

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**COLHEITA DE SEMENTE DE *Crotalaria ochroloeuca* G. DON. EM DIFERENTES
ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Michele de Souza Alfredo

**PATROCÍNIO - MG
2018**

MICHELE DE SOUZA ALFREDO

COLHEITA DE SEMENTE DE *Crotalaria ochroleuca* G. DON. EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. D.Sc. Alisson Vinicius de Araujo

FICHA CATALOGRÁFICA

630 ALFREDO, Michele de Souza
A38c Colheita de semente de *Crotalaria ochroleuca* G.Don. em
2018 diferentes estádios de maturação/ Michele de Souza Alfredo –
Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado, 2018.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do
Cerrado Patrocínio – Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Alisson Vinicius de Araujo.

1. Adubo verde. 2.Maturidade fisiológica. 3. Planta de cobertura.



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio Curso
de Graduação em Agronomia

Trabalho de conclusão de curso intitulado "*Colheita de semente de Crotalaria ochroleuca G. Don. em diferentes estádios de maturação*", de autoria da graduanda Michele de Souza Alfredo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alisson Vinícius de Araújo', is written over a horizontal line.

Prof. DSc. Alisson Vinícius de Araújo - Orientador
Instituição: UNICERP

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cláuber Barbosa de Alcântara', is written over a horizontal line.

Prof. DSc. Cláuber Barbosa de Alcântara
Instituição: UNICERP

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Guilherme dos Reis Vasconcelos', is written over a horizontal line.

Prof. MSc. Guilherme dos Reis Vasconcelos
Instituição: UNICERP

Data de aprovação: 07/12/2018

Patrocínio, 07 de dezembro de 2018

***DEDICO** este trabalho especialmente a minha mãe e a minha família por estarem sempre comigo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar forças e estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

A minha mãe, por sempre está comigo.

Aos meus avôs e toda minha família, por me apoiar.

A todos os companheiros de jornada e amigos que fiz durante o curso.

Ao Joanata e Amir por me auxiliar na condução do trabalho, desde as etapas iniciais até o momento final.

Ao meu orientador Alisson Vinicius de Araujo, pelos ensinamentos e por me instruir para realizar o trabalho, e confiar no meu desempenho.

A instituição UNICERP, pelos ensinamentos e pela oportunidade de realizar a graduação.

A todos que diretamente e indiretamente contribuíram para o bom êxito desse trabalho.

RESUMO

A *Crotalaria ochroleuca* é usada como adubo verde na agricultura, pois permite melhorar a qualidade física, microbiológica e química do solo, melhorando a fertilidade dos solos e aumentar a produção das culturas principais. Possui alta capacidade de fixação de N, ciclagem de nutrientes e sistema radicular vigoroso. A crotalária oroleuca contribui para maior proteção do solo e supressão de plantas daninhas devido sua velocidade inicial de crescimento e cobertura mais rápida do solo, atingindo em média de 1,5 a 2 m de altura. Como seu uso é para adubação verde, não é comum adquirir semente de qualidade, pois o agricultor não visa cultivar semente visando o lucro pela sua comercialização. Mas isso pode se reverter com o aumento do uso dessa espécie. Para se ter sucesso das plantas usadas como cobertura de solo, o uso de sementes de qualidade é fundamental para apresentarem bom desempenho no campo, com altos níveis de germinação, plantas vigorosas e altamente produtivas. O máximo acúmulo de matéria seca nas sementes é caracterizado pela maturidade fisiológica, apresentando máximo potencial fisiológico. O atraso na colheita diminui o potencial fisiológico e qualidade das sementes, pois expõe as sementes às condições adversas do ambiente e microorganismos. Para evitar esses danos causados por fatores bióticos e abióticos no campo, podemos possibilitar a antecipação da colheita. A colheita no momento ideal minimiza os efeitos de deterioração que são causados pelo maior tempo no campo e evita a colheita precoce, diminuindo a quantidade de sementes imaturas. A secagem é uma etapa importante para a produção de sementes de qualidade fisiológica elevada. Apesar de possuir crescimento determinado, a crotalária apresenta florescimento desuniforme. Com isso, podem-se encontrar vários estádios de maturação em uma mesma planta, dificultando determinar a melhor época de colheita. É possível determinar o ponto de colheita da crotalária oroleuca com base na porcentagem de vagens secas.

Palavras chaves: Adubo verde. Maturidade fisiológica. Planta de cobertura.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribuição (%) da coloração do tegumento das sementes de *Crotalaria ochroleuca* encontradas em cada época de colheita. Estádio I: sementes predominantemente verdes. Estádio II: sementes predominantemente vermelhas. Estádio III: sementes predominantemente amarelas.....25
- Figura 2. Germinação (%) de sementes de *Crotalaria ochroleuca* no 10º (A) e no 17º (B) dias após montagem do teste e sementes não germinadas observadas no 17º (C) em função da época de colheita.....27
- Figura 3. Primeira contagem do teste de germinação (%) (A), índice de velocidade de emergência (IVE) (B) e emergência de plântulas em areia (%) de *Crotalaria ochroleuca* em função da época de colheita.....28

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Atributos químicos na profundidade 0-20 cm do solo, antes da implantação do experimento.....20
- Tabela 2. Umidade na colheita (%), pureza física (%) e peso de mil sementes (g) de *Crotalaria ochroleuca* colhidas em diferentes épocas.....23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
ÉPOCA DE COLHEITA DE SEMENTE DE <i>Crotalaria ochroleuca</i> G. DON. NA QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO	16
RESUMO.....	16
ABSTRACT	17
1 INTRODUÇÃO	18
2 MATERIAL E MÉTODOS	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O uso da adubação verde se torna cada vez mais utilizada por produtores que buscam reverter a redução na capacidade produtiva dos solos pela perda de fertilidade. Na agricultura, a adubação verde é citada por serem plantas cultivadas e deixadas sobre o solo ou incorporadas, capazes de melhorar a qualidade física, microbiológica e química do solo, aliando a práticas culturais às demais ferramentas como preparo mecânico do solo, utilização de corretivos e fertilizantes minerais. No Brasil, as pesquisas com o uso de crotalárias obtém resultados positivos (MURAOKA, 2002).

De acordo com Salton (1996), o uso de plantas leguminosas é apontado como prática para melhorar a fertilidade dos solos e aumentar a produção das culturas principais. O aumento da disponibilidade de nutrientes no solo após o cultivo de adubos verde é esperado, uma vez que os nutrientes absorvidos por essas plantas a profundidades maiores serão depositados na superfície do solo, disponíveis após a decomposição desse material orgânico. O processo de decomposição das leguminosas ocorre a um período relativamente curto, com saldo positivo de nitrato no solo, favorecendo o desenvolvimento das espécies cultivadas posteriormente. A relação C/N da *C. ochroleuca* é relativamente baixa de 25, com isso sua decomposição é mais rápida e o teor de nutriente na matéria seca da parte aérea é em torno de 40,0 g kg⁻¹ de N. Destaca-se sua alta capacidade de fixação de N, que é em torno de 173 kg ha⁻¹ (OLIVEIRA, 2014; SOUSA, 2017).

O uso de adubos verdes em geral, apresentam condições favoráveis para ciclagem de nutrientes, apresentando elevados teores de nitrogênio e fósforo, além de possuírem um sistema radicular vigoroso. Seu sistema radicular se concentra em 90% na camada de 0 – 20 cm, se aprofundando até 60 cm (CERQUEIRA, 2011). Com isso, esse autor verificou que as raízes da crotalária ochroleuca, por serem mais superficiais, não demonstra capacidade de romper camadas coesas do solo, capacidade essa observada, por exemplo, na *Crotalaria spectabilis* Roth.

A velocidade inicial de crescimento e a cobertura mais rápida do solo por essa espécie contribuem também para a maior proteção do solo contra erosão, além de exercer efeito alelopático na supressão de plantas daninhas (BURLE, 2006).

