



MEC-SETEC

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS BAMBUÍ

Bacharelado em Agronomia

FRANCISCO GARCIA DE CARVALHO GOMES

**A AÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO SUBMETIDAS A
DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO SOB CONDIÇÕES NÃO
CONTROLADAS**

BAMBUÍ

2019

FRANCISCO GARCIA DE CARVALHO GOMES

**A AÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO SUBMETIDAS A
DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFMG- *campus* Bambuí
como requisito parcial para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Manoel de
Oliveira

BAMBUÍ
2019

G633a Gomes, Francisco Garcia de Carvalho.
2019 A ação do tratamento de sementes de feijão submetidas a diferentes períodos de armazenamento sob condições não controladas. / Francisco Garcia de Carvalho Gomes. – Bambuí, 2019.
38 f. : il. color.
Orientador: Carlos Manoel de Oliveira.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Campus Bambuí.
1. Feijão - semente. I. Oliveira, Carlos Manoel de (orientador). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí. III. Título.

CDD: 635.652

ANEXO V

ATA DE DEFESA DE TCC

No dia 26 / 11 / 2019, às 16 : 30 horas, o(a) aluno(a) FRANCISCO GARCIA DE CARVALHO GOMES do curso AGRONOMIA, matrícula nº 0005314 do IFMG - Campus Bambuí, defendeu o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e foi APROVADO (aprovado / reprovado / não compareceu) com a nota 86, que está condicionada ao cumprimento dos procedimentos pós-defesa do TCC. Caso seja aprovado, deverá apresentar o trabalho com as devidas modificações em CD-ROM formato pdf, em 16 / 12 / 2019 (20 dias corridos após a data da defesa). O aluno está ciente de que, caso não cumpra os procedimentos pós-defesa de TCC até a data estipulada, sua nota será considerada zero, sendo assim, reprovado.

Alterações sugeridas pela banca examinadora e outras observações pertinentes à defesa:

NOME E ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA E DO ORIENTADO

Orientador:	<u>CARLOS MANOEL DE OLIVEIRA</u>	Assinatura:	<u>[Assinatura]</u>
Membro 2:	<u>MARCELO LORAN DE OLIVEIRA FREITAS</u>	Assinatura:	<u>[Assinatura]</u>
Membro 3:	<u>[Assinatura]</u>	Assinatura:	<u>[Assinatura]</u>
Membro 4:	<u>KONRAD PASSOS E SILVA</u>	Assinatura:	<u>[Assinatura]</u>
Aluno:	<u>Francisco Garcia de Carvalho Gomes</u>	Assinatura:	<u>[Assinatura]</u>

Ao meu pai, Olímpio Irineu; minha mãe, Matilde Sueli; e minha irmã, Alice Garcia.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus, que esteve sempre comigo, me dando forças e não me deixando desistir do meu sonho. Agradeço a toda a minha família, à minha mãe, Matilde Sueli, ao meu pai, Olímpio Irineu, à minha irmã, Alice Garcia, que sempre estiveram junto comigo em minha caminhada, me apoiando e me oferecendo o suporte necessário para a realização deste objetivo. Agradeço também a todos meus amigos, da vida e da faculdade, e aos demais familiares, que me ajudaram o tempo todo, me motivaram, entenderam minha ausência às vezes e que também fizeram parte dessa caminhada. Meus agradecimentos a todos os professores e funcionários do IFMG - Campus Bambuí pelo apoio durante o curso. A sabedoria e ensinamentos de vocês foram fundamentais para todo o conhecimento adquirido. Valeram a pena os dias de angústia, de cansaço, de tédio e exaustão. Valeram a pena todos os passos pelo caminho traçado. A amizade e o companheirismo de tantos anos ficam, assim como o respeito, boas lembranças e farras jamais serão esquecidos. O tempo não para, e a vida precisa continuar. Muito obrigado a cada pessoa que fez parte desse sonho, vocês serão sempre especiais em minha vida!

RESUMO

GOMES, F. G. C. **A ação do tratamento de sementes de feijão submetidas a diferentes períodos de armazenamento.** Bambuí: 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia). Bambuí: IFMG *Campus* Bambuí, 2019. 39p.

O tratamento de sementes é uma excelente opção para diminuir a incidência de patógenos no desenvolvimento inicial da cultura do feijoeiro. Além da obtenção de sementes de alta qualidade, é importante que haja a manutenção dessa qualidade pós-colheita, portanto, o armazenamento de sementes deve receber uma atenção especial. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a interferência do tratamento químico de sementes durante o armazenamento em ambiente não controlado. O trabalho foi conduzido no viveiro de produção mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – *Campus* Bambuí. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 4x3, sendo três períodos de armazenamento: 38; 66 e 94 dias e quatro dosagens do produto comercial Cropstar®– 0; NAS DOSAGENS DE 0,50; 0,70 e 1,0 L p.c./100 kg de sementes. Foram avaliadas as seguintes variáveis: Emergência; Índice de Velocidade de Emergência; Tempo Médio; Coeficiente de Variação no Tempo; Índice de Incerteza e Índice de Sincronia da Emergência. Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância, e as médias da interação ou dos efeitos principais foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Pôde-se concluir que as sementes tratadas quimicamente puderam ser armazenadas sob condições ambientais não controladas por até 94 dias, sem interferência em sua viabilização.

Palavras-chave: Feijão. Tratamento. Armazenamento. Semente.

ABSTRACT

GOMES, F. G. C. **The action of bean seed treatment submitted to different storage periods.** Bambuí: 2019. Course Completion Work (Bachelor's degree in Agronomy). Bambuí: IFMG *Campus* Bambuí, 2019. 39p.

Seed treatment is an excellent option to decrease the incidence of pathogens in the early development of common bean crop. In addition to obtaining high quality seeds, it is important to maintain them, so seed storage should receive special attention. The present work aimed to evaluate the interference of chemical treatment of seeds during storage in an uncontrolled environment. The work was conducted at the seedling nursery of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais (IFMG) - Bambuí Campus. The experimental design was a randomized complete block design with four replications in a 4x3 factorial scheme, with three storage periods: 38; 66 and 94 days and four dosages of the commercial product Cropstar® 0; 0.50; 0.70 and 1.0 L p.c./100 kg of seeds. The following variables were evaluated: Emergency; Emergency Speed Index; Average time; Coefficient of Variation in Time; Uncertainty Index and Emergency Sync Index. The data of the analyzed variables were submitted to analysis of variance and the means of interaction or main effects were compared by Scott Knott test at 5% probability. However, we can conclude that chemically treated seeds could be stored under uncontrolled environmental conditions for up to 94 days, without interfering with their viability.

Keywords: Bean. Treatment. Storage. Seed.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Sementes de Feijão adquiridas no setor de produção do IFMG – <i>Campus</i> Bambuí, Bambuí – MG/2019.....	20
Figura 02 - Sementes tratadas e posteriormente armazenadas em papel Kraft, Bambuí – MG/2019.....	22
Figura 03 - Semeadura sementes de Feijão, em campos de areia, Bambuí – MG/2019.....	23
Figura 04 - Frequência relativa da emergência de plântulas de sementes armazenadas por 38 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses de Tiodicarbe (p.c CropStar®). Bambuí/MG, 2019.	31
Figura 05 - Frequência relativa da emergência de plântulas de sementes armazenadas por 66 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses de Tiodicarbe (p.c CropStar®). Bambuí/MG, 2019.	31
Figura 06 - Frequência relativa da emergência de plântulas de sementes armazenadas por 94 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses de Tiodicarbe (p.c CropStar®). Bambuí/MG, 2019.	32
Figura 07 - Temperaturas diárias máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) do ar durante a realização dos testes, para sementes armazenadas por 38 dias. Bambuí/MG, 2019.....	32
Figura 08 - Temperaturas diárias máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) do ar durante a realização dos testes, para sementes armazenadas por 66 dias. Bambuí/MG, 2019.....	33
Figura 09 - Temperaturas diárias máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) do ar durante a realização dos testes, para sementes armazenadas por 94 dias. Bambuí/MG, 2019.....	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Resumo das análises de variância dos dados de emergência (%E), tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) obtidos ao avaliar doses do tratamento de sementes armazenadas entre 38 e 94 dias. Bambuí/MG, 2019.....28

TABELA 02:Média dos dados da emergência (%E), índice velocidade de emergência (IVE), tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) de sementes tratadas com Tiodicarbe e armazenadas por até 94 dias. Bambuí/MG, 2019.....28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVO GERAL.....	13
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.1 Características botânicas do feijoeiro	14
3. 2 Aspectos mercadológicos do feijão	15
3.3 Produção de sementes de feijoeiro	16
3.4 O armazenamento de sementes	17
3.5 Tratamento de sementes.....	18
3.6 O tratamento de sementes x armazenamento	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Local de condução do experimento	20
4.2 Delineamento experimental e tratamentos	21
4.3 – Emergência de plântulas em canteiros de areia	22
4. 4 Análises estatísticas	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) é um dos alimentos de maior importância para a alimentação humana, devido a ser uma excelente fonte proteica. Rico em proteínas, também possui carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos com ação antioxidante. O Brasil é o principal representante em cultivo e consumo do feijão, sendo bastante difundido em todo o território nacional. Na safra 2018/2019, segundo dados da Conab (2019), o Brasil alcançou uma produção total de 3.039,900 milhões de toneladas. O estado de Minas Gerais é responsável pela produção de 554,300 milhões de toneladas de feijão.

