

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
DENNIS RICARDO CABRAL CRUZ

MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE QUIABO

CERES – GO

2019

DENNIS RICARDO CABRAL CRUZ

MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE QUIABO

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

CERES – GO

2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

CC957m Cruz, Dennis Ricardo Cabral
Métodos de quebra de dormência em sementes de
quiabo / Dennis Ricardo Cabral Cruz; orientador Luis
Sergio Rodrigues Vale. -- Ceres, 2019.
16 p.

Monografia (em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

1. Abelmoschus esculentus. 2. poda. 3. desbaste .
4. germinação. 5. fonte-dreno. I. Vale, Luis Sergio
Rodrigues , orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | |

Nome Completo do Autor: DENNIS RICARDO CABRAL CRUZ

Matrícula: 2015103200210295

Título do Trabalho: MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE QUIABO

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ___/___/___

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Serres / GO / 04 / 12 / 19
Local Data

Dennis Ricardo Cabral Cruz

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Serres
Assinatura do(a) orientador(es)

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) dezoito dia(s) do mês de Novembro do ano de dois mil e Dezesseis realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Dennis Ricardo Cabral Cruz, do Curso de Agronomia, matrícula _____, cujo título é "Métodos de Cultura de Dormência em sementes de Limbo". A defesa iniciou-se às

13 horas e — minutos, finalizando-se às 14 horas e 37 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho aprovado com média 8,7 no trabalho escrito, média 9,33 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 9,01 de **pontos**, estando o(a) estudante(a) apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante(a) deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

Daniel Sérgio Rodrigues Vale

Assinatura Presidente da Banca

Camilo Alves Rodrigues

Assinatura Membro 1 Banca Examinadora

Eraldo Alves dos Santos

Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

*Dedico este trabalho à minha família, meus amigos e a todos que
contribuíram para a sua realização.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio e incentivo do professor orientador Luís Sérgio Rodrigues Vale pela orientação durante a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos Frank Silva, Jefferson Kran, Pedro Marques, Marcelo Silva e Tamires Miranda pelo apoio e auxílio durante a execução deste trabalho.

Agradeço também ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres não só por fornecer as condições necessárias a realização do trabalho, mas pelos cinco proveitosos anos de curso que tive.

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou
o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o
que era antes”.*

Marthin Luther King

RESUMO

O quiabo apresenta dormência em suas sementes, o que prejudica a uniformidade de germinação. Objetivou-se avaliar métodos de quebra de dormência de sementes com a poda da parte aérea e o desbaste de frutos do quiabeiro. Foram produzidas mudas da cultivar Santa Cruz 47 em casa de vegetação, com transplante manual em campo, assim como a colheita dos frutos. Foram utilizados cinco tratamentos: dois períodos de poda de parte aérea do quiabeiro, aos 40 e aos 50 dias após o transplante das mudas no campo; duas formas de desbaste de frutos, frutos inferiores e frutos superiores das plantas aos 50 dias após o transplante; sementes sem quebra de dormência (tratamento controle). Foram avaliados: número de sementes por fruto, massa de mil sementes, pureza, grau de umidade, germinação, primeira contagem, condutividade elétrica, massa seca de plântulas, emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência. A poda de plantas e os frutos superiores apresentaram vantagens para as características fisiológicas na quebra de dormência de sementes de quiabo. A poda de parte aérea aos 50 dias mostrou-se como o método mais promissor para superação da dormência de sementes de quiabo.

Palavras-chave: *Abelmoschus esculentus*, poda, desbaste, germinação, fonte-dreno.