Dentre as espécies utilizadas como adubo verde têm-se a *Crotalaria ochroleuca* G. Don. É pertencente à família Fabaceae e originária da África. É uma planta de ciclo anual, arbustiva e hábito de crescimento ereto, que atinge em média de 1,5 a 2 metros de altura, com crescimento determinado. Possui frutos em vagem quase cilíndricos de 1,8 a 2,0 cm de diâmetro, podendo chegar até 100 sementes por vagem. Apresenta potencial produtivo de 7 a 10 t ha⁻¹ de matéria seca podendo chegar a 17 t ha⁻¹ (FLORES, 2004; CARVALHO e AMABILE, 2014).

As crotalárias apresentam crescimento determinado, mas o florescimento e o desenvolvimento das sementes são desuniformes (CALEGARI et al., 1993). Assim, em uma mesma planta são encontradas sementes em diversos estádios de maturação. Essa característica dificulta a determinação da melhor época de colheita das sementes (ARAUJO et al., 2018). A escolha da melhor época de colheita influenciará diretamente na produtividade e qualidade das sementes.

Em sistemas de rotação ou em consórcio, essa espécie tem efeitos consideráveis na produtividade de culturas de expressão econômica (ARAUJO et al., 2018). Como cita Kappes e Zancanaro (2015), há maiores populações de plantas na colheita, no cultivo de milho consorciado com *C. ochroleuca* na linha e a lanço. Aumentando também a altura da planta e diâmetro de colmo. O diâmetro é importante para a obtenção de alta produtividade, pois, quanto maior o diâmetro, maior a capacidade da planta em armazenar fotoassimilados que contribuirão para enchimento dos grãos. O milho, apresentou maior produtividade de grãos, seguido do consorciamento com *C. spectabilis* de semeadura na linha e a lanço, consórcio com *C. ochroleuca* a lanço.

A espécie consegue realizar fixação biológica de nitrogênio atmosférico e aproveitar esse nutriente para formação de biomassa e acúmulo na sua parte aérea, além de ótima produtora de massa verde e capacidade de desenvolver em solos de baixa fertilidade. Aparece como opção de adubo verde para culturas de hortaliças, algodão, tabaco, cana-de-açúcar, entre outras culturas. Além disso, auxilia no controle de ervas daninhas e no fornecimento de nitrogênio para a cultura consorciada, por fixar esse macronutriente do ar (WAGNER, 2017). Por fixar nitrogênio atmosférico em associação com bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, o uso dessa leguminosa pode substituir adubos minerais no fornecimento de N para culturas de interesse comercial, sendo uma forma eficiente de acrescentar nitrogênio ao solo. O nitrogênio fixado pelas bactérias é transferido para as leguminosas em forma de aminoácidos, enquanto carboidratos produzidos por essas plantas são fornecidos às bactérias servindo como fontes de

energia. Essa troca ocorre através de nódulos formados pelas bactérias fixadoras nas raízes das leguminosas (FREIRE, 1992).

A utilização de sementes de qualidade é fundamental para o sucesso das plantas utilizadas como cobertura do solo. A qualidade de sementes é vista como a capacidade dessas apresentarem bom desempenho no campo, com altos níveis de germinação, sob as variadas condições, originando plantas vigorosas e altamente produtivas, em menor tempo possível (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). O uso de sementes de qualidade é indispensável para que haja viabilidade econômica na adubação verde, pois irá refletir diretamente no estabelecimento uniforme e satisfatório das plantas, propriedades que são relevantes em sistemas de rotação ou consórcio (DOURADO et al., 2001).

Como o uso da crotalária é para adubação verde, o agricultor não tem o hábito de cultivar semente visando lucro direto pela sua comercialização (KAPPES et al., 2012). Isso tende a se reverter pois com o aumento do uso dessa espécie na agricultura, conseqüentemente terá um aumento da demanda na produção de sementes.

O processo de maturação de semente é controlado geneticamente sendo uma sequência das alterações a partir da fecundação, até a semente se tornar independentes da planta mãe. Então a expressão maturação de sementes compreende o processo completo encerrado quando as sementes atingirem a maturidade. A maturidade fisiológica é caracterizada pelo máximo acúmulo de matéria seca. E é onde cessa a transferência de matéria seca da planta para as sementes, apresentando potencial fisiológico máximo. Com isso o atraso na colheita, expõe as sementes às condições adversas do ambiente, como variações de umidade, de temperatura, insetos e microrganismos. Havendo, quedas no potencial fisiológico e na quantidade de sementes (MARCOS FILHO, 2005).

A secagem é uma etapa de fundamental importância para a produção de sementes com qualidade fisiológica elevada. Podendo possibilitar a antecipação da colheita, para evitar danos causados por fatores bióticos e abióticos no campo. À medida que a semente vai perdendo água, as reações metabólicas diminuem até que as atividades respiratórias se tornam reduzidas. Nessa condição, as sementes podem ser armazenadas por longos períodos (DIAS e NASCIMENTO, 2009). A colheita das sementes no momento ideal pode minimizar os efeitos de deterioração que são causados pela maior permanência dessas no campo. Evita, também, a colheita precoce, fazendo com que diminui a quantidade de sementes imaturas e perdas por injúrias mecânicas (ARAUJO et al., 2018).

O atraso da colheita e prolongação das sementes a condições menos favoráveis do ambiente, e agentes externos podem ocasionar quedas do potencial fisiológico e da quantidade produzida, em espécies que exibem deiscência dos frutos, como exemplo as leguminosas, ou degrama natural das sementes (MARCOS FILHO, 2005).

De acordo com Marcos Filho (2005), o ponto de colheita deve ser baseado em identificação simples, rápida e consistente de características visuais da planta e/ou dos frutos. Como exemplo, a colheita do amendoim é feita quando as plantas apresentam manchas escuras na vagem e amarelecimento das folhas em geral (SEGATO e PENARIOL, 2007). Em feijão, a colheita é feita quando ocorre queda e amarelecimento das folhas (DOURADO NETO e FANCELLI, 2000). A soja colhe-se quando haver perda da coloração das vagens verdes e sementes (VEIGA et al., 2007). Para produção de sementes do adubo verde *Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland, Nakagawa et al. (2007) recomendaram que rácemos devem ser colhidos parceladamente quando apresentam vagens maduras ou secas. Para a *Crotalaria juncea*, Araujo et al. (2018) indicaram que a colheita seja realizada no ponto em que as plantas estiverem com 80 e 100% de vagens secas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de colheitas de semente de *Crotalaria oroleuca* G. Don. em diferentes estádios de maturação sobre a qualidade física e fisiológica das sementes, visando determinar a melhor % de vagens secas da colheita dessa espécie de adubo verde.

2.2 Objetivos específicos

Analisar as caracterizações dos frutos e qualidade física das sementes, por meio das seguintes análises: coloração das sementes; grau de umidade; pureza física e peso de mil sementes.

Verificar a qualidade fisiológica das sementes por meio das análises a seguir: germinação; primeira contagem do teste de germinação; emergência; IVE (índice de velocidade de emergência).

ÉPOCA DE COLHEITA DE SEMENTE DE *Crotalaria ochroleuca* G. DON. NA QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Michele de Souza Alfredo¹, Alisson Vinicius de Araujo²

RESUMO

A adubação verde é uma das práticas mais eficientes e mais viáveis do ponto de vista prático, capaz de aumentar os teores de matéria orgânica dos solos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica das sementes em diferentes estádios de maturação, visando determinar a melhor época de colheita das sementes. As colheitas foram realizadas quando as plantas atingiram 65, 76, 87 e 100% de vagens secas. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. Após debulha manual, as sementes foram submetidas à secagem natural. Em seguida foram retiradas amostras para determinação do grau de umidade na colheita, pureza física, coloração das sementes, peso de mil sementes, germinação, primeira contagem do teste de germinação, índice de velocidade de emergência e emergência de plântulas. Os dados referentes aos estádios de maturação foram submetidos à análise de regressão. A colheita de sementes baseada na porcentagem de vagens secas é eficiente para se obter sementes em estádios mais adequados de maturação. A germinação máxima, no 10º dia após montagem do teste, é de 60,8%, na colheita com 72,4% de vagens secas. Em nenhuma época de colheita, a germinação foi superior ao mínimo estabelecido pelo MAPA (75%), provavelmente devido ao número elevado de sementes com tegumento impermeável ao final do teste de germinação. Dentre as épocas de colheita estudadas, não há diferença dessas épocas no vigor das sementes. Recomenda-se que a colheita das sementes de *Crotalaria ochroleuca* seja realizada a partir do ponto que as plantas atingirem 87% de vagens secas, pois o grau de umidade das sementes é mais adequado.