As culturas destinadas à produção agrícola estão sujeitas ao ataque de pragas e doenças, o que pode ocasionar quedas em produtividade. Uma das alternativas visando reduzir esse ataque é o tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas, que confere proteção à semente e à plântula contra a possível ação danosa de patógenos e insetos-pragas, além de garantir a estabilização de um estande final dentro do esperado. Vários produtos podem ser usados para os tratamentos, sendo os principais: fungicidas, inseticidas e reguladores de crescimento.

O tratamento de sementes com defensivos é uma operação ágil e segura, amplamente adotada pela maioria dos produtores e que permite reduzir o número de aplicações de defensivos após a emergência da plântula. Porém, apesar de ser considerada uma operação rotineira, ainda há divergências no que tange à influência deste tratamento sobre a emergência das plântulas de feijão.

Apesar de ser eficiente, o tratamento de sementes acaba resultando em um aumento da mão de obra no momento da semeadura, causando um empecilho para o processo. O produtor tem a opção de adquirir estas sementes previamente tratadas, mas um obstáculo é o período de armazenamento destas, podendo ser um fator de suma importância, visto que a semente de feijão, logo após atingir sua maturidade fisiológica, inicia um processo de deterioração.

A temperatura, a umidade relativa do ar e do local onde as sementes estão armazenadas e o teor de água da semente são fatores determinantes para sua

longevidade. Em condições controladas, estes fatores são facilmente contornados, mas, na maioria das vezes, este armazenamento acontece sob condições não controladas.

Desta forma, frente à ampla utilização deste trato cultural pelos produtores e pela escassez de estudos, faz-se necessária a realização de pesquisas que possam avaliar os efeitos do tratamento de sementes de feijão com inseticidas, armazenadas sob condições ambientais não controladas.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar tratamento químico na viabilidade de sementes de feijão em diferentes períodos de armazenamento e em condições ambientais não controladas.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a influência do tratamento químico na viabilidade das sementes;
- Analisar a influência do período de armazenamento sob condições não controladas na viabilidade das sementes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Características botânicas do feijoeiro

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris L.*) pertence à família das Fabaceae, gênero *Phaseolus*. É uma planta leguminosa, autógama, com aproximadamente 95% de autopolinização, originária do continente americano, mas que não possui um centro de origem específico. Pode apresentar dois hábitos de crescimento: determinado e indeterminado. O seu ciclo varia de 60 a 120 dias, dependendo do grupo e da cultivar utilizada (TEIXEIRA, 2014).

O grupo Carioca apresenta plantas de crescimento indeterminado, de ciclo vegetativo médio de 90 dias, muito pouco ou não pigmentadas de antocianina (ALMEIDA; FILHO; MIYASAKA, 1971). A parte aérea do feijoeiro é dotada de uma haste principal ramificada, ereta ou não, composta por folhas, constituída de três folíolos, com coloração verde-esmeralda na parte adaxial e verde-oliva na parte abaxial. A presença de pelos e cores pode variar de acordo com a idade da planta, posição na planta e condições do ambiente. O sistema radicular possui uma raiz principal primária, que dá origem a várias raízes secundárias que adentram e exploram as camadas de solo mais profundas. As flores do feijoeiro não são agrupadas em duas ou mais, pois são flores hermafroditas, ou seja, possuem o aparelho reprodutor masculino e feminino (androceu e gineceu, respectivamente). As flores podem ter a cor branca, rósea ou violeta, e, após fecundadas, dão origem aos frutos, que são do tipo vagem, septadas parcialmente entre as sementes, desenvolvendo, em média, 5,78 sementes por vagem, sendo elas de coloração amarelo-palha na maturação (DENARDI, 2017).

A cultivar BRS Estilo originou-se de cruzamentos realizado em 1991 no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), localizado em Cali, na Colômbia. Em 1994, a Embrapa Arroz e Feijão recebeu do CIAT a população na geração F4. A partir daí, foram feitos vários tipos de seleções, até que se chegou à geração F8:9, onde foi selecionada, por produtividade e porte ereto de planta, a linhagem denominada LM 98202709. Após passar por vários testes, em diferentes estados, foi lançada, em 2009, a cultivar BRS Estilo (DA SILVA; WANDER, 2015). Ela possui um alto teto de potencial produtivo, uma arquitetura de planta ereta, ciclo de 85 – 95 dias, grãos com fundo claro e excelente rendimento no beneficiamento, o que agrega maior valor quanto

à sua comercialização, podendo chegar ao peso de 26 g a cada 100 sementes. O seu plantio é indicado para as 3 safras de feijão, com uma produtividade média esperada de 4.000kg/ha. (DE SOUZA, 2013).

3. 2 Aspectos mercadológicos do feijão

O feijão pode ser considerado, para a população brasileira, um dos principais alimentos. Devido às suas características nutricionais, passou a merecer grande destaque no cenário nacional e internacional por suprir as necessidades dos consumidores, principalmente como fonte básica e barata de proteínas e calorias. É um produto de alta expressão econômica e social, pois, assim como arroz, faz parte da base da alimentação nacional, sendo a principal fonte proteica na alimentação da população menos favorecida (TEIXEIRA, 2014).

Apesar de o feijoeiro apresentar uma ampla variedade de espécies e importância significativa na alimentação humana, possui uma baixa expressão comercial mundial, visto que a maioria dos países produtores também representa grandes consumidores, tornando baixo o excedente exportável, gerando, assim, um comércio internacional bastante restrito. Os principais países produtores de feijão, juntos, são responsáveis por cerca de 61% da produção mundial, que são: Brasil, Índia, Myanmar, China, EUA e México (MAPA, 2018).

Segundo o MAPA (2018), dentro do cenário brasileiro, o feijão é distribuído por vários Estados, embora os principais sejam Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia, que produzem, atualmente, 67,0% da produção nacional. Do total de feijão produzido no País, cerca de 60-80% são do grupo carioca. O consumo nacional per capita é em torno de 17 kg.ano-1. Além do feijão carioca, no Brasil, são produzidos feijão preto, rajado jalo, vermelho, bolinha e feijão-caupi.

De acordo com a CONAB (2019), nas três safras 18/19, o Brasil totalizou uma área cultivada de feijão de 2.954,2 milhões hectares, com uma produção de 3.039,9 milhões de toneladas, alcançando uma produtividade média de 1.029 kg/ha.

O feijão possui uma perspectiva de crescimento anual da produção prevista entre -0,1% e 1,9% nos próximos 10 anos. Isto significa que, ao final do período das projeções, irá manter praticamente a mesma produção atual, seguindo os passos certos, podendo obter um crescimento na produção interna. Técnicos da EMBRAPA Arroz e

Feijão indicam que poderá haver aumento de produção nos próximos anos, principalmente pela inserção internacional de alguns tipos de grãos. Alguns técnicos da Conab e da Embrapa acreditam que podem ocorrer mudanças importantes no feijão nos próximos anos. A produtividade deve aumentar em relação aos níveis atuais, pois produtores de soja e milho estão produzindo feijão para exportação destinada à China, Índia e alguns países da África. Acredita-se que o feijão, sendo a principal fonte de proteína vegetal, com as mudanças nos hábitos de consumo, uma grande e crescente parte da população buscará por produtos mais saudáveis, valorizando e, conseqüentemente, aumentando o consumo de feijão (MAPA, 2018).

3.3 Produção de sementes de feijoeiro

As sementes do feijoeiro, para expressar todas as suas qualidades, devem ser dotadas de algumas características como: viabilidade, vigor, teor de água, maturidade, aparência, tamanho, longevidade, entre outras. Já outras são indesejáveis: danificações mecânicas e infecções por patógenos. Portanto, o ambiente em que estas sementes são produzidas afetam diretamente o seu componente fisiológico, devido às interações genéticas, físicas e sanitárias (FARINELLI, 2006).