ABSTRACT

Okra has dormancy in its seeds, which impairs the uniformity of germination. The objective of this study was to evaluate seed dormancy breaking methods with aerial part pruning and okra fruit thinning. Seedlings of cultivar Santa Cruz 47 were grown in a greenhouse, with manual transplantation in the field, as well as fruit harvest. Five treatments were used: two pruning periods of okra shoots at 40 and 50 days after transplanting seedlings in the field; two forms of thinning of fruits, inferior fruits and superior fruits of the plants at 50 days after transplantation; seeds without breaking dormancy (control treatment). It was evaluated: number of seeds per fruit, mass of one thousand seeds, purity, moisture degree, germination, first count, electrical conductivity, seedling dry mass, emergence, emergence speed index and average emergence time. Plant pruning and superior fruits had advantages for physiological characteristics in breaking dormancy of okra seeds. Pruning of aerial part at 50 days proved to be the most promising method for overcoming okra seed dormancy.

Keywords: *Abelmoschus esculentus*, pruning, thinning, germination, source-drain

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Imagem de plantas de quiabo do experimento. Controle (a), poda de parte aérea das plantas aos 40 dias (b), poda de parte aérea das plantas aos 50 dias (c), frutos inferiores (d), frutos superiores (e). Ceres – GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019. 6

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resumo da análise de variância de número de sementes por fruto (NSF), pureza das sementes (PS), massa de mil sementes (MMS), grau de umidade (GU), teste padrão de germinação (TPG), primeira contagem do teste padrão de germinação (PC), condutividade elétrica (CS), massa seca de plântulas (MSP), emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019. 8
- Tabela 2.** Número de sementes por fruto (NSF), pureza das sementes (PS), massa de mil sementes (MMS), grau de umidade (GU), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019. 9
- Tabela 3** Teste padrão de germinação (TPG), primeira contagem do teste padrão de germinação (PC), condutividade elétrica (CS), massa seca de plântulas (MSP), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019. 10
- Tabela 4.** Emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019. 12

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	2
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
4.	REFERÊNCIAS	13

Métodos de quebra de dormência em sementes de quiabo

Dormancy breaking methods in okra seeds

Dennis Ricardo Cabral Cruz¹, Luís Sérgio Rodrigues Vale¹.

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Ceres, Ceres-GO, Brasil; denisribral@gmail.com; luis.sergio@ifgoiano.edu.br (autor correspondente); evaldo0.santos@gmail.com

RESUMO - O quiabo apresenta dormência em suas sementes, o que prejudica a uniformidade de germinação. Objetivou-se avaliar métodos de quebra de dormência de sementes com a poda da parte aérea e o desbaste de frutos do quiabeiro. Foram produzidas mudas da cultivar Santa Cruz 47 em casa de vegetação, com transplante manual em campo, assim como a colheita dos frutos. Foram utilizados cinco tratamentos: dois períodos de poda de parte aérea do quiabeiro, aos 40 e aos 50 dias após o transplante das mudas no campo; duas formas de desbaste de frutos, frutos inferiores e frutos superiores das plantas aos 50 dias após o transplante; sementes sem quebra de dormência (tratamento controle). Foram avaliados: número de sementes por fruto, massa de mil sementes, pureza, grau de umidade, germinação, primeira contagem de germinação, condutividade elétrica, massa seca de plântulas, emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência. A poda de plantas e os frutos superiores apresentaram vantagens para as características fisiológicas na quebra de dormência de sementes de quiabo. A poda de parte aérea aos 50 dias mostrou-se como o método mais promissor para superação da dormência de sementes de quiabo.

Palavras-chave: *Abelmoschus esculentus*. Poda. Desbaste. Germinação. Fonte-dreno.

ABSTRACT - Okra has dormancy in its seeds, which impairs the uniformity of germination. The objective of this study was to evaluate seed dormancy breaking methods with aerial part pruning and okra fruit thinning. Seedlings of cultivar Santa Cruz 47 were grown in a greenhouse, with manual transplantation in the field, as well as fruit harvest. Five treatments were used: two pruning periods of okra shoots at 40 and 50 days after transplanting seedlings in the field; two forms of thinning of fruits, inferior fruits and superior fruits of the plants at 50 days after transplantation; seeds without breaking dormancy (control treatment). It was evaluated: number of seeds per fruit, mass of one thousand seeds, purity, moisture degree, germination, first count of germination, electrical conductivity, seedling dry mass, emergence, emergence speed index and average emergence time. Plant pruning and superior fruits had advantages for physiological characteristics in breaking dormancy of okra seeds. Pruning of aerial part at 50 days proved to be the most promising method for overcoming okra seed dormancy.