Palavras chaves: Adubação verde. Dormência de sementes. Maturação fisiológica de sementes.

¹ Discente do curso de Agronomia Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP.

² Docente do Curso de Agronomia Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP.

ABSTRACT

SEED CROPS SEED HARVEST OCHROLEUCA G. DON. IN PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL QUALITY IN DIFFERENT MATURATION STAGES

Green fertilization is one of the most efficient and practicable practices, capable of increasing the soil organic matter content. The objective of this work was to evaluate the physical and physiological quality of the seeds at different stages of maturation, in order to determine the best season for harvesting the seeds. Crops were harvested when the plants reached 65, 76, 87 and 100% dry pods. The statistical design was completely randomized, with five replications. After manual threshing, the seeds were submitted to natural drying. Samples were then collected to determine the moisture content at harvest, physical purity, seed color, weight of one thousand seeds, germination, first germination test count, emergency speed index and seedling emergence. Data on maturation stages were submitted to regression analysis. Seed collection based on the percentage of dried pods is efficient to obtain seeds at more suitable maturation stages. The maximum germination, on the 10th day after assaying, is 60.8%, in the harvest with 72.4% of dry pods. At no harvest time, germination was higher than the minimum established by MAPA (75%), probably due to the high number of seeds with impermeable tegument at the end of the germination test. Among the studied harvest periods, there is no difference of these seasons in the vigor of the seeds. It is recommended that *Crotalaria ochroleuca* seeds be harvested from the point that the plants reach 87% of dry pods, as the moisture content of the seeds is more adequate.

Keywords: Green fertilization. Physiological seed maturation. Seed dormancy.

1 INTRODUÇÃO

A adubação verde é uma das práticas mais eficientes e mais viáveis do ponto de vista prático, capaz de aumentar os teores de matéria orgânica dos solos. O uso de plantas de cobertura, como adubação verde afim de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, podem ser incorporados ao solo ou deixando-as na superfície. Visa também a proteção superficial, como manutenção e melhoria das características químicas físicas e biológicas do solo. Partes das plantas utilizadas como adubo verde podem ter outras destinações como exemplo, produção de sementes e fibras macias e lignificadas que podem ser usadas na indústria de papel (SOUSA, 2017).

A *Crotalaria ochroleuca* G. Don. pertencente à família Fabaceae, é uma leguminosa anual que apresenta rusticidade. Com isso, foi introduzida com sucesso em grande parte da região dos Cerrados, graças a sua capacidade de desenvolver em solos com baixo teor de matéria orgânica e quimicamente pobres. Além disso, possui um sistema radicular bem distribuído nas camadas superficiais, produzindo maior massa de raiz fazendo, o que aumenta sua resistência ao estresse hídrico. Traz vários benefícios ao solo, como a redução da erosão, descompactação, reciclagem de nutrientes, aeração e estruturação. (CERQUEIRA, 2011).

Com crescimento determinado, arbustiva, e hábito ereto. Apresenta grande proporção de caule na composição da biomassa da parte aérea; e possui folhas estreitas. É sujeita ao ataque da lagarta-das-vagens (*Utetheisa ornatrix* Linnaeus) por ter flores bastante atrativas para os insetos polinizadores, e dependendo da intensidade, pode chegar a comprometer a produção de sementes. Apresenta boa produção de biomassa e fixação de nitrogênio, sendo recomendada para recuperação da capacidade produtiva do solo (WUTKE et al., 2015).

Um entrave para uma maior utilização desta cultura é a dificuldade obter sementes de boa qualidade. Sementes de baixa qualidade podem estar contaminadas com plantas daninhas que irão infestar a área, provocando baixa população de plantas não tendo sucesso na adoção da prática de adubação verde. Contudo para garantir que as sementes sejam de alta qualidade fisiológica e com a menor presença possível de sementes de plantas daninhas, o produtor deve adquirir sementes de empresas idôneas com registro no Renasem/MAPA.

Para que haja viabilidade econômica da adubação verde é indispensável o uso de sementes de qualidade. Nesse sentido, a determinação do momento ideal da colheita é relevante. A colheita das sementes no momento ideal pode minimizar os efeitos de deterioração que são causados pela maior permanência delas no campo. Com a determinação da época ideal de colheita evita-se, também, que a colheita ocorra de maneira precoce, diminuindo a quantidade de sementes imaturas no lote e perdas por injúrias mecânicas.

O que dificulta determinar o momento ideal da colheita é que o florescimento e o desenvolvimento das sementes da crotalaria oroleuca é desuniforme. Podem-se encontrar sementes em vários estádios de maturação na mesma planta. Portanto é importante estudar sobre a maturação de sementes para um planejamento que possa definir o momento ideal da colheita, uma vez que essas alcançam sua máxima qualidade em campo (ARAUJO et al., 2018).

A época de colheita deve ser baseada em características morfológicas da planta ou dos frutos, como a secagem das vagens ou mudança da coloração das sementes em campo. Por exemplo, a melhor época de colheita de sementes de feijoeiro é quando as folhas apresentam-se amareladas e com queda (BOLINA, 2012). Em soja, colhe-se a partir do ponto de perda da coloração verde das vagens e das sementes (Veiga et al., 2007). Para a *Crotalaria juncea* é sugerido a verificação da porcentagem de vagens secas, que são quando as vagens estiverem secas com aparência amarelas no interior as sementes encontrarem livres, produzindo som semelhante de um chocalho ao serem agitadas (ARAUJO et al., 2018).

Sabendo-se da importância da qualidade de sementes e o momento ideal da colheita, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar diferentes épocas de colheita de *Crotalaria ochroleuca* G. Don., baseando-se na porcentagem de vagens secas, visando obter sementes com máxima qualidade. de *Crotalaria ochroleuca* G. Don.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC). Foram quatro tratamentos, que consistiram nas épocas de colheita de sementes de *Crotalaria ochroleuca* G. Don., com cinco repetições.

As sementes de *Crotalaria ochroleuca* utilizadas na semeadura foram adquiridas de empresa idônea, com registro no Renasem/MAPA.

O experimento foi implantado em dezembro de 2017, na Fazenda Experimental do Centro Universitário do Cerrado localizado no município de Patrocínio-MG (18°57'23.27" S 46°58'43.41" O, a 953 m de altitude). A região possui clima tropical, sendo, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger, do tipo Aw. No verão há maior pluviosidade que o inverno, com 1507 mm da pluviosidade média anual. A temperatura média do município é 21,4 °C (CLIMATE-DATE, 2018; GOOGLE EARTH PRO, 2018).

Foi coletada amostra de solo do local antes da implantação do experimento e encaminhada para análise para caracterização físico-química. O resultado da análise encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos na profundidade 0-20 cm do solo, antes da implantação do experimento.

pH. H ₂ O	P (meh.)	S- SO ₄	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T	V	m	M.O
-----mg dm ⁻³ -----			-----cmolc dm ⁻³ -----					-----%-----				
5,8	11,0	23	0,49	3,10	1,10	0,00	2,80	4,7	7,5	62,60	0,00	3,50

O solo foi preparado com uma aração e uma gradagem. Antes da semeadura as sementes foram tratadas com fungicida e inseticida a base de piraclostrobina, tiofanato metílico e fipronil na dosagem de 100 g i.a 100 kg⁻¹. A semeadura, realizada em dezembro de 2017, foi manual, em sulcos de 2 cm de profundidade. O espaçamento entre os sulcos foi de 0,45 m, onde foram distribuídas 66 sementes por metro linear. A área utilizada para a semeadura foi de 110,5 m².