Visto que a produção nacional de feijão-comum é de grande importância, deve-se atentar ao manejo para a produção de sementes, pois nelas estão a constituição genética da variedade. A semente que é produzida dentro dos padrões rigorosos de qualidade fornece ao produtor o melhor desempenho da cultivar no campo, otimizando a utilização de insumos e reduzindo os custos (MENTEN, 2006). Entretanto, a utilização de sementes não certificadas, no Brasil, ainda é preocupante. De acordo com dados fornecidos pela ABRASEM (2017), apenas 17% dos produtores de feijão utilizam sementes certificadas.

Com a Lei de Proteção de Cultivares nº 9.456 de 25/04/97, as empresas se viram estimuladas a desenvolverem novas cultivares, visto que a nova lei garantiu direito exclusivo de produção e comercialização das sementes produzidas, proporcionando ao agricultor acesso às melhores tecnologias, selecionando plantas adaptadas às regiões de cultivo e às tecnologias empregadas, com composição química que favoreça o desempenho fisiológico e a conservação, resistência a danos mecânicos, insetos e patógenos. A nova lei colocou o Brasil no contexto mundial do melhoramento, proporcionando um intercâmbio de germoplasma entre diversas entidades

internacionais, permitindo, assim, a obtenção de novas cultivares, o que, sem dúvida, foi fundamental para o grande avanço do agronegócio brasileiro nos últimos anos (SILVA, 2005).

3.4 O armazenamento de sementes

A utilização de sementes de qualidade é um fator fundamental para o bom desempenho das culturas, considerando-se que elas armazenam todo o potencial genético da cultivar e são responsáveis pela distribuição espacial das plantas no terreno (AMARO, 2015). De acordo com Labbé (2003), após atingir o ponto de maturidade fisiológica (PMF), a expressão do máximo potencial genético da semente fica a cargo do armazenamento, o que significa que, caso as condições de armazenamento da semente não sejam adequadas, os esforços aplicados durante a sua produção são considerados desprezíveis.

Conseguir manter a qualidade das sementes durante o armazenamento, ou seja, da colheita até o momento da sua utilização, é um aspecto de suma importância a ser considerado durante seu processo produtivo. O armazenamento após a colheita deve ser feito com o intuito de reduzir ao máximo as reações bioquímicas que provocam a perda da qualidade fisiológica das sementes, além de oferecer condições desfavoráveis para o desenvolvimento de patógenos, os quais contribuem para a redução da qualidade da semente (ZUCARELI, 2015). Ainda de acordo com o mesmo autor, a qualidade das sementes não pode ser melhorada pelo armazenamento, mas sim preservada com o mínimo de deterioração possível, através de condições adequadas de armazenamento, com o objetivo de manter o vigor e o poder germinativo da semente pelo maior período possível.

Alguns fatores podem interferir na determinação do potencial máximo de armazenamento das sementes, entre estes, destacam-se: temperatura, umidade, teor de água nas sementes e as características genéticas do produto armazenado (DEMITO e AFONSO, 2009). Na maioria das vezes, o armazenamento de sementes de feijão é feito em condições ambientais não controladas, sendo que os fatores citados anteriormente interferem diretamente, também, em sua longevidade. Deve-se destacar o teor de água das sementes, pois ele exerce influência acentuada e direta na longevidade destas, pois atua estimulando a atividade metabólica do embrião (SANTOS, 2005).

Baudet (2003) observou que o armazenamento de sementes, em condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar, permitiu a sua conservação por longos períodos de tempo sem afetar seu potencial fisiológico. Já Forti, Cicero e Pinto (2010) chegaram à conclusão, por meio de testes de germinação e vigor, que o ambiente de armazenamento não controlado ocasionou maior redução do potencial fisiológico em sementes de soja.

3.5 Tratamento de sementes

O uso de defensivos agrícolas para tratamento de sementes oferece condições de defesa, o que possibilita maior potencial inicial para o desenvolvimento da cultura. Para o controle de pragas e doenças que atacam o feijão, o uso de defensivos no tratamento de sementes tem se mostrado uma prática amplamente adotada e que se mostra eficiente (CASTRO, 2008).

Além dos benefícios contra fitopatógenos, o tratamento de sementes também é considerado mais econômico e menos prejudicial ao ambiente em comparação com os outros métodos de controle de fungos e insetos, uma vez que o produto é utilizado em menores quantidades e diretamente no alvo a ser atingido. Além disso, o custo com o tratamento de sementes representa apenas 0,5 a 1% do custo de produção total das culturas (PARISI e MEDINA, 2013).

Barbosa, Siqueira, Souza, Moreira e Alencar (2002), ao estudarem o efeito da aplicação dos inseticidas imidacloprido e thiametoxan no tratamento de sementes de feijão, observaram que os ingredientes ativos proporcionaram melhoria nas características agrônômicas da cultura. Tavares, Castro, Ribeiro e Aramaki (2007) observaram efeito favorável com a aplicação do thiametoxan, como o aumento da área foliar e radicular de plantas de soja tratadas com esse inseticida. Monari (2018) notou que o tratamento de sementes realizado com produtos à base de imidacloprido + tiodicarbo (p.c. Cropstar), fipronil (p.c. Fipronil Nortox) e thiametoxan (p.c. Cruiser) não reduziu características relacionadas ao vigor (porcentagem de emergência, comprimento de raiz, parte aérea e massa de matéria seca) no desenvolvimento inicial de plântulas de feijão.

Barros (2005) observou maior porcentagem de germinação das sementes de feijão nos tratamentos com o inseticida Fipronil. Já Oliveira e Cruz (1986), em estudos

com sementes de milho tratadas com inseticidas, constataram efeito negativo do inseticida na germinação das sementes, sendo intensificado com o aumento do período de armazenamento.

DE MORAES DAN (2012) concluiu que o tratamento com os inseticidas imidacloprido + tiodicarbe, acefato e carbofuram apresentou aspectos negativos quanto à germinação e ao vigor de sementes de soja, prejudicando-as principalmente em condições de estresse.

A redução no vigor das sementes pode ser esclarecida devido aos efeitos tóxicos exercidos por estes inseticidas, envolvendo a formação de radicais livres (SOARES E MACHADO, 2007).

3.6 O tratamento de sementes x armazenamento

Com o tratamento de sementes passando a fazer parte do cronograma de algumas unidades de beneficiamento, é fundamental conhecer seus efeitos no potencial de armazenamento (AVELAR, 2011).

A maioria das empresas produtoras de sementes, atualmente, concentra a operação de revestimento e tratamento destas somente algumas semanas antes da comercialização, temendo os efeitos negativos dos produtos sobre a qualidade das sementes durante o armazenamento (CAMILO, 2017). De acordo com Junior Braun (2015), seria uma opção vantajosa para a logística das empresas se esta operação pudesse ser realizada de forma antecipada. Entretanto, é necessário conhecer a influência dos produtos utilizados sobre a qualidade fisiológica das sementes no decorrer do período de armazenamento.

Pires et al. (2004) concluíram, em suas pesquisas, que o tratamento de sementes com fungicidas e polímeros não prejudicou a germinação de sementes de feijoeiro durante quatro meses de armazenamento. Tavares et al. (2014), ao avaliarem uma cultivar de soja submetida a diferentes recobrimentos com fungicidas e inseticidas por períodos de armazenamentos distintos, não observaram interferência na germinação. Já os resultados observados por Dan et al. (2010), avaliando o efeito do revestimento com inseticidas sobre a qualidade de sementes de soja no armazenamento, verificaram danos nas sementes, sugerindo que o recobrimento deve ser realizado próximo da sementeira.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de condução do experimento

O experimento foi conduzido no Setor de Produção de Mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG – *Campus* Bambuí), durante o período de julho a outubro de 2019. O município de Bambuí está situado na região Centro - Oeste de Minas Gerais, à 20° 03' de latitude Sul, e 46° 08' longitude Oeste do meridiano de Greenwich, e altitude de 697 metros. Segundo a classificação de Koppen, o clima dominante na região é do tipo Aw – Clima Tropical de Savana, com temperatura média em torno de 21,3 °C.

Para a condução do experimento, foram utilizadas duas sementeiras de areia possuindo uma dimensão de 3 metros de comprimento por 1 metro de largura, com altura de 0,3 metros, com estrutura de alvenaria. Para o enchimento das sementeiras, foi utilizada areia de textura média, e, para sua utilização, esta foi devidamente peneirada, lavada e solarizada, com a finalidade de ficar livre de sementes, fungos, bactérias e/ou substâncias tóxicas que pudessem interferir na germinação das sementes em teste.

Figura 01: Sementes de feijão adquiridas no Setor de Produção do IFMG – *Campus* Bambuí, Bambuí – MG/2019.



Fonte: O autor (2019).