Keywords: *Abelmoschus esculentus*. Pruning. Thinning. Germination. Drain-source.

1. INTRODUÇÃO

O quiabo *Abelmoschus esculentus* (L.) é uma planta anual, arbustiva, de porte ereto e caule semilenhoso que pode atingir três metros de altura (MARTINS; LOPES; MACEDO, 2011). A planta é adaptada a climas tropicais e subtropicais, de baixo custo de produção, e amplamente cultivada no Brasil, principalmente por pequenos agricultores (PURQUERIO, LAGO; PASSOS, 2010). A produção de frutos ocorre tanto na haste principal como nas laterais, iniciando-se com a planta ainda pequena, e estendendo até a fase de senescência da planta (MARTINS; LOPES; MACEDO, 2011).

A utilização de sementes de alta qualidade constitui a base para aumento da produtividade agrícola (TUNES *et al.*, 2011). No que se refere às sementes de quiabo, as metodologias para avaliação do vigor são bastante escassas (TORRES *et al.*, 2014), já que é algo ainda pouco pesquisado para algumas olerícolas.

Silva (2011) afirma que espécies que possuem sementes dormentes, comumente propiciam uma desuniforme na produção de plântulas, dificultando a produção de mudas em viveiros e o planejamento dos plantios, dessa maneira, o conhecimento do mecanismo de dormência e da superação desta constitui fatores de elevada relevância na implantação de viveiros ou plantios comerciais.

As sementes de quiabo apresentam dormência, constituindo-se pela presença de um tegumento rígido que dificulta no processo de germinação. Apesar que essa característica é um mecanismo de sobrevivência das espécies, distribuindo o processo de germinação das sementes no tempo, causa problemas quando relacionada com o aspecto produtivo, gerando uma desuniformidade no estande de plântulas cultivadas.

De acordo com Marcos Filho (2015), a dormência pode também acarretar problemas na avaliação da qualidade fisiológica, já que o teste de germinação é o principal método utilizado, tanto por apresentar procedimentos padrões como por informar o potencial de emergência em condições ideais. Dentro dessa perspectiva, metodologias de quebra de dormência de forma mecânica, química e física vêm sendo largamente utilizados como tratamentos pré-germinativos para otimizar o processo de germinação de sementes dormentes (Silva *et al.*, 2011).

Dividem-se o desenvolvimento das sementes em três fases de igual duração, a divisão celular, o armazenamento de reservas e fase de dormência que acontece principalmente com as sementes ortodoxas. As duas últimas fases são importantes por

resultarem na produção de sementes viáveis com quantidades de recursos suficientes para promover à germinação, e a capacidade de retardá-la por semanas ou até anos antes de reiniciar seu crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Conforme Pereira *et al.* (2012), a utilização da poda e do desbaste dos frutos, geram alterações diretas na planta, em seus processos de fotossíntese, na formação e remobilização de reservas e no estabelecimento de sementes viáveis, além, é claro nas variações no comportamento das relações fonte-dreno.

Conforme Duarte e Peil (2010) alteração na relação fonte-dreno das plantas, através da remoção de órgãos vegetais considerados drenos, pode favorecer a planta, uma vez que diminui a concorrência por fotoassimilados no organismo vegetal, gerando um maior direcionamento de reservas aos frutos e conseqüentemente às sementes, tornando-as mais vigorosas.

Mesmo sabendo da grande importância da superação de dormência em sementes de quiabo, ainda são poucas as pesquisas relacionadas a poda de plantas e desbastes de frutos. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar métodos de quebra de dormência na qualidade de sementes através da poda de plantas e do desbaste de frutos de quiabo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo experimental e no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, localizado na Rodovia GO 154, Km 3 Zona Rural Ceres-GO, (15°18'28" S, 49°35'52"O, 571 m de altitude).