Foi feito desbaste 25 dias após a semeadura para retirar o excesso de plantas por metro linear deixando 33 plantas. O controle de plantas daninhas foi manual aproximadamente a cada 15 dias, até as plantas estabelecerem não sendo mais necessário o controle de plantas daninhas devido o abafamento das mesmas. Na época do florescimento, houve ataque da lagarta-da

crotalaria (*Utetheisa ornatix* Linnaeus), que ataca flores e as vagens. Para seu controle utilizou-se produtos à base de metomil (64,5 g i.a. ha⁻¹), clorpirifós + xilol (240 g i.a. ha⁻¹) e novalurom (5 g i.a. ha⁻¹), em conjunto, foi aplicado um fertilizante líquido foliar a base de 10% de N como adjuvante na dose de 0,1 L p.c ha⁻¹.

As colheitas foram realizadas quando as plantas atingiram 65, 76, 87 e 100% de vagens secas (VS), respectivamente aos 164,169,178 e 185 dias após a semeadura. Foram consideradas como vagens secas aquelas pretas cujo interior as sementes encontram-se livres, produzindo som semelhante de chocalho ao serem agitadas (COOK; WHITE, 1996 apud ARAUJO et al., 2018).

Em cada época de colheita, as plantas foram cortadas rente ao solo e levadas para o laboratório para retirada das vagens. As sementes foram, então, debulhadas.

Em seguida foram retiradas amostras para determinação do grau de umidade na colheita. O grau de umidade foi determinado utilizando medidor Geaka® G600i, devidamente calibrado.

Depois de debulhadas as sementes ficaram no Laboratório de Sementes submetidas a secagem em ambiente controlado por 30 dias, com temperatura média de 25 °C. As sementes foram, então, acondicionadas em sacos de papel e continuaram armazenadas nesse ambiente por mais 30 dias, para homogeneização do grau de umidade (ARAUJO et al., 2018).

As avaliações quanto à qualidade física e fisiológica das sementes foram conduzidas no Laboratório de Sementes, no Centro Universitário do Cerrado, em Patrocínio-MG. Quanto à qualidade física, foram avaliados:

- **Coloração das sementes:** foram utilizadas 50 sementes de cada amostra de trabalho. Em cada amostra, as sementes foram separadas em três grupos, segundo a coloração predominante do tegumento: estágio I: sementes com coloração esverdeada; estágio II: sementes com coloração amarela e estágio III: sementes com coloração vermelha. Em cada grupo foi contabilizada a quantidade de sementes, expressando os resultados em porcentagem.

- **Pureza física:** foram separadas as impurezas, tais como restos de vagens e sementes severamente atadas por pragas ou fungos (BRASIL, 2009). A porção de sementes puras foi pesada, sendo o resultado expresso em porcentagem de pureza física.

- **Peso de mil sementes:** usou-se a porção de sementes puras e calculou-se o peso de mil sementes, pela fórmula (BRASIL, 2009):

$$\text{Peso de mil sementes (PMS)} = (\text{peso da amostra} \times 1.000) / n^{\circ} \text{ total de sementes}$$

A qualidade fisiológica das sementes foi determinada por meio de análise de germinação, germinação no 17º dia; primeira contagem do teste de germinação; índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência de plântulas em areia.

- Germinação: foram colocadas 50 sementes para germinar em caixas gerbox com substrato (EP) entre papel germitest, umedecido com água destilada. O teste foi conduzido com temperatura constante de 25 °C, e fotoperíodo de 8 h de luz diária. Foram realizadas contagens no 4º e 10º dias após a instalação do teste. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de plântulas normais, seguido pelo critério estabelecido pela RAS (BRASIL, 2009).

- Germinação no 17º dia: ao verificar presença de sementes duras que permaneceram até o final do teste de germinação sem absorver água, elas permaneceram no substrato por mais sete dias junto com aquelas que ainda encontraram intumescidas ou estado inicial de germinação. No fim do teste as plântulas normais foram incluídas na porcentagem de germinação, e as sementes duras serão informadas (BRASIL, 2009).

- Primeira contagem do teste de germinação: realizada juntamente com o teste de germinação. Foi registrada a porcentagem de plântulas normais no quarto dia após a montagem do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

- Índice de velocidade de emergência (IVE): 50 sementes de cada parcela foram semeadas em bandejas de 22 x 14 cm. O substrato utilizado foi areia de textura média. As sementes foram semeadas de maneira equidistante, em sulcos com um centímetro de profundidade. Foram realizadas leituras diárias, até 17 dias após a semeadura, sendo contabilizadas as plantas emergidas de cada dia, considerando as que apresentaram ângulo acima de 90º entre o caule e eixo cotiledonar. De posse dos dados, foi determinado o índice de velocidade de emergência (IVE) por meio da equação sugerida por MAGUIRE (1962):

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

em que E1, E2 e En é o número de plantas emergidas computadas na primeira, segunda, até a última contagem; N1, N2 e Nn é o número de dias da semeadura à primeira, segunda até a última contagem. Dessa forma, o maior índice indicará o maior vigor.

- Emergência de plântulas: ao final do teste de IVE, a saber, no 17º dia após semeadura, foram contabilizadas as plântulas normais, expressando o resultado em porcentagem de emergência de plantas.

Os dados foram submetidos à análise de regressão, exceto aqueles provenientes das análises de umidade, pureza física e peso de mil sementes, que foram usados apenas para

caracterização. A escolha dos modelos matemáticos da regressão foi feita com base no fenômeno biológico, na análise de resíduos ao nível de 5% de probabilidade e no coeficiente de determinação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade das sementes foi de 36,1 na primeira colheita (Tabela 2). Nas colheitas de 76, 87 e 100% VS, respectivamente, observou-se redução de 8,5, 19,4 e 27,1 pontos percentuais na umidade das sementes em relação à primeira colheita.

Houve redução da porcentagem de umidade, quando a época de colheita foi se retardando, em função do maior tempo delas no campo. Nas duas primeiras colheitas as sementes apresentaram elevado grau de umidade. O elevado teor de água na fase inicial de maturação é necessário para a expansão celular (BEWLEY et al., 2013), além de permitir translocação de compostos, sendo que a transferência de metabólitos da planta para as sementes é realizada em meio líquido (MARCOS FILHO, 2005). A redução do teor de água das sementes, inicialmente, é lento, cuja duração é variável de acordo com as condições climáticas e espécie. Em seguida ocorre uma fase de rápida desidratação até oscilar com os valores de umidade relativa do ar, demonstrando que a partir daquele ponto, a planta mãe não exerce controle sobre o teor de umidade da semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Tabela 2. Umidade na colheita (%), pureza física (%) e peso de mil sementes (g) de *Crotalaria ochroleuca* colhidas em diferentes épocas.

Época de colheita (dias após semeadura)	Época de colheita (% de vagens secas)	Umidade na colheita (%)	Pureza física (%)	Peso de mil sementes (g)
164	65	36,1	99,7	7,18
169	76	27,6	99,8	7,27
178	87	16,7	99,3	7,38
185	100	9,0	99,1	7,51

De acordo com Marcos filho (2005), o teor de umidade decresce durante o processo de maturação, a fase inicial de desidratação é lenta, para acúmulo de reservas. Ocorrendo perda de água mesmo em períodos de chuvas. A partir da época que as sementes atingem máxima massa

de matéria seca, a desidratação é acelerada. Com a redução do grau de umidade, até as sementes atingirem o ponto de equilíbrio com a umidade relativa do ar, após esse decréscimo, sofrem variações, juntamente com as alterações de umidade relativa ambiente. As duas primeiras colheitas estão com umidade acima do ideal, a colheita precoce, faz com que diminua a quantidade de sementes imaturas e perdas por injúrias mecânicas.