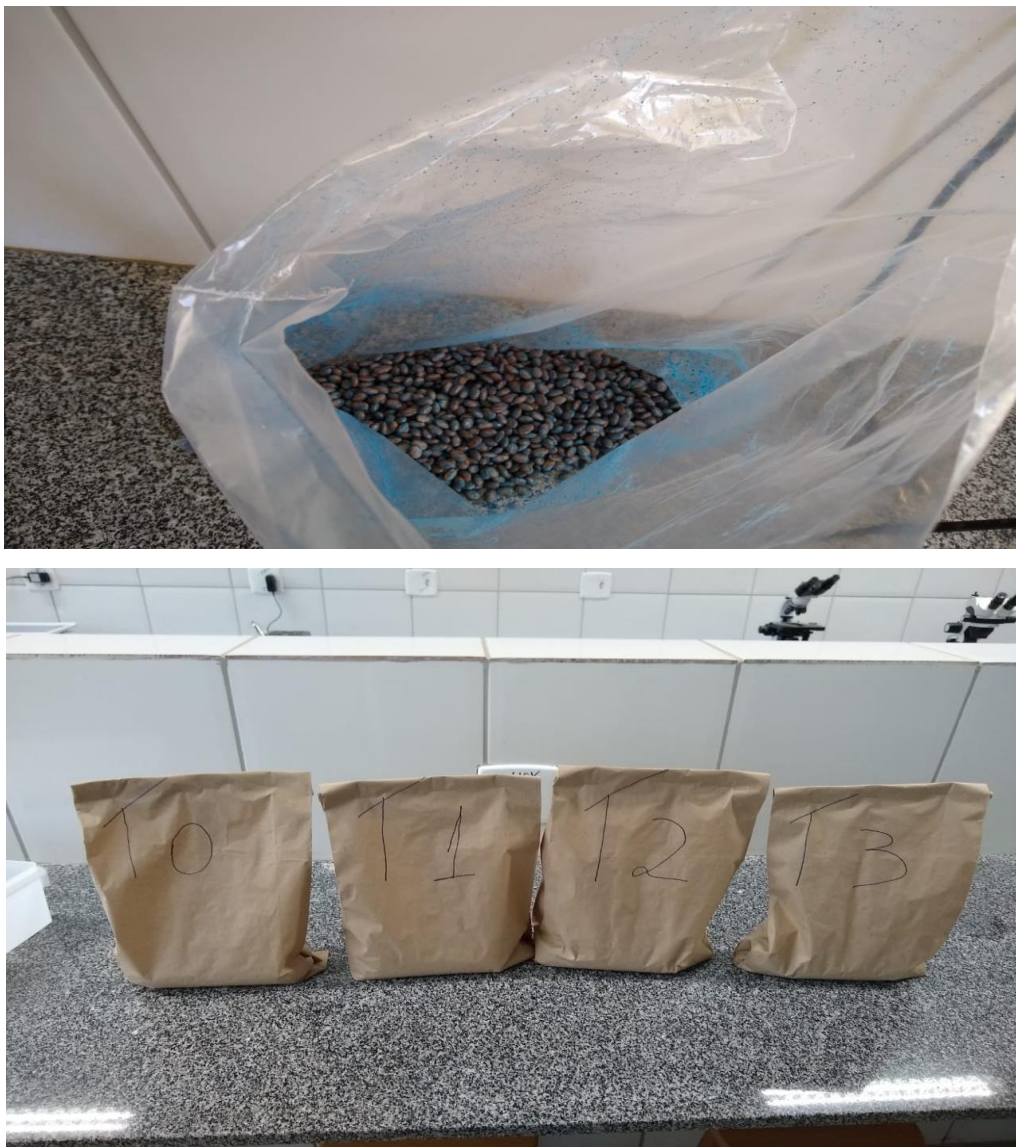
4.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 04 repetições em um esquema fatorial 4x3, sendo 03 períodos de armazenamento em ambiente não controlado – 38; 66 e 94 dias e 04 doses do produto comercial CropStar® nas doses 0; 0,50; 0,70, e 1,0 litro do produto comercial para cada 100 kg de sementes.

O produto utilizado no trabalho foi um inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinoides (Imidacloprido, 150g/L) + inseticida de contato e ingestão do grupo químico metilcarbamato de oxima (Tiodicarbe, 450g/L), onde a dose recomendada para a cultura estudada varia de 0,5 L p.c./100 kg de sementes até 1,0 L p.c./100 kg de sementes, dependendo da praga-alvo.

As doses correspondentes ao peso de sementes foram pipetadas e acrescidas de água destilada na mesma quantidade de cada dose recomendada. As sementes foram divididas em quatro parcelas e distribuídas em recipientes plásticos, sendo misturadas manualmente na medida em que recebiam a dose correspondente do produto. Ao final do tratamento químico, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e direcionadas à casa de defensivos agrícolas, onde foram armazenadas sob condições ambientais não controláveis.

Figura 02: Sementes tratadas e posteriormente armazenadas em papel Kraft, Bambuí – MG/2019.



Fonte: O autor (2019).

4.3 – Emergência de plântulas em canteiros de areia

As sementes utilizadas durante o experimento foram adquiridas no Setor de Produção do IFMG – *Campus* Bambuí, sendo certificadas, pertencentes ao grupo carioca, cultivar BRS Estilo, adquiridas de uma revenda agrícola do município. Elas passaram por um teste de germinação inicial, para avaliar se estavam aptas à realização do estudo, onde apresentaram uma porcentagem de germinação de 94 %, demonstrando, assim, aptidão. Posteriormente, tiveram o seu peso de mil sementes estipulado de

acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), obtendo este de 252 gramas. Em seguida, foi estipulado o peso total necessário para realizar o trabalho.

Durante o período de emergência das plântulas, o experimento recebeu irrigação manual com o auxílio de um regador comum, de acordo com a capacidade de campo da areia, sendo que a utilizada nas sementeiras passou por testes de retenção de água, onde foi possível observar que 10 litros de água seria capaz de manter a umidade a uma profundidade de 3 cm (BRASIL,2009).

A semeadura foi realizada de acordo com os períodos de armazenamento definidos previamente. Cada parcela foi composta por 200 sementes, divididas em 04 linhas de plantio com 50 sementes cada (BRASIL, 2009). A areia foi previamente nivelada, e as linhas de plantio foram marcadas com o uso de uma ripa esbaldoadada, com noventa centímetros de comprimento e espaçadas por cinco centímetros entre si. Após semeadas, as sementes foram cobertas com uma camada de areia de 2 centímetros.

Após semeadura, a leitura dos dados foi feita de 24 em 24 horas, até a emergência da primeira plântula, que é quando o cotilédone não tem mais contato com a areia.

Figura 03: Semeadura sementes de feijão, em campos de areia, Bambuí –MG/2019.



Fonte: O autor (2019).

A partir da emergência da primeira plântula, a leitura foi realizada a cada 12 horas até a estabilização do estande, quando foi encerrada. Com as leituras realizadas, foram calculados os seguintes dados:

- **Porcentagem de Emergência (%E)**

Este é o percentual entre o total de plântulas emergidas e o número total de sementes semeadas:

$$E(\%) = \frac{E}{N} 100$$

Onde:

E(%): porcentagem de emergência de plântulas;

E: número de plântulas emergidas;

N: Número total de sementes semeadas.

- **Índice de Velocidade de Emergência (IVE)**

Pelo IVE, estipulou-se o número de plântulas emergidas por dia e previu-se o vigor relativo de uma amostra de sementes segundo a expressão proposta por Maguire (1962):

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \frac{E3}{N3} + \frac{E4}{N4} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Onde:

IVE: índice de velocidade de emergência;

E1, E2... En: número de plântulas emergidas computadas na primeira, segunda e enésima contagem;

N1, N2... Nn: número de dias de semeadura à primeira, segunda e enésima contagem.

- **Tempo médio de emergência (TM)**

O Tm é calculado através de uma média ponderada dos tempos de emergência utilizando-se como pesos de ponderação o número de plântulas emergidas nos intervalos de tempo estabelecidos para a coleta de dados no experimento, segundo a expressão proposta por Labouriau (1983):

$$T_m = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Onde:

T_m : tempo médio de emergência;

t_i : tempo entre o início do experimento e a i -ésima observação (dia);

n_i : número de plântulas que emergem no tempo t_i ;

k : último tempo de emergência de plântulas.

- **Coefficiente Variação do Tempo da Emergência (CVt)**

O coeficiente de variação do tempo mede o grau de dispersão da emergência ao redor do tempo médio. A fórmula utilizada seguiu o modelo descrito por Santana e Ranal. (2004):

$$CV_t = \frac{S_t}{\bar{t}} 100$$

Onde:

S_t : desvio-padrão da emergência;

\bar{t} : tempo médio da emergência.