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células contendo substrato comercial Bioflora®. Foram depositadas duas sementes por célula da cultivar Santa Cruz 47. Dez dias após a emergência, as mudas foram transplantadas

para recipientes plásticos de 300 mL até atingirem uma altura de 10 cm. Da sementeira até as mudas irem ao campo foram 25 dias.

Para caracterização química e física do solo onde o experimento foi conduzido foram coletadas amostras na profundidade de 0 a 20 cm e os resultados foram: pH em H₂O = 5,5; M.O. = 0,7 g dm⁻³; P-Mehlich = 6 mg dm⁻³; K = 0,7 mmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 9 mmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 4 mmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 2 mmol_c dm⁻³; H + Al = 40 mmol_c dm⁻³; SB = 14 mmol_c dm⁻³; Potencial de CTC (T) = 54 mmol_c dm⁻³; CTC eficaz (t) = 16 mmol_c dm⁻³; V = 66%; m = 12%; P restante = 10 mg L⁻¹; argila = 420 g kg⁻¹; areia = 430 g kg⁻¹; silte = 150 g kg⁻¹. Não houve necessidade de calcário.

O preparo do solo foi feito com uma gradagem a 0,40 m de profundidade e uma aração. No plantio, a adubação foi de 200 kg ha⁻¹ de esterco bovino curtido e 200 kg ha⁻¹ termofosfato magnésiano. O transplante foi feito em cova com espaçamento de 1,0 m x 0,5 m entre plantas. As adubações de cobertura foram feitas com aplicação de 120 kg ha⁻¹ de ureia e 200 kg ha⁻¹ de KCl, aos 15 e 30 após o transplante, conforme a recomendação da Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988).

Durante o período experimental a temperatura média foi de 27 °C. A umidade relativa média foi de 80%. Os dados foram obtidos na estação meteorológica do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O experimento foi realizado de novembro de 2018 a abril de 2019, durante o período das chuvas. Foram feitas cinco capinas de forma manual em um intervalo de 15 dias para o controle de plantas invasoras.

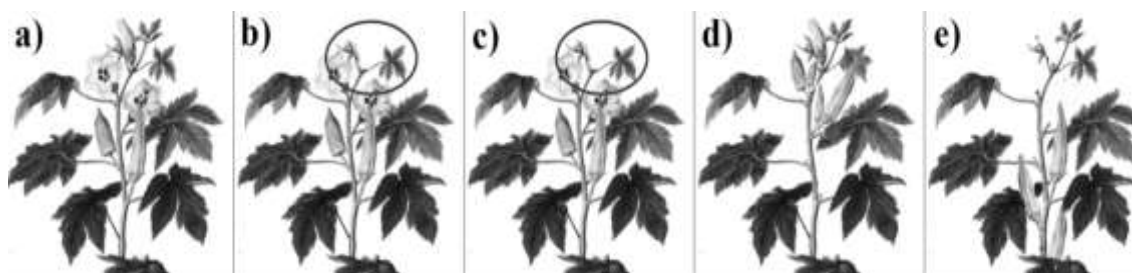
Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos (com podas de plantas e desbaste de frutos), quatro repetições e 15 plantas por parcela.

Dois tratamentos foram com poda da parte aérea da planta de quiabo aos 40 (T2 - Figura 1a) e aos 50 dias (T3 - Figura 1b) respectivamente, após o transplante das mudas

no campo. Essa metodologia consistia no corte da região apical das plantas, com a utilização de uma tesoura de poda. Dois tratamentos consistiram na divisão da parte produtiva do quiabeiro em dois planos, sendo um plano superior e outro inferior. Realizou-se assim o desbaste de frutos do plano superior e manutenção dos inferiores (Figura 1c – Tratamento com Frutos Inferiores ou T4) e em outro o desbaste dos frutos do plano inferior e manutenção dos superiores (Figura 1d – Tratamento com Frutos Superiores ou T5). O quinto tratamento foi feito com as sementes de quiabo produzidas em plantas sem podas (Figura 1e – Tratamento Controle ou T1).