Recomendando realizar a colheita das sementes de *Crotalaria ochroleuca* a partir do ponto que as plantas atingirem 87% de vagens secas, pois o grau de umidade das sementes é mais adequado.

A colheita precoce, tem o inconveniente das sementes apresentarem alto grau de umidade, devido sua maturação desuniforme (SMIDERLE E PEREIRA, 2008), como é o caso da crotalária.

A pureza física das sementes variou de 99,1 e 99,8% (Tabela 2). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece que a porcentagem de pureza física seja de no mínimo 98,0% para essa crotalária (BRASIL, 2008). Portanto, todos os valores obtidos ficaram acima do mínimo exigido. A importância da pureza física é determinar a heterogeneidade do lote, o que reflete na integridade e a composição física de um lote de sementes indicando a eficiência da colheita (BRASIL, 2009).

O peso de mil sementes variou de 7,18 a 7,51 g, aumentando à medida que retardou a colheita (Tabela 2). Esse aumento foi, respectivamente, de 1,3; 2,8 e 4,7% para colheitas com 76, 87 e 100% VS em relação à primeira colheita. Os valores encontrados neste trabalho foram maiores que o encontrado por Carvalho et al. (1999), que foi de 6,0 g. O que pode ter acontecido para a mudança desse valor é, o plantio em época diferente, novembro de 1999, a região que foi Planaltina, o clima e a época de colheita em relação a porcentagem de vagens secas, fatores esses que podem ter influenciado na diferença encontrada.

O peso de mil sementes é utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza. Dá ideia do tamanho das sementes, e seu estado de maturidade e de sanidade (BRASIL, 2009).

Os dados referentes à porcentagem de sementes em cada época de colheita, segundo a coloração do tegumento, apresentaram comportamento linear (Figura 1). A quantidade relativa de sementes maduras (estádio III) aumentou de 49,9% na primeira colheita para 78,4% (dados observados) na última. Já a porcentagem de sementes intermediárias (estádio II), houve redução de 31,6 (primeira colheita) para 2,0% (última colheita) (dados observados). A porcentagem de

sementes imaturas (estádio I) revelou um comportamento mais constante ao longo das épocas de colheita.

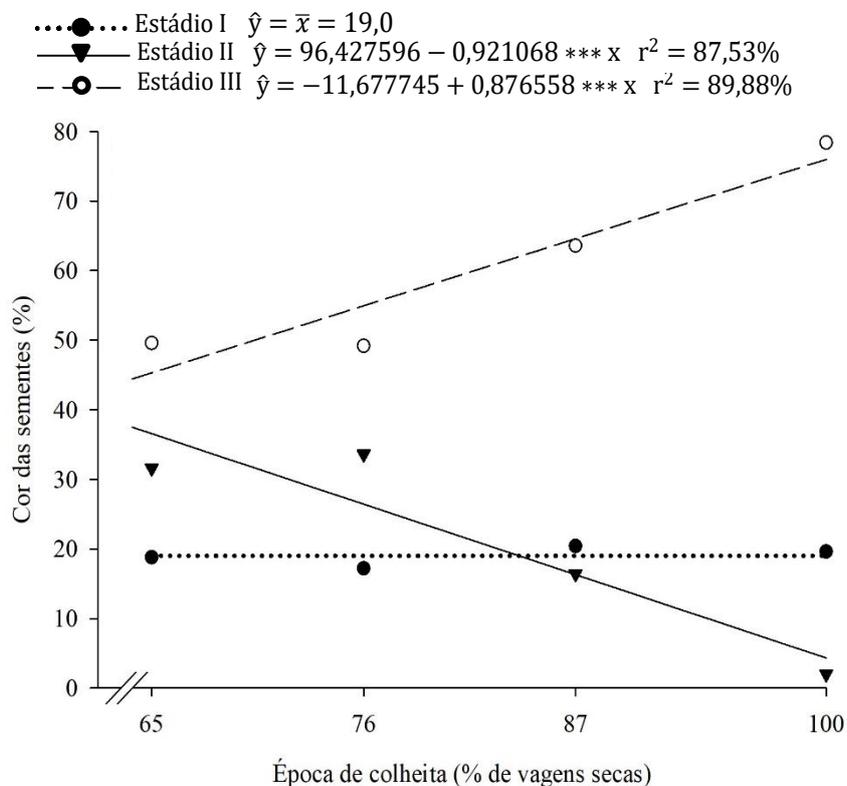


Figura 1. Distribuição (%) da coloração do tegumento das sementes de *Crotalaria ochroleuca* encontradas em cada época de colheita. Estádio I: sementes predominantemente verdes. Estádio II: sementes predominantemente vermelhas. Estádio III: sementes predominantemente amarelas. ***significativo em nível de 0,1% pelo teste “t”.

A viabilidade das sementes é determinada pela época de colheita, pois sementes coletadas verdes resistem menos ao armazenamento, por não estarem completamente formadas (RAGAGNIN, 1994). De acordo com Condé & Garcia (1984) a maturação das sementes é um dos parâmetros mais significativos para obter material de boa qualidade e, conseqüentemente, obter um armazenamento mais eficiente.

A maturação fisiológica das sementes é acompanhada por mudanças no aspecto externo e na coloração das sementes (AGUIAR, 1988).

Sementes de *C. juncea* (ARAÚJO et al., 2018) e *C. lanceolata* E. Mey (SILVA et al., 1988) contém uma mistura de cores diferentes, corroborando os dados encontrados neste trabalho. Silva et al. (1988) ainda enfatizaram que a cor do tegumento das sementes é um índice de maturação notável para *C. lanceolata*, o que também pode ser notado na *C. ochroleuca*. Em

relação a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), a coloração está relacionada com a dureza da semente (NAKAGAWA, 2005; NAKAGAWA et al.2007).

Os dados de germinação no 10º dia após montagem do teste revelaram um comportamento quadrático (Figura 2A). Estimou-se máxima porcentagem de germinação (60,8%) na colheita com 72,4% VS. No entanto, no caso de se tratar de colheita mecanizada, essa época de colheita deve ser evitada, pelo fato das sementes apresentarem grau de umidade acima de 27,6%. Ao permanecem por mais sete dias no teste de germinação, houve um aumento da porcentagem de germinação, principalmente das sementes das últimas colheitas (Figura 2B). Para essa última característica, não houve ajuste dos dados aos modelos matemáticos pré-definidos, passando a se considerar a média de germinação de 67,1% em todas as épocas de colheitas.

O MAPA estabeleceu como padrão mínimo para comercialização a germinação de 75% para sementes de *Crotalaria oroleuca* (BRASIL, 2008). Em nenhuma época de colheita foi observada germinação igual ou maior a esse valor. Esse fenômeno pode ser explicado pelo alto índice de sementes não germinadas (Figura 2C), provavelmente dormentes, que foi observado ao finalizar o teste de germinação. Os dados de sementes não germinadas não se ajustaram aos modelos matemáticos pré-definidos, tendo média igual a 27,1%.

Sementes duras são aquelas que permanecem sem absorver água por um período mais longo e apresentam, no final do teste, aspecto de sementes recém colocadas no substrato, sem apresentarem apodrecimento (BRASIL, 2009). É motivada pela impermeabilidade do tegumento à água, que é considerada dormência física (MARCOS FILHO, 2005). Nem todas as sementes dormentes ao final do teste de germinação são viáveis, podendo haver entre elas sementes mortas (BRASIL, 2009).