- **Frequência relativa de emergência (Fr)**

Para o estudo da distribuição da emergência, ao longo do tempo experimental, foram construídos gráficos de distribuição de frequências (%). A fórmula utilizada para a obtenção dos resultados seguiu o modelo descrito por Santana e Ranal (2004):

$$Fr = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Onde:

Fr : frequência relativa de emergência;

n_i : número de plântulas emergidas no dia i ;

k: último dia de observação.

- **Índice de Sincronia da Emergência (Z)**

Como a emergência não é sincronizada, essa análise visa quantificar a variação da emergência ao longo do tempo. O índice é expresso em *bits*, medida binária que conta se a semente emerge ou não, conforme Santana e Ranal (2004):

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^k C_{ni,2}}{C_{n1,2}}, \text{ com: } C_{ni,2} = ni \frac{(ni - 1)}{2}$$

Onde:

C_{ni,2}: combinação duas a duas das plântulas emergidas no tempo “i”,

ni: número de plântulas emergidas no tempo “i”.

- **Índice da Incerteza da Emergência (I)**

A proposta elaborada por Labouriau e Valadares (1976) tem a finalidade de analisar a incerteza associada com a distribuição da frequência relativa de emergência:

$$I = - \sum_{i=1}^K fi \log_2 Fr, \text{ com}$$

$$Fr = \frac{ni}{\sum_{i=1}^k ni}$$

Onde:

Fr: frequência relativa de emergência;

Log₂: logaritmo de base 2;

K: último dia de observação.

4. 4 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico Sisvar, versão 5.3 (FERREIRA, 2003). As médias da interação, ou dos efeitos principais, foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as variáveis emergência de plântulas (%E), índice velocidade de emergência (IVE), tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) não apresentaram resultados significativos para a interação Dose e Período de Armazenamento (Tabela 01). No entanto, estas mesmas variáveis apresentaram resultados significativos levando-se em consideração apenas o período de armazenamento.

TABELA 01 – Resumo das análises de variância dos dados de emergência (%E), tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) obtidos ao avaliar doses do tratamento de sementes armazenadas entre 38 e 94 dias. Bambuí/MG, 2019

FV	G.L	QUADRADO MÉDIO					
		%E	TM	IVE	CVt	I	Z
Bloco	3	11,7291	0,0171	0,5906	1,2340	0,0318	0,0112
Dose (D)	3	10,4513	0,0042	1,0939	0,0862	0,0105	0,0019
Armaz (A)	2	38,0364*	7,7081*	153,4993*	74,7108*	0,3015**	0,1054**
D*A	6	11,2586	0,0156	2,3780	0,0953	0,0342	0,0045
Erro	33	9,4488	0,0194	1,6127	0,4996	0,0900	0,0154
C.V		3,27	2,22	4,19	26,92	24,02	23,55

**; * significativo ao nível de 1% e 5% respectivamente, pelo teste F.

A tabela 02 apresenta as médias dos dados de porcentagem de emergência (%E), índice velocidade de emergência (IVE), tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) obtidos através da contagem de plântulas originadas da emergência de sementes tratadas e armazenadas entre 38 e 94 dias em ambiente não controlado.

TABELA 02: Média dos dados da emergência (%E), índice velocidade de emergência (IVE), tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) de sementes tratadas com Tiodicarbe e armazenadas por até 94 dias. Bambuí/MG, 2019.

Período de Armazenamento (A) (Dias)	%E	IVE	TM	CVt	I	Z
38	94 A	26,7169 B	7,0720 C	5,1178 B	1,0959 A	0,6211 A
66	95 A	32,0676 A	5,9768 B	1,4922 A	1,2931 B	0,4771 B
94	92 B	32,0956 A	5,7857 A	1,2679 A	1,3600 B	0,4841 B

¹Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

De acordo com os dados da Tabela 02, é possível observar que, até os 66 dias de armazenamento, não houve diferenças estatísticas significativas na redução da

porcentagem de emergência. Ao analisar a porcentagem de emergência aos 94 dias, nota-se que, apesar da redução da porcentagem de emergência, as sementes ainda se apresentaram com elevados índices desta, atendendo aos padrões de comercialização de sementes de feijão sugeridos pela Instrução Normativa 45/2013, que determina 80% de germinação de um lote de sementes de feijão.

Novembre e Marcos Filho (1991), em seu trabalho com tratamento de sementes de feijão com diferentes fungicidas, concluíram que a qualidade fisiológica e a sanidade das sementes, o produto utilizado e o programa de armazenamento influenciaram na aplicação dos benefícios do fungicida, mas, quanto à emergência de plântulas, não apresentaram diferenças destacáveis.

Barros (2001), ao testar a compatibilidade do inseticida thiametoxam com alguns fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijão, observou que a emergência de plântulas não foi afetada por nenhum dos tratamentos. Faccion (2011), em seu trabalho sobre a qualidade de sementes de feijão durante beneficiamento e armazenamento, obteve efeitos na porcentagem de emergência para sementes de feijão armazenadas por 180 dias (90 %). No entanto, mesmo assim, se apresentou com porcentagem de germinação acima do que é exigido pela IN45/2013.

Ao analisar os dados médios do IVE (Tabela 02), nota-se que o armazenamento por 38 dias mostrou-se estatisticamente diferente dos demais períodos analisados, evidenciando uma emergência mais lenta das sementes. Tal fator pode influenciar no vigor das sementes. Carvalho e Nakagawa (2000) afirmam que, quando a temperatura se encontra pouco abaixo da ótima para total de emergência, a velocidade desta é reduzida. No entanto, o tratamento de sementes não apresentou influência sobre os níveis de IVE.

Com os dados de tempo médio (Tabela 02), observa-se que todos os períodos de armazenamento se apresentaram estaticamente diferentes. Após 38 dias de armazenamento, o tempo médio de emergência das plântulas foi de 7,07 dias, 1,28 dias maior quando comparada com sementes armazenadas por 94 dias. A emergência mais lenta, evidenciada pelos resultados de IVE, proporcionou um tempo médio maior.

Observa-se que a dispersão da emergência foi maior aos 38 dias de armazenamento, resultado da emergência mais lenta e do maior tempo médio para emergência das sementes de feijoeiro do respectivo tratamento.

É possível observar que sementes armazenadas por até 94 dias se apresentaram com maior índice de incerteza, porém sem diferenças estatísticas quando armazenadas

por 66 dias. Sementes armazenadas por até 38 dias se mostraram com melhor índice de incerteza da emergência.

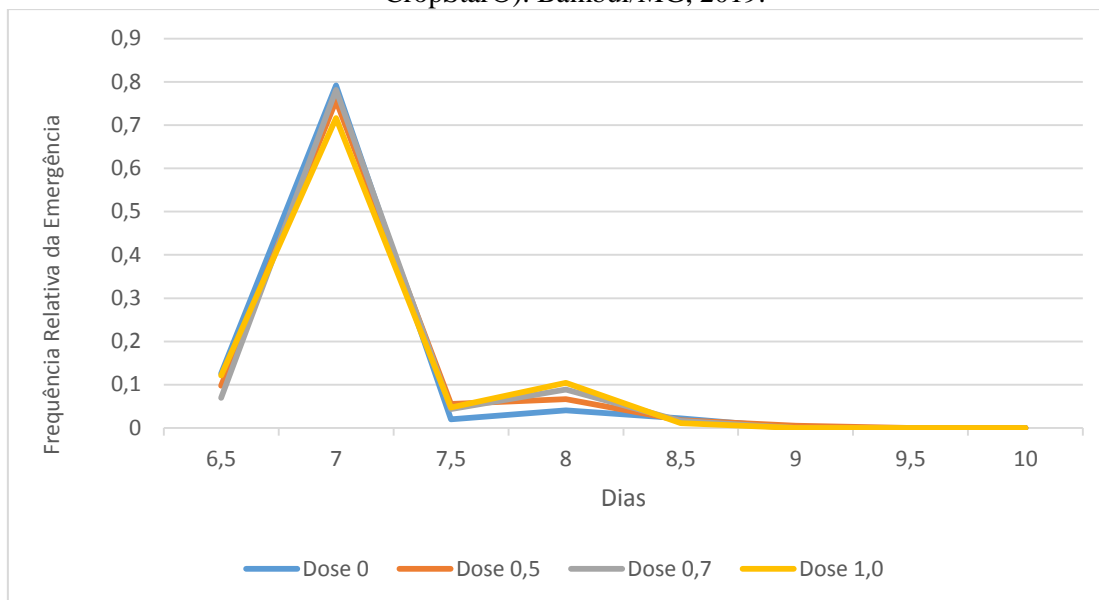
Silva (2018) afirma que, para alguns híbridos de milho, armazenar as sementes por até 90 dias não reduz a sua viabilidade, independentemente do tratamento usado. Já Calafiori e Barbieri (2001), em suas pesquisas, concluíram que alguns inseticidas podem causar alterações fisiológicas e morfológicas em plantas.