Figura 1. Imagem de plantas de quiabo do experimento. Controle (a), poda de parte aérea das plantas aos 40 dias (b), poda de parte aérea das plantas aos 50 dias (c), frutos superiores (d), frutos inferiores (e). Ceres – GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019.

Fonte: Adaptado de Escola de Botânica (2018).



A colheita manual dos frutos foi feita aos 120 dias após o transplante quando os frutos apresentaram coloração palha e consistência seca. Os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. As sementes foram extraídas de forma manual e armazenadas em sacos de papel do tipo kraft e mantidas em bancadas do laboratório.

As análises realizadas foram: número de sementes por fruto (NSF), pureza das sementes (PS), massa de mil sementes (MMS), grau de umidade (GU), teste padrão de germinação (TPG), primeira contagem de germinação (PC), condutividade elétrica (CS), massa seca de plântulas (MSP), emergência de plântulas (EP), índice de

velocidade de emergência de plântulas (IVE) e tempo médio de emergência de plântulas (TME).

O número de sementes por fruto (NSF) foi determinado através da contagem da quantidade de sementes extraídas de 10 frutos de cada tratamento, escolhidos de forma aleatória. O teste de pureza de sementes e a massa de mil sementes foram realizados conforme Brasil (2009).

Para o grau de umidade (GU) foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes. Foi utilizada uma estufa de secagem a 105 °C por 24h e, posteriormente, as amostras foram pesadas em balança analítica conforme Brasil (2009).

O teste padrão de germinação (TPG) foi realizado segundo Brasil (2009), com papel germitest e câmara de germinação a 25 °C. As plântulas normais foram determinadas aos quatro, primeira contagem (PC) e aos 21 dias.

A massa seca de plântulas (MSP) foi realizada com a pesagem das plântulas em balança analítica e obtidas de cada tratamento do resultado do teste de TPG. As plântulas foram levadas a estufa de secagem a 105 °C por 24h.

O teste de condutividade elétrica das sementes (CS) foi realizado com quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram colocadas em recipientes plásticos com 75 mL de água deionizada e levadas a B.O.D por 24 h e temperatura de 25 °C. Após, foi feita a leitura em condutivímetro de bancada (AOSA, 2002).

Para a avaliação da emergência de plântulas (EP) foram semeadas 400 sementes de cada tratamento em canteiros com areia lavada em casa de vegetação, com oito repetições de 50 sementes. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi realizado a partir do 10º dia até ao 30º dia, e foram contadas as plântulas de cinco em cinco dias. Para determinação do índice de velocidade de emergência foi utilizada a metodologia de

Maguire (1962). Para a determinação do tempo médio de emergência (Edmond; Drapala, 1958), foram utilizadas as mesmas incógnitas de Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância e para aqueles com significância, as médias foram agrupadas pelo teste de comparação múltipla de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software SISVAR 5.6, Ferreira (2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 tem-se o resumo da análise de variância.

Tabela 1. Resumo da análise de variância de número de sementes por fruto (NSF), pureza das sementes (PS), massa de mil sementes (MMS), grau de umidade (GU), teste padrão de germinação (TPG), primeira contagem do teste padrão de germinação (PC), condutividade elétrica (CS), massa seca de plântulas (MSP), emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019.

FV	GL	NSF	PS	MMS	GU	TPG	PC
Trat.	4	76,44*	0,04	110,16*	64,92	647,35*	1484,65*
Erro	35	143,82	0,02	24,00	2,14	47,00	57,74
CV (%)		18,89	0,16	8,84	29,10	8,56	10,54
Média		57,80	99,80	55,96	12,30	80,20	72,10

FV	GL	CS	MSP	EP	IVE	TME
Trat.	4	45488,01*	4,34*	141,9*	2,26*	9,17*
Erro	35	12133,91	0,48	59,50	0,23	0,65
CV (%)		21,36	8,34	8,81	9,80	7,20
Média		515,67	3,38	87,60	4,95	11,23

*Significativo ao nível de 5%, pelo teste F ($p < 0,05$). GL = Graus de liberdade; FV = fator de variação; CV = Coeficiente de variação, em porcentagem.