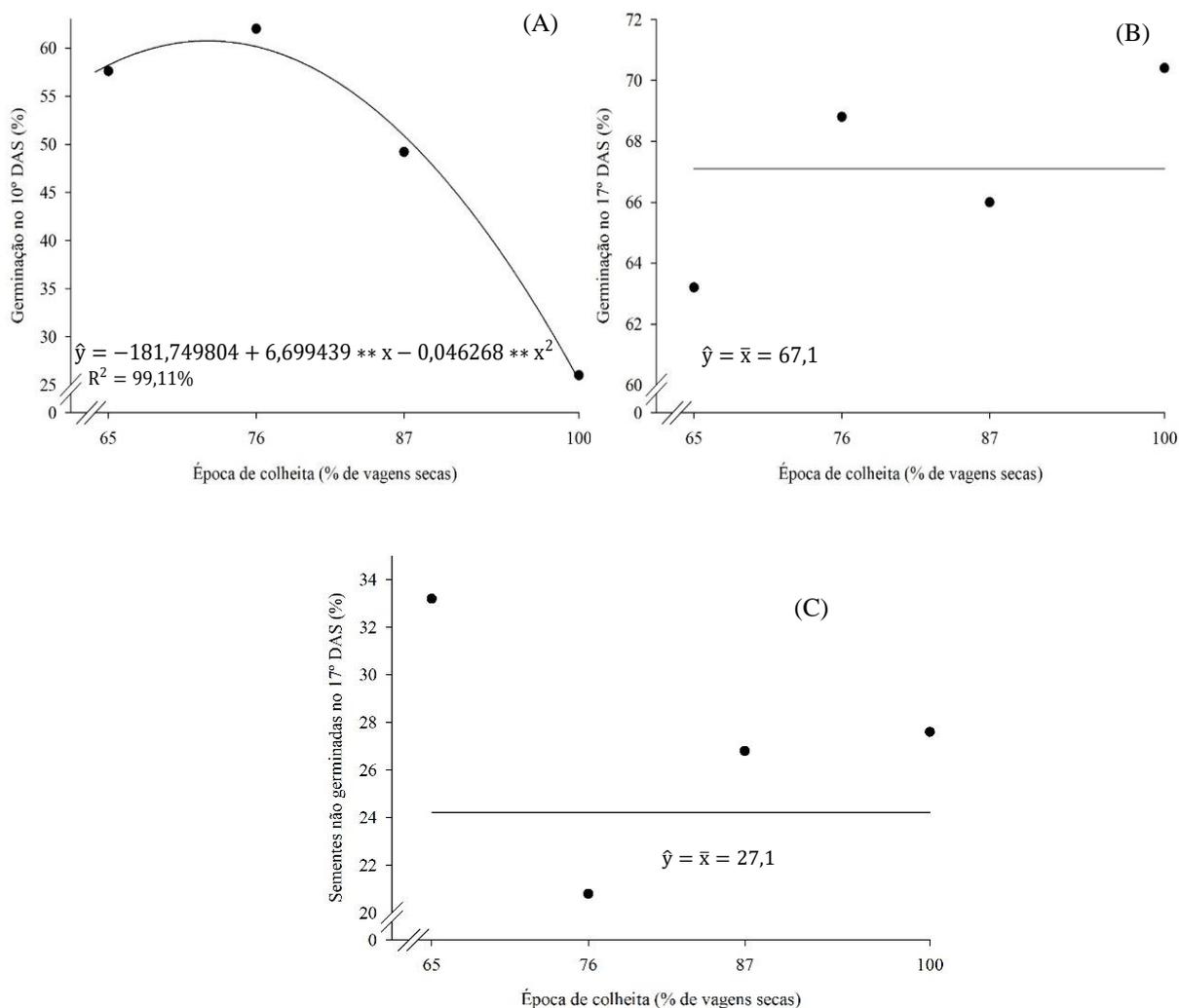


Figura 2. Germinação (%) de sementes de *Crotalaria ochroleuca* no 10º (A) e no 17º (B) dias após montagem do teste e sementes não germinadas observadas no 17º (C) em função da época de colheita.
 **significativo em nível de 1% pelo teste “t”.

Com a secagem precoce das sementes colhidas na primeira colheita, que obteve maior grau de umidade, o efeito de contração das paredes celulares do tegumento deve ter sido maior do que o que ocorreu nas sementes colhidas com 100% VS, sendo que essas últimas já estavam em processo de secagem antes da colheita, de forma mais lenta (ARAUJO et al., 2018).

O nível de ácido abscísico (ABA), responsável pela promoção da dormência durante a maturação das sementes, é maior na primeira metade do desenvolvimento da semente, reduzindo nos estádios mais tardios da maturação (ARAUJO et al., 2018).

Mello (2013), também verificou maior dormência em sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. e de *Erythrina speciosa* Andrews colhidas precocemente, o pode ter sido causada pela ação do ABA, de acordo com esse autor.

Os dados relativos à primeira contagem do teste de germinação (Figura 3A) se ajustaram a um modelo linear decrescente. Os dados observados na colheita com 65% VS foram de 18,4%, caindo para 1,2% na última colheita.

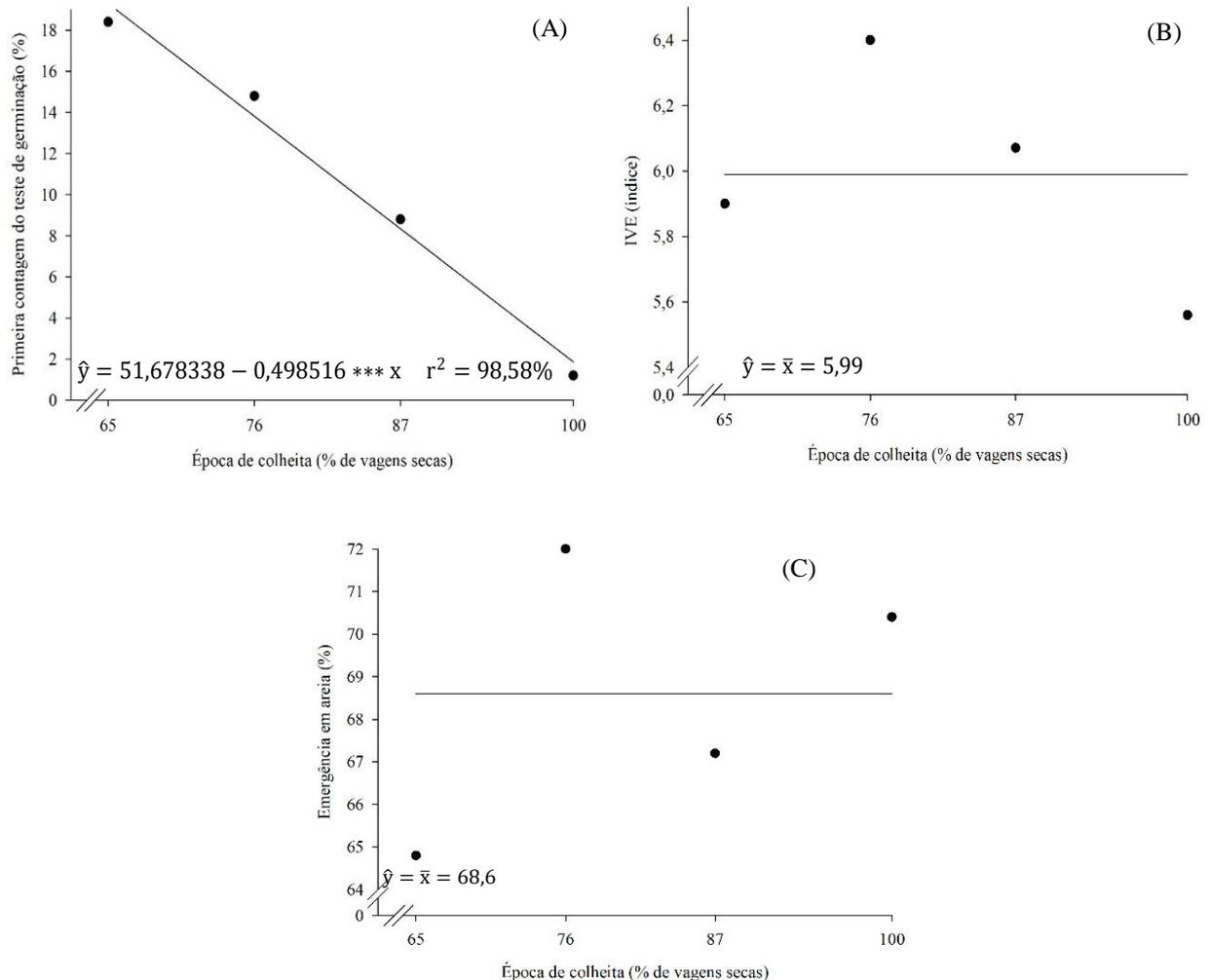


Figura 3. Primeira contagem do teste de germinação (%) (A), índice de velocidade de emergência (IVE) (B) e emergência de plântulas em areia (%) de *Crotalaria ochroleuca* em função da época de colheita.