Os índices de sincronia mostrados na Tabela 02 permitem observar que as médias dos períodos de 66 e 94 dias, estatisticamente, são iguais, diferenciando-se estatisticamente do período de 38 dias de armazenamento, que se apresentou mais sincronizado. Porém, tais períodos apresentam índices de sincronia inferiores quando comparados com o período de 38 dias de armazenamento. Isto significa que, no período de 38 dias de armazenamento sob condições não controladas, mais sementes de feijão emergiram ao mesmo tempo.

As Figuras 04, 05 e 06 evidenciam os gráficos com os dados de frequência relativa para a emergência de plântulas oriundas de sementes armazenadas por 38, 66 e 94 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses do inseticida tiodicarbe (p.c CropStar®). Observa-se que sementes que foram armazenadas por 38 dias iniciaram sua emergência ao sexto dia e meio, apresentando o pico de emergência no sétimo dia, com uma taxa de emergência acima de 70 %. Destaque para as sementes sem tratamento, que alcançaram 80 % de germinação logo no sétimo dia. Um outro pico de emergência foi registrado entre o sétimo dia e meio e o oitavo dia, onde se destaca o tratamento de 1,0 L p.c./ 100 kg de sementes, que alcançou médias acima de 10%. O período em que as sementes ficaram armazenadas por 66 dias, em condições não controladas, apresentou picos de emergência entre o quinto dia e meio e sexto dia, com porcentagem de emergência acima de 60%. Outro pico de emergência, para todas as doses estudadas, pode ser observado no sétimo dia, com um pico de emergência acima dos 10% com a dose de 0,7 L p.c./100 kg de sementes, mostrando uma menor porcentagem de emergência a partir do sexto dia e meio. Em contrapartida, as sementes armazenadas por 94 dias, em condições não controladas, apresentaram apenas um pico de emergência, concentrado entre o quinto dia e o quinta dia e meio, com destaque para o tratamento 0,5 L p.c./100 kg de sementes, que apresentou média de emergência de quase 70%; em seguida, as sementes não tiveram grandes picos de emergência e estabilizaram no oitavo dia e meio.

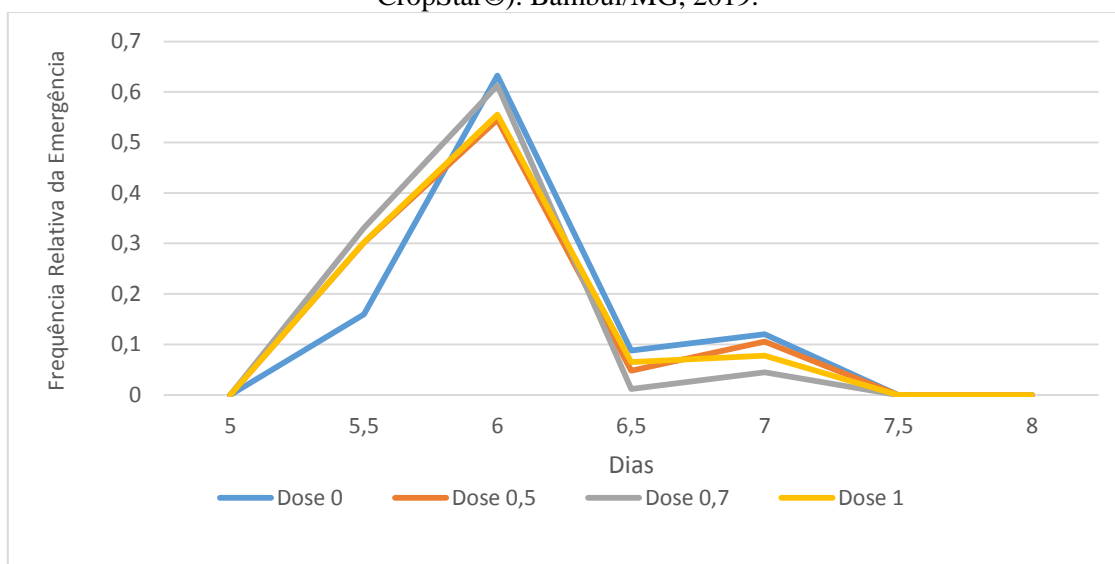
Como o índice de incerteza está diretamente relacionado com a frequência relativa da emergência, observa-se que o período de 94 dias em que as sementes ficaram armazenadas apresentou o gráfico mais irregular, com a emergência sendo mais dispersa no tempo.

Figura 04 - Frequência relativa da emergência de plântulas de sementes armazenadas por 38 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses de Tiodicarbe (p.c CropStar®). Bambuí/MG, 2019.



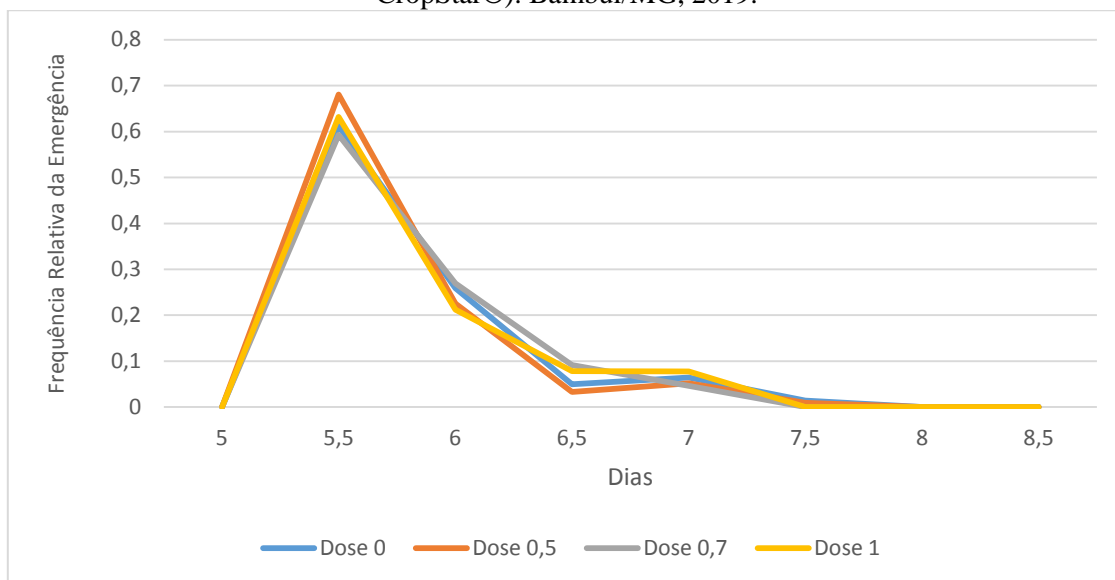
Fonte: O autor (2019)

Figura 05 - Frequência relativa da emergência de plântulas de sementes armazenadas por 66 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses de Tiodicarbe (p.c CropStar®). Bambuí/MG, 2019.



Fonte: O Autor (2019).