Nos tratamentos T2, T4 e T5 obteve-se um número maior de sementes por frutos. Este dado foi estatisticamente igual entre si e diferente quando comparado com a poda aos 40 dias e o tratamento Controle (Tabela 2). A quantidade de sementes produzidas por frutos pode ser considerada um aspecto muito importante para a multiplicação e a reprodução da espécie, e quando se trata da produção de sementes em escala comercial se torna um aspecto imprescindível.

Tabela 2. Número de sementes por fruto (NSF), pureza das sementes (PS), massa de mil sementes (MMS), grau de umidade (GU), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019.

TRATAMENTOS	NSF	PS (%)	MMS (g)	GU (%)
Controle (T1)	59,20 b	99,63 a	54,32 b	11,90 a
Poda aos 40 Dias (T2)	60,80 b	99,87 a	57,07 ab	13,30 a
Poda aos 50 Dias (T3)	69,20 a	99,84 a	55,03 ab	14,67 a
Frutos Inferiores (T4)	65,20 ab	99,81 a	51,75 b	13,05 a
Frutos Superiores (T5)	63,20 ab	99,88 a	61,67 a	12,62 a
CV (%)	18,89	0,16	8,84	29,10

¹Dados originais para a análise estatística. ²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa para PS nos tratamentos (Tabela 2). Foram obtidos resultados de 99%. De acordo com Melo *et al.* (2016), considera-se que quanto maior o grau de pureza da semente, menor será a porcentagem de sementes com avarias, que as tornem impróprias para a semeadura. Os resultados maiores obtidos se justificam pela forma de extração das sementes, que foi realizada de forma manual, restando apenas pequenos pedaços da casca e diminuindo assim a presença de possíveis materiais inertes ou sementes de outras espécies.

Em relação a MMS (Tabela 2) pode-se destacar o tratamento T5 que obteve uma massa de 61,67 g, e foi igual estatisticamente ao T2 e ao T3, que obtiveram massas de 57,07 e 55,03 g, respectivamente. Esse aumento de massa pode ter ocorrido pelas alterações na relação fonte-dreno na planta, que gerou um redirecionamento maior de reservas aos frutos. Maiores massas nas sementes podem ser benéficas ao vigor da semente. Conforme Wagner Júnior *et al.* (2011), as sementes de maior massa geralmente são bem nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, conseqüentemente, as mais vigorosas.

Não houve diferença estatística para GU em nenhum dos tratamentos avaliados (Tabela 2). O grau de umidade é um parâmetro considerado muito importante, já que valores muito altos tornam as sementes mais propensas a danos por choques mecânicos ou ataque de patógenos e muito baixos tornam as sementes mais propensas a danos por rachaduras e quebras. Os resultados obtidos estão próximos aos de Torres *et al.* (2014), que determinou uma umidade de 11,2 a 13,3% em sementes da mesma cultivar de quiabo.

O TPG demonstrou para os tratamentos T2, T3 e T5, resultados maiores de germinação das sementes e foram estatisticamente diferentes dos demais (Tabela 3). Isso demonstra que a quebra de dormência com esses tratamentos atingiu mais de 80% de germinação. Os dados estão acima dos encontrados pelos autores Martins, Lopes e Macedo (2011), que relatam que a germinação ideal para as sementes de quiabo no Brasil é de 70%. Observando os dados para o tratamento T1 evidencia-se ainda mais a vantagem das podas e de desbaste de frutos para germinação.

Tabela 3 Teste padrão de germinação (TPG), primeira contagem do teste padrão de germinação (PC), condutividade elétrica (CS), massa seca de plântulas (MSP), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019.