***significativo em nível de 1% pelo teste “t”.

Dados de primeira contagem normalmente são indicativos do vigor das sementes (MARCOS FILHO, 2005). No entanto, como a crotalária é uma espécie que apresenta sementes dormentes, esse teste deve ser utilizado com cautela para a avaliação do vigor das sementes de *Crotalaria ochroleuca*. Esse mesmo problema foi relatado por Nakagawa et al. (2007) em

sementes de mucuna-preta e por Araujo et al. (2018) em sementes de *C. juncea*, também em face da presença de sementes duras (impermeáveis à água) no teste de germinação.

Os dados de índice de velocidade de emergência (Figura 3B) e de emergência em areia (Figura 3C) não se ajustaram aos modelos matemáticos pré-definidos. As médias estimadas foram, respectivamente, de 5,99 e 68,6%.

Nos testes de IVE e emergência das plântulas não foi detectada diferença ao longo das épocas de colheitas. Devido ao alto grau de sementes dormentes encontradas, não tendo diferença quanto ao vigor.

Dentre as épocas de colheita estudadas, não há diferença dessas épocas no vigor das sementes.

No trabalho de Araujo et al., (2018), é encontrado maior dormência de sementes antes do armazenamento, e quando feito o armazenamento, por oito meses, há melhoria no vigor, reduzindo a dormência e, elevando a germinação em sementes de *Crotalaria juncea*.

E como as sementes não foram armazenadas não houve superação de dormência.

4 CONCLUSÃO

Recomenda-se que a colheita das sementes de *Crotalaria ochroleuca* seja realizada a partir do ponto que as plantas atingirem 87% de vagens secas, pois o grau de umidade das sementes é mais adequado.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, I.B.,PERECIN,D.,KAGEYAMA,P.Y. **Maturação fisiológica de sementes de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden**. IPEF, Piracicaba, n.38, p. 41-49, 1988.

ARAUJO, A.V. DE.; ARAÚJO, E. F.; AMARO, H. T. R.; SANTOS, R. H. S.; & CECON, P. R. Time of harvest and storability of *Crotalaria juncea* L. seeds. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.49, n. 1, p. 103-111, 2018.

BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILROST, H.W.M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3. ed., New York: Springer, 392 p, 2013.

BOLINA, C, de, C. Maturação fisiológica da semente e determinação da época adequada de colheita do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) **Revista Científica Indexada Linkania Master**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 11, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. Estabelece normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p.45, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília Mapa/ACS, p. 399, 2009.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep, p. 590, 2012.

CARVALHO, A.M de.; BURLE, M.L.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A da. **Manejo de adubos verdes no cerrado**. p. 1-28, Embrapa, Brasília, 1999.

CERQUEIRA, D.C.O de. **Caracterização de Leguminosas para Adubação verde de canaviais em solo de tabuleiro Costeiro, Penedo, Alagoas**. Mestrado em Agronomia. Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 94 f, 2011.

CLIMATE-DATA.ORG. **Dados climáticos para cidades mundiais**. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/24991/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

CONDÉ, A.R., GARCIA, J. **Armazenamento e embalagem de sementes**. Inf. Agropec., Belo Horizonte, v.10, n.111, p.44-49, 1984.

COOK, C.G.; WHITE G.A. *Crotalaria juncea*: a potential multi-purpose fiber crop. In: JANICK, J. (Ed.). **Progress in new crops**. Arlington: ASHS Press, p. 389-394, 1996.

GOOGLE EARTH PRO. Disponível em:
<<https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 17 out. 2018.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. São Paulo: Fealq, 2005. 495 p.

MELLO, J.I.O. **Alterações bioquímicas durante o armazenamento e a germinação de sementes de *Caesalpinia echinata* e *Erythrina speciosa*, leguminosas nativas da Floresta Atlântica**. Tese (Doutorado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, f. 133, 2013.

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

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MARTINS, C.C.; COIMBRA, R.A. Intensidade de dormência durante a maturação de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 165-170, 2007.

NAKAGAWA, J.; ZUCARELI, C.; CAVARIANI, C.; GASPAR-OLIVEIRA, C. Maturação de sementes de mucuna-preta. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 41-47, 2007.

RAGAGNIN, L. I. M.; COSTA, E. C.; HOPPE, J. M. Maturidade fisiológica de sementes de *Podocarpus lambertii* Klotzsch. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.4, n.1, p. 23-41, 1994.

SILVA, M.F.; GOLDMAN, G.H.; MAGALHÃES, F.M.; MOREIRA, F.W. Germinação natural de 10 espécies arbóreas da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 18, n. 1/2, p. 9-26, 1988.

SMIDERLE, O.J.; PEREIRA, P.R.V.S. Épocas de colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS 7 TAIM, em Roraima. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p.74-80, 2008.

SOUSA, D.C de. **Desempenho de plantas de cobertura e alterações nos atributos químicos e microbianos do solo no cerrado**. Mestrado em Agronomia. Universidade Federal do Piauí. Bom Jesus, 86 f, 2017.

VEIGA, A.D.; ROSA, S.D.V.F.; SILVA, P.A., OLIVEIRA, J.A.; ALVIM, P.O., DINIZ, K.A. Tolerância de sementes de soja à dessecação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n.3, p. 773-780, 2007.

WUTKE, E.B.; AMBROSANO, E.J.; CALEGARI, A.; WILDNER, L.P; MIRANDA, M.A.C.
Aedes aegypti: controle pelas crotalárias não tem comprovação científica. 1. Ed. Campinas,
SP: Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, 2015, p. 16, (IAC. Documentos, 114).
Disponível em:
<http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/documentos_iac_114.pdf>.
Acesso em: 04 out 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por apresentar boa produção de biomassa, fixação de nitrogênio, e recuperação da capacidade produtiva do solo, apresentando rusticidade. O uso da *Crotalaria ochroleuca* cresce cada vez mais. Mas devido sua importância como adubação verde, o produtor muitas vezes não se preocupa com a qualidade da semente, fator de extrema importância para se obter crescimento uniforme e estande ideal.

Para que isso ocorra é necessário a determinação do momento ideal da colheita, minimizando os efeitos de deterioração, evitando também a colheita precoce. Baseando em características morfológicas da planta facilmente identifica pelo produtor a nível campo.

Com a realização desse trabalho foi possível perceber que a colheita baseada na porcentagem de vagens secas é eficiente para se obter sementes com estágio de maturação adequado. Pelos resultados obtidos, é recomendada que a colheita seja realizada a partir do ponto que as plantas apresentarem 87% de vagens secas, por apresentarem grau umidade dentro da faixa recomendada, isso é, abaixo de 18%.

No entanto, vale ressaltar que, em nenhum ponto de colheita testado, as sementes apresentaram porcentagem de germinação acima do exigido pelo MAPA, que é de 75%. Isso pode ser explicado pela quantidade elevada de sementes duras (com tegumento impermeável à água) ao final do teste de germinação. Provavelmente, como já foi comprovado por outras espécies de crotalária, o armazenamento das sementes por um certo período deve reduzir essa dormência.