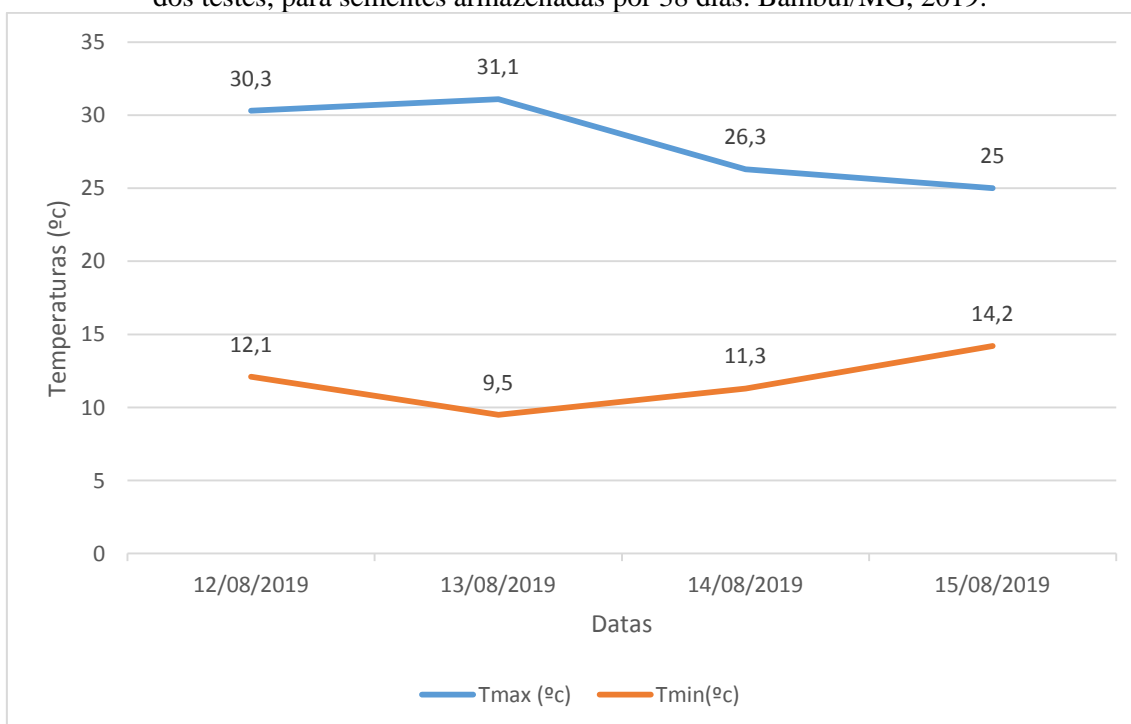
Figura 06 - Frequência relativa da emergência de plântulas de sementes armazenadas por 94 dias em condições não controladas, tratadas com diferentes doses de Tiodicarbe (p.c CropStar®). Bambuí/MG, 2019.



Fonte: O Autor (2019).

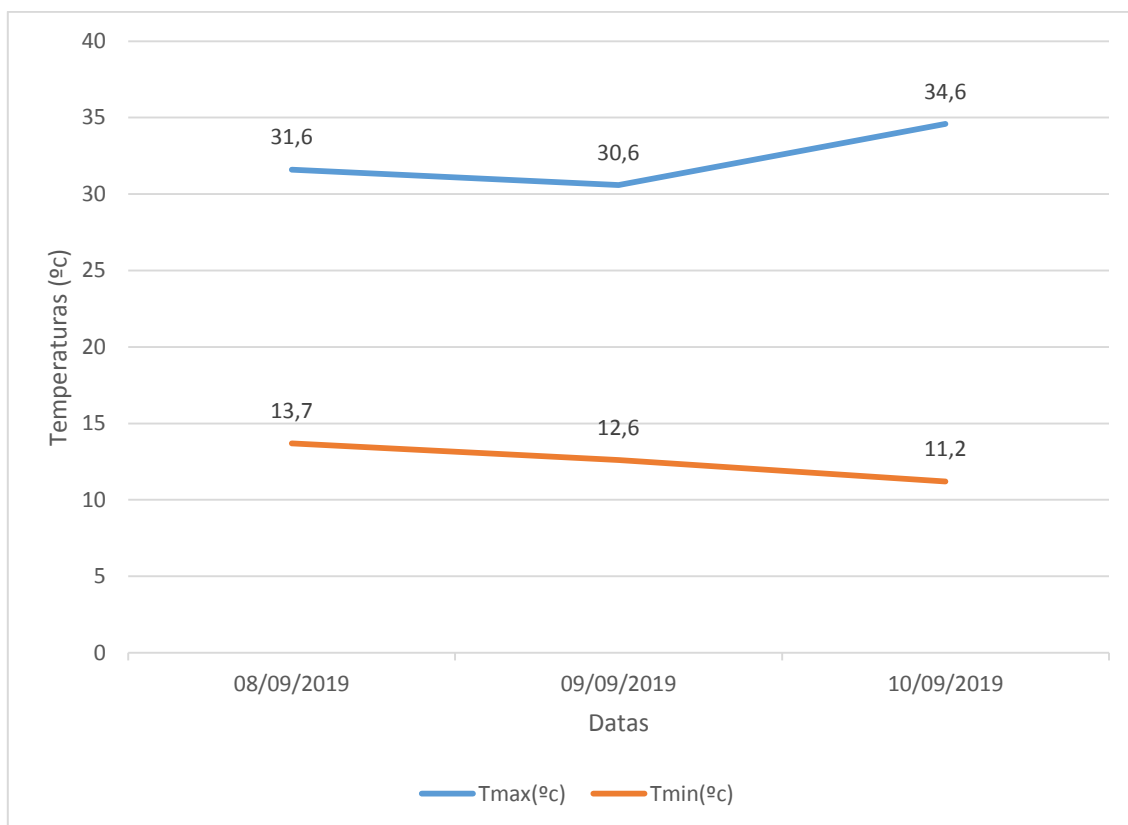
As Figuras 07, 08 e 09 mostram as temperaturas máxima e mínima durante o período de avaliação do experimento. Percebe-se que o teste de emergência foi aplicado após o armazenamento prévio das sementes em ambiente não controlado, ou seja, após 38, 66 e 94 dias de armazenamento, houve a semeadura. Conseqüentemente, ocorreram mudanças em relação à temperatura e à umidade relativa no momento da semeadura.

Figura 07 - Temperaturas diárias máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) do ar durante a realização dos testes, para sementes armazenadas por 38 dias. Bambuí/MG, 2019.



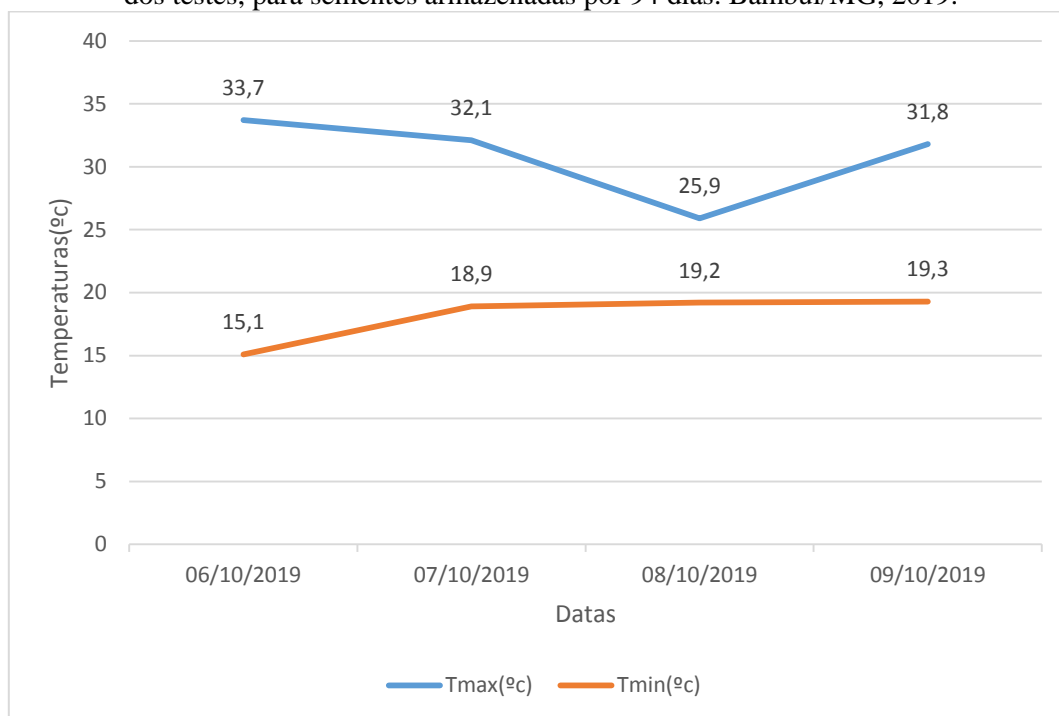
Fonte: O autor, adaptado INMET (2019).

Figura 08 - Temperaturas diárias máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) do ar durante a realização dos testes, para sementes armazenadas por 66 dias. Bambuí/MG, 2019.



Fonte: O autor, adaptado INMET (2019).

Figura 09 - Temperaturas diárias máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) do ar durante a realização dos testes, para sementes armazenadas por 94 dias. Bambuí/MG, 2019.



Fonte: O autor, adaptado INMET (2019).

As sementes que ficaram armazenadas por 38 dias foram semeadas em um período cujas temperaturas máximas variaram entre 31,1°C e 25°C, e as temperaturas mínimas, entre 9,5°C e 14,2°C. Para as épocas de semeadura das sementes armazenadas por 66 e 94 dias, foi possível observar um aumento nas temperaturas máxima e mínima. Para as sementes armazenadas por 66 dias, as máximas variaram entre 34,6°C e 30,6°C, e as mínimas, entre 11,2°C e 13,7°C; já para as sementes armazenadas por 94 dias, as temperaturas máximas ficaram entre 33,7°C e 25,9°C, e as mínimas, entre 15,9°C e 19,3°C.