TRATAMENTOS	TPG (%)	PC (%)	CS ($\mu\text{S g}^{-1}\text{cm}^{-1}$)	MSP (g)
Controle (T1)	68,50 b	55,00 c	687,73 a	2,49 b
Poda aos 40 Dias (T2)	84,50 a	80,75 ab	458,20 ab	3,20 b
Poda aos 50 Dias (T3)	91,25 a	88,00 a	423,75 b	5,12 a
Frutos Inferiores (T4)	70,50 b	61,50 c	548,35 ab	2,68 b
Frutos Superiores (T5)	83,25 a	75,25 b	460,32 ab	3,40 b

CV (%)	8,56	10,54	21,36	8,34
--------	------	-------	-------	------

¹Dados originais para a análise estatística. ²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Em relação a primeira contagem do teste padrão de germinação (PC), nota-se que o tratamento T3 (Tabela 3) foi superior e diferente estatisticamente dos demais, exceto do T2. Segundo Leal *et al.* (2012), o teste de primeira contagem de germinação muitas vezes expressa melhor as diferenças de velocidade de germinação entre tratamentos, além de ser considerado um indicativo de vigor e de uniformidade na germinação.

Pelos resultados da CS (Tabela 3), foi possível separar os tratamentos em níveis de qualidade de sementes. O tratamento T1 obteve CS superior e o tratamento T3 foi inferior. O tratamento T2 foi estatisticamente igual aos tratamentos T4 e T5. Maiores resultados de CS indicam um menor vigor das sementes, já que quanto menor a condutividade, melhor a qualidade fisiológica das sementes. Conforme AOSA (2002), ela é função da quantidade de lixiviados na solução, a qual está diretamente relacionada com a integridade das membranas celulares.

O tratamento T3 foi superior e estatisticamente diferente dos demais para a MSP (Tabela 3), com massa seca 70% superior à média dos demais. Esse tratamento proporcionou maior qualidade fisiológica das sementes, já que as plântulas foram geradas a partir das reservas e do potencial fisiológico das sementes. De acordo com Amaro *et al.* (2015), a massa seca obtida a partir das plântulas provenientes do TPG representa uma opção altamente viável para avaliação da qualidade fisiológica de sementes, apresentando baixo custo, não necessitando de equipamentos especiais, não demandam treinamento adicional específico sobre a técnica empregada e são relativamente rápidos.

A EP (Tabela 4) foi melhor e maior em todos os tratamentos, exceto o T1 que apresentou resultado de 80%. Esses dados se correlacionam com os resultados obtidos no teste de germinação e na primeira contagem de germinação, confirmando o que foi dito por Torres *et al.* (2014), que afirma que o teste de emergência de plântulas em campo constitui parâmetro indicador da eficiência dos testes para avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes.

Tabela 4. Emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), sob métodos de quebra de dormência de sementes de quiabo. Ceres - GO, IF Goiano - Campus Ceres, 2019.

TRATAMENTOS	EP (%)	IVE	TME (dias)
Controle (T1)	80 b	3,78 b	13,64 a
Poda aos 40 Dias (T2)	88 ab	5,33 a	10,80 b
Poda aos 50 Dias (T3)	95 a	5,46 a	10,37 b
Frutos Inferiores (T4)	87 ab	5,14 a	10,84 b
Frutos Superiores (T5)	88 ab	5,04 a	10,53 b
CV (%)	8,81	9,80	7,20

¹Dados originais para a análise estatística. ²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na avaliação do IVE o tratamento T1 apresentou resultado inferior e diferente estatisticamente dos demais (Tabela 4). Esse resultado expressa um menor vigor das sementes desse tratamento. De acordo com Campos *et al.* (2015), no teste do índice de velocidade de emergência, o vigor do lote de sementes é determinado avaliando-se a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo e/ou em casa de vegetação. Dessa forma, sementes de alto vigor conseguem mobilizar com maior rapidez suas reservas energéticas, proporcionando maior crescimento inicial e desenvolvimento.