Já está sendo conduzido um trabalho para testar armazenamento na qualidade das sementes de *Crotalaria ochroleuca* para testarmos essa hipótese.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, I.B.,PERECIN,D.,KAGEYAMA,P.Y. **Maturação fisiológica de sementes de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden.** IPEF, Piracicaba, n.38, p. 41-49, 1988.

ARAÚJO, A.V. DE.; ARAÚJO, E. F.; AMARO, H. T. R.; SANTOS, R. H. S.; & CECON, P. R. Time of harvest and storability of *Crotalaria juncea* L. seeds. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.49, n. 1, p. 103-111, 2018.

BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILROST, H.W.M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy.** 3. ed., New York: Springer, 2013. 392 p.

BOLINA, C, de, C. Maturação fisiológica da semente e determinação da época adequada de colheita do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) **Revista Científica Indexada Linkania Master**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 11, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. Estabelece normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p.45, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília Mapa/ACS, p. 399, 2009.

BURLE, M.L.; CARVALHO, A.M.; AMABILE, R.F.; PEREIRA, J. Caracterização das espécies de adubo verde. In: CARVALHO, A.M.; AMABILE, R.F. **Cerrado: adubação verde**, Embrapa Cerrados Planaltina-DF, 2006. p.71-142.

CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M.B.B. (Org.). **Adubação verde no Sul do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. Cap.4, p. 207-328.

CARVALHO, A.M de.; BURLE, M.L.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A da. **Manejo de adubos verdes no cerrado.** p. 1-28, Embrapa, Brasília, 1999.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 5. ed. Jaboticabal: Funep, p. 590, 2012.

CARVALHO,A.M.de.; AMABILE,R.F. **CERRADO.** p 81-82. Embrapa, Brasília, 2014.

CERQUEIRA, D.C.O de. **Caracterização de Leguminosas para Adubação verde de canaviais em solo de tabuleiro Costeiro, Penedo, Alagoas.** Mestrado em Agronomia. Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 94 f, 2011.

CLIMATE-DATA.ORG. **Dados climáticos para cidades mundiais.** Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/24991/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Armazenamento e embalagem de sementes. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v.10, n.111, p.44-49, 1984.

COOK, C.G.; WHITE G.A. *Crotalaria juncea*: a potential multi-purpose fiber crop. In: JANICK, J. (Ed.). **Progress in new crops**. Arlington: ASHS Press, p. 389-394, 1996.

DIAS, D.C.F.S.; NASCIMENTO, W.M. **Desenvolvimento, maturação e colheita de sementes de hortaliças.** In: NASCIMENTO, W.M. Tecnologia de sementes de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 11-76.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. Produção de feijão. **Revista Agropecuária**, Guaíba, v. 1, p. 385, 2000.

DOURADO, M.C.; SILVA, T.R.B.; BOLONHEZI, A.C. Matéria seca e produção de grãos de *Crotalaria juncea* L. submetida à poda e adubação fosfatada. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 2, p. 287-293, 2001.

FLORES, A. S. **Taxonomia, números cromossômicos e química de espécies de *Crotalaria L.* (Leguminosae-Papilionoidae) no Brasil.** 2004. 213 f. Tese (Doutorado em biologia) Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

FREIRE, J.R.J. **Fixação do nitrogênio pela simbiose rizóbio/leguminosas.** In: CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C.P., eds. Microbiologia do Solo. Campinas: SBCS, 1992. p.121-140.

GOOGLE EARTH PRO. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 17 out. 2018.

KAPPES, C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; FERREIRA, J.P.; PORTUGAL, J.R.; ALCALDE, A.M.; VILELA, R.G. Reguladores de crescimento e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de crotalária. **Bioscience Journal**, Uberlândia v. 28, p. 12, 2012.

KAPPES, C.; ZANCANARO, L. Sistemas de consórcios de braquiária e de crotalárias com a cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 14, n. 2, p. 16, 2015.

LOPES, H.M.; QUEIROZ, O.A.; MOREIRA, L.B. **Características agronômicas e qualidade de sementes de crotalária (*Crotalaria juncea* L.) na maturação.** Revista Universidade Rural v. 25, n. 2, p. 24-30, 2005.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** São Paulo: Fealq, 2005. 495 p.

MELLO, J.I.O. **Alterações bioquímicas durante o armazenamento e a germinação de sementes de *Caesalpinia echinata* e *Erythrina speciosa*, leguminosas nativas da Floresta Atlântica.** Tese (Doutorado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, f. 133, 2013.

MURAOKA, T.; AMBROSANO, E.J.; ZAPATA, F.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A.L.M.; TRIVELIN, P.C.O.; BOARETTO, A.E.; SCIVITTARO, W.B. Eficiência de abonos verdes (*crotalaria* y *mucuna*) y urea, aplicados solos o juntamente, como fuentes de N para el cultivo de arroz. **Terra Latinoamericana**, Chapingo, v. 20, p.7. 2002.

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

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MARTINS, C.C.; COIMBRA, R.A. Intensidade de dormência durante a maturação de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 165-170, 2007.

NAKAGAWA, J.; ZUCARELI, C.; CAVARIANI, C.; GASPAR-OLIVEIRA, C. Maturação de sementes de mucuna-preta. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 41-47, 2007.

OLIVEIRA, L.E.Z de. **Plantas de cobertura: características, benefícios e utilização.** 2014. 64 f. Graduação em Agronomia. Universidade de Brasília. Brasília.

RAGAGNIN, L. I. M.; COSTA, E. C.; HOPPE, J. M. Maturidade fisiológica de sementes de *Podocarpus lambertii* Klotzsch. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.4, n.1, p. 23-41, 1994.

SALTON, J. C. Utilização de leguminosas para adubação verde. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Brasília, v 15, p 5, 1996.

SANTOS, J.B.; FERREIRA, E.A.; SILVA, A.A.; SILVA, F.M.; SANTOS, E.A.; FERREIRA, L.R. **Avaliação do carfentrazone-ethyl como dessecante em pré-colheita de sementes de feijão.** *Revista Ceres*, v. 52, n. 304, p. 831-843, 2005.

SEGATO, S.V.; PENARIOL, A.L. A cultura do amendoim em áreas de reforma de canavial. In: SEGATO, S.V.; FERNANDES, C.; SENE PINTO, A. (Org.). **Expansão e Renovação de Canavial.** 4. ed. São Paulo: CP 2, 2007. cap. 6, p 85-116.

SILVA, M.F.; GOLDMAN, G.H.; MAGALHÃES, F.M.; MOREIRA, F.W. Germinação natural de 10 espécies arbóreas da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 18, n. 1/2, p. 9-26, 1988.

SMIDERLE, O.J.; PEREIRA, P.R.V.S. Épocas de colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS 7 TAIM, em Roraima. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p.74-80, 2008.

SOUSA, D.C de. **Desempenho de plantas de cobertura e alterações nos atributos químicos e microbianos do solo no cerrado**. Mestrado em Agronomia. Universidade Federal do Piauí. Bom Jesus, 86 f, 2017.

VEIGA, A.D.; ROSA, S.D.V.F.; SILVA, P.A., OLIVEIRA, J.A.; ALVIM, P.O., DINIZ, K.A. Tolerância de sementes de soja à dessecação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n.3, p. 773-780, 2007.

WAGNER, L. **Qual Crotalária usar**. Disponível em:
<http://www.grupocultivar.com.br/noticias/qual-crotalaria-usar>. Acesso em: 20/09/2017 às 18:45 h.

WUTKE, E.B.; AMBROSANO, E.J.; CALEGARI, A.; WILDNER, L.P; MIRANDA, M.A.C. ***Aedes aegypti*: controle pelas crotalárias não tem comprovação científica**. 1. Ed. Campinas, SP: Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, 2015, p. 16, (IAC. Documentos, 114). Disponível em:
<http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/documentos_iac_114.pdf>. Acesso em: 04 out 2018.