Segundo Peske e Barros (2003), a temperatura adequada é um dos fatores que influencia a germinação, sendo que sementes de alta qualidade terão maior amplitude de temperatura para germinar em comparação com aquelas de baixa qualidade. Ainda de acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), a velocidade de absorção de água e dos processos bioquímicos da germinação é influenciada pela temperatura, de forma que cada espécie possui uma temperatura máxima, mínima e ótima para germinação. A temperatura ótima aproxima-se mais da temperatura máxima, dentro de um certo limite, pois, quanto maior a temperatura, maior será a quantidade de sementes germinadas em menor tempo. Porém, em condições de temperatura abaixo da ótima, a velocidade de germinação reduz, o que aumenta o tempo de germinação das sementes, aumentando as chances de exposição destas a fatores adversos. Lopes *et al.* (2005) consideram ótima a temperatura na qual a semente expressa seu potencial máximo de germinação em menor espaço de tempo. Ecco *et al.* (2017), ao avaliarem a porcentagem de sementes de feijão germinadas, quando submetidas a temperaturas entre 20°C e 30°C, notaram que a emergência chegou a 98%, mostrando que a temperatura na qual ocorreu o experimento permitiu que um número maior de sementes entrasse em fase de germinação.

6 CONCLUSÃO

O período de armazenamento de sementes de feijão por 38 e 66 dias, sob condições ambientais não controladas, apresentou melhores índices de emergência, sincronia e incerteza, quando comparado ao das sementes de feijão armazenadas por 94 dias.

O tratamento químico não interferiu na viabilidade das sementes de feijão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, LD'A. de; LEITÃO FILHO, H. F.; MIYASAKA, S. Características do feijão carioca, um novo cultivar. **Bragantia**. Campinas, v. 30, p. 33-38, 1971.
- AMARO, H. TR. *et al.* Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 383-389, 2015.
- AVELAR, S. A. G. *et al.* Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutriente e recobertas com polímeros líquido e em pó. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p. 1719-1725, 2011.
- BARBOSA, F.R.; SIQUEIRA, K.M.M. de; SOUZA, E.A. de; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírusdo-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.879-883, 2002.
- BARROS, R. G.; BARRIGOSI, J. A. F.; COSTA, J. L. S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 459-465, 2005
- BAUDET, L. Armazenamento de sementes. In: Peske, S. T.; Rosenthal, M. D`A.; Rota, G. R. M. **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: UFPel, 2003. Cap.7, p.369-418.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009.
- CALAFIORI, M.H.; BARBIERI, A.A. Effects of seed treatment with inseticide on the germination, nutrients, nodulation, yield and pest control in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) culture. **Ecosistema**. Espírito Santo do Pinhal, v.26, n.1, p.97-104, 2001.
- CAMILO, G. L. *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento após revestimento com agroquímicos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 2, p. 180-189, 2017.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.
- CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G. da; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 1311-1318, 2008.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 6 - SAFRA 2018/19- N. 11 - Décimo primeiro levantamento, agosto 2019. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/27966_1f92dcec49263fdf5a762b2d25549cce. Acesso em: 03 de Setembro de 2019.
- DA SILVA, O. F.; WANDER, A. E. Viabilidade econômica da cultivar de feijão-comum BRS Estilo. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 3, n. 1, p. 223-242, 2015.

DAN, L. G. de M.; DAN, H. de A. RICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, L. H. T. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2012.

Dan, L. G. M.; Dan, H. A.; Barroso, A. L. L. e Braccini, A. L. (2010) – Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, n. 2, p. 131-139. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000200016>. Acesso em: 29 nov. 2019.

DEMITO, A.; AFONSO, A. D. L. Qualidade das sementes de soja resfriadas artificialmente. **Engenharia na Agricultura**, v.17, p.7-14, 2009.

DENARDI, S. **Seleção individual com teste de progênie no feijão com grão do tipo "Dark Red Kidney"**. 2017. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – UFSC *Campus* Curitibanos. 2017.

SOUZA, T. L. P. O. de; PEREIRA, H. S.; FARIA, L. C. de; WENDLAND, A.; COSTA, J. G. C. da; ABREU, A. de F. B.; CABRERA DIAZ, J. L.; MAGALDI, M. C. de S.; SOUZA, N. P. de; DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C. **Cultivares de feijão comum da Embrapa e parceiros disponíveis para 2013**. Embrapa Arroz e Feijão-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2013.

ECCO, M.; SANTOS, D. T.; POTTKER, V. L.; REUTER, R. J.; RICHARD, A.; LIMA, W. H.; BORSOI, A. Desempenho germinativo de sementes de feijoeiro, submetidas a temperaturas e métodos de condução. **Revista cultivando o saber**. ISSN 2175-2214 Volume 10 - n° 4, p. 421 a 434. Outubro a dezembro de 2017.

FACCION, C. E. **Qualidade de sementes de feijão durante o beneficiamento e armazenamento**. 2011. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal) – Lavras: UFLA, 2011.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B.; CAVARINE, C. NAKAGAWA, J. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão em função de sistemas de manejo de solo e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de sementes**, p. 102-109, 2006.

FERREIRA, D. F. Programa Sisvar.exe. **Sistema de análises de variância**. Versão 5.3. 2003.

Junior Braun, S. P. **Tratamento de sementes de soja e sua influência na qualidade durante o período de armazenamento**. 2015. Dissertação de Mestrado (PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia) Universidade Federal de Pelotas: Pelotas, 2015.

LABBÉ, L.M.B.; Patologia de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.A.; ROTA, G.R.M.; **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**, 1° ed., Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2003, p. 366 - 414.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, n. 48, p. 263-84, 1976.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Série de biologia, Monografia 24.

Organização dos Estados Americanos. **Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. 1983.

LOPES, J.C.; CAPUCHO, M. T.; FILHO, S. M.; REPOSSI, P. A. Influência da temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bertealha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 18-24, 2005

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. D. de; NOVENBRE, A. D. L. C.; ITO, M. A. Qualidade das sementes de feijão no Brasil. **InfoBibos**, agosto de 2006.

MONARI, B. R.;HOJO, E. T. D.; LAZARETTI, N. S.; BORSOI, A. **Avaliação do efeito de diferentes tratamentos de sementes com inseticidas na cultura do feijão**. 2018.

NOVENBRE, A. D. L. C.; MARCOS FILHO, J. Tratamento fungicida e conservação de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v. 13, n. 2, p. 105-113, 1991.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de semente**. Campinas – SP: Instituto Agrônômico IAC. Maio 2013. Disponível em:<

http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf> Acesso em 01 de Setembro de 2019.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. Produção de sementes. In: PESKE, S.T. et al. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: UFPel, 2003. 418p.

PIRES, L. L.; BRAGANTINI, C.; COSTA, J. L. da S. Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 39, n. 7, p. 709-715, 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) SECRETÁRIA EXECUTIVA.**Plano nacional para o desenvolvimento da cadeia produtiva do feijão e pulsos**. Brasília, DF, 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) SECRETÁRIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA.**PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO Brasil 2017/18 a 2027/28** Projeções de Longo Prazo.Brasília, DF, 2018.

OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 578-585, 1986

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise da germinação— um enfoque estatístico. Brasília: ed. UnB, 2004.

SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L. de; VILLELA, F. A. Modificações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 104-114, 2005.

SILVA, K. N. **Efeito do tratamento químico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho durante armazenamento**. 2018. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Agronomia) Universidade de Brasília: Brasília, 2014.

SILVA, C. M. Semente salva: uma análise de benefícios e prejuízos. In: V Congresso Brasileiro de Algodão – **Anais...**Goiânia – GO, 2005.

SOARES, A. M. S.; MACHADO, O. L. T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. **Revista Trópica** – Ciências Agrárias e Biológicas, Chapadinha, v. 1, n. 1, p. 9-19, 2007.

TAVARES, S.; CASTRO, P.R.C.; RIBEIRO, R.V.; ARAMAKI, P.H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxan no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v.82, p.47-54, 2007.

Tavares, L.C.; Mendonça, A.O.; Zanatta, A.C.N.; Brunet, A.P. e Villela, F.A. Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, vol. 10, n. 18, p. 1400-1409, 2014.

TEIXEIRA, A. **Caracterização radicular de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e correlação com o déficit hídrico**. 2014. Dissertação de Mestrado (Agricultura Tropical e Subtropical) – Campinas: Instituto Agronômico. 2014.

ZUCARELI, C.; BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; RAMOS JÚNIOR, E. U.; NAKAGAWA. Qualidade fisiológica de sementes de feijão carioca armazenadas em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 19, n. 8, 2015. armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p. 104-114, 2005.