Para o TME pode-se observar que o tratamento T1 precisou de maior quantidade de dias até atingir seu valor máximo de emergência, que foi com 13,64 dias (Tabela 4).

Foi cerca de três dias a mais em média e comparado aos demais tratamentos. Esse parâmetro se correlacionou bem com o índice de velocidade de emergência, demonstrando que quanto menor a velocidade de emergência maior será o tempo decorrido até a emergência máxima de plantas. Oliveira *et al.* (2017), consideram maiores TME como sendo um fator prejudicial para as sementes, já que pode reduzir a capacidade da espécie de controlar plantas daninhas por abafamento e diminuir a uniformidade do estande de plantas em campo.

CONCLUSÕES

1. A poda de plantas e o desbaste de frutos são uma vantagem para as características fisiológicas para a quebra de dormência de sementes de quiabo.
2. Observa-se que o tratamento com poda aos 50 dias proporcionou maior quantidade de sementes por frutos e também melhores resultados em relação ao vigor das sementes, indicando que esse método pode ser considerado promissor para a quebra de dormência de sementes de quiabo.

4. REFERÊNCIAS

AMARO, H. T. R. *et al.* Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro. **Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 38, n. 3, p.383-389, 2015.

Association of Official Seed Analysts [AOSA]. **Seed Vigor Testing Handbook**. AOSA, Lincoln, NE, USA. (Contribution, 32), 2002.

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

CAMPOS, L. F. C. *et al.* Escarificação e ácido giberélico na emergência e crescimento de plântulas de biribá. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 45, n. 10, p.1748-1754. 2015.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. Goiânia, GO. Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás. **5ª Aproximação**. Goiânia, UFG/EMGOPA, 101p. 1988.

DUARTE, T. S.; PEIL, R. M. N. Relações fonte:dreno e crescimento vegetativo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**. v. 28, n. 3, 271-276. 2010.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Leuven**, v.71, p.428-434. 1958.

FERREIRA, D. F. 2014. **Sisvar**. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/en/software/sisvar_en.html>. Acesso em: Set. de 2016.

LEAL, C. C. P. *et al.* Validação de testes de vigor para sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 421-424, jul./set. 2012.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes e plantas cultivadas**. Piracicaba: ESALQ, , 2015. 495 p.

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

MARTINS, C. A. S.; LOPES, J. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de quiabo em diferentes estádios de maturação do fruto. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 32, n. , p.1759-1770, 6 dez. 2011.

MELO, D. *et al.* Qualidade de sementes de soja convencional e Roundup Ready (RR), produzida para consumo próprio e comercial. **Revista de Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.300-309, 2016.

OLIVEIRA, J. D.; SILVA, J. B.; ALVES, C. Z. Treatments to increase, accelerate and synchronize emergence in seedlings of mucuna-preta. **Revista Ciência Agronômica**, [s.l.], v. 48, n. 3, p.531-539, 2017.

PEREIRA, M. J. R. *et al.* Características morfoagronômicas do milho submetido a diferentes níveis de desfolha manual. **Revista Ceres**, [s.l.], v. 59, n. 2, p.200-205, 2012.

PURQUERIO, L.F.V.; LAGO, A.A.; PASSOS, F.A. Germination and hardseedness of seeds in okra elite lines. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.2, p.232-235. 2010.

SILVA, P. E. M. *et al.* Quebra de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Idesia (arica)**, [s.l.], v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. [tradução: Arnaldo Molina Diavan Junior ... et al.] revisão técnica: Paulo Luiz de Oliveira. – 5. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

TORRES, S. B. *et al.* 2014. Diferenciação de lotes de sementes de quiabo pelo teste de envelhecimento acelerado. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 44, n. 12, p.2103-2110, 2011.

TUNES, L. M. *et al.* Envelhecimento acelerado modificado para sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e sua correlação com outros testes de vigor. **Revista Brasileira de Biociências**, v.9, n.1, p.12-17, 2011.

WAGNER JÚNIOR, A. *et al.* Germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de jabuticabeira em função do tamanho de sementes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.105-109, 2011.