P. C.; NETTO, A. P. da C. Influência da palha de cana-de-açúcar na emergência de mucuna-preta. In: **CONBRAFF** – Congresso Brasileiro de Fitossanidade, 1, 2011. UNESP, Jaboticabal - SP.

GALINDO, C.A.M.; LANDGRAF, P.R.C. & PÓLO, M. Avaliação da eficiência de tratamentos para superação de dormência sobre a velocidade de absorção de água e seus efeitos na germinação de sementes de mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*). In: XI Reunião Latinoamericana de Fisiologia Vegetal/XXIV Reunião Argentina de Fisiologia Vegetal/ I Congresso Uruguaio de Fisiologia Vegetal. ACTAS. Punta del Lesta, Uruguay. 262p. 2002.

KAGE, H. Produção de sementes de feijão mucuna. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. I Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônomo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.31-32. (Documentos, 35).

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas, FEALQ, Piracicaba, ed.1, 495p, 2005.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; ZUCARELI, C. Maturação, formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas-RS, v. 27, n. 1, p. 45-53, 2005.

POPINIGIS, F. Fisiologia de sementes. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.

PUPO, N.I.H. Manual de Pastagens e Forrageiras. Campinas: IAC, 1979. p.167-168.

RODRIGUES, M.J.; SOUZA, G.C. de.; FARIA FILHO, L.A.P.; SOUZA, R.A.B. de.; COSTA NETTO, A.P.; REIS, E.F.dos.; TIMOSSI, P.C. Efeito de diferentes tratamentos na germinação de sementes de mucuna-preta submetidas a armazenamento. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto. **Anais XXVII CBCPD** 2010. p. 998-1002.

SOUZA, G. C. de.; TIMOSSI, P. C.; COSTA NETTO, A. P. da.; RODRIGUES, M. J.; FARIA FILHO, L. A. Germinação de sementes de mucuna-preta submetidas a diferentes períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, p. 72-83, 2015.

VIVIAN, R.; SILVA, A.A.; GIMENES, Jr., M.; FAGAN, E.B.; RUIZ, S.T.; e LABONIA, V. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência – Breve revisão. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 695-706, 2008.

CAPITULO 4 – IMPLICAÇÕES

No contexto agrícola o manejo de plantas daninhas durante o ciclo das culturas de interesse econômico e após a colheita é de fundamental importância. Ressalta-se que o emprego de mucuna-preta era visto como uma importante alternativa de uso na renovação do canavial, apresentando dentre as vantagens, a fixação biológica de nitrogênio, o controle de nematóides e a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Porém seu uso de forma inadequada (manejo) ocasiona grandes problemas de interferência na cultura principal, gerando consequências e prejuízos relevantes, como por exemplo, na cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Todavia, os resultados desta pesquisa com as épocas de semeadura dos meses de novembro e dezembro gera um número excessivo de sementes, sendo assim uma vantagem se o cultivo visar a produção de sementes de mucuna-preta. Entretanto visando o manejo desta planta daninha nos canaviais, uma alternativa viável é realizar ou estabelecer estratégias de manejo de forma que, a colheita coincida com épocas em que as vagens se encontram imaturas e maduras fisiologicamente, pois nesta condição ocorrerá a diminuição da germinação e possivelmente não haverá uma disseminação desta espécie na área. Diante dos resultados obtidos, torna-se interessante discutir a relação entre os tratamentos culturais na cana-de-açúcar com as épocas de emergência da mucuna-preta, além de pesquisar herbicidas que possam apresentar efeito residual para auxiliar no controle dessa espécie. Outro fator de suma importância é a limpeza das colhedoras (manejo preventivo) antes de adentrar em 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.