



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

ROBERTO SÁ MAIA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA DO REINO EM FUNÇÃO DO TEMPO DE
VIDA DAS ESTACAS**

Santarém-Pa

2019

ROBERTO SÁ MAIA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA DO REINO EM FUNÇÃO DO TEMPO DE
VIDA DAS ESTACAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Edgard Siza Tribuzy.

Santarém-Pa

2019



ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

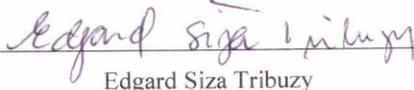
Aos 22 dias do mês de novembro de 2019, às 08:30 horas, em sessão pública na sala de preparo do Laboratório de Sementes do IBEF do Instituto de Biodiversidade e Florestas da UFOPA, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) Edgard Siza Tribuzy e composta pelos examinadores:

1. Dra. Maria Lita Padinha Correa Romano
2. Bacharel Gabriella Ruana Cruz da Silva,

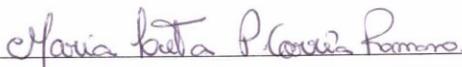
o(a) aluno(a) Roberto Sá Maia

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

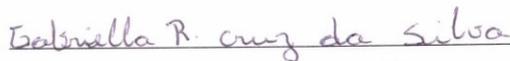
Produção de Mudas de Pimenta do Reino em função do Tempo de Vida das Estacas como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de Bacharelado em Agronomia. Após reunião em sessão reservada, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela* aprovação do referido trabalho com a nota final 8,4, divulgando o resultado formalmente ao aluno(a) e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



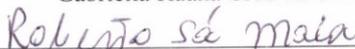
Edgard Siza Tribuzy



Dra. Maria Lita Padinha Correa Romano



Gabriella Ruana Cruz da Silva



Aluno (a)

DEDICATÓRIA

Dedico em primeiro lugar a DEUS, que me proporcionou o dom da vida de poder acordar todos os dias e caminhar buscando meus objetivos, e só a ele pertence o dia de amanhã e o nosso destino, aos meus pais que sempre foram para mim em todos esses anos um exemplo de humildade e caridade com o próximo, a minha esposa que é para mim os meus braços e minhas pernas, com seu apoio afeto, amor e carinho incondicional, sempre me incentivou para não desistir e seguir em frente diante das dificuldades e contratemplos, aos meus filhos, que fazem com que nossas vidas sejam mais completas e transformam nossas tristezas em alegrias em pequenos gestos de inocência que serão sempre guardados em nossa memória.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA pela oportunidade de cursar Agronomia;

A todos os professores desta instituição que contribuíram para minha formação;

Aos meus amigos do Viveiro da Universidade, o Sr. Antônio, Alúcio e Emanuel, por todo o auxílio, parceria e amizade durante toda montagem e execução do experimento;

Aos meus pais Raimundo de Lira Maia e Adalgisa Sá Maia, pelos conselhos, pelas orações e pelo apoio.

Aos meus irmãos, Reginelson, Suely, Rui, Joaquim e Alberto, pelos momentos de lazer em família que me faziam esquecer os momentos de dificuldades.

A minha esposa Ângela Rocha dos Santos, que sempre me apoiou e me ensinou muito durante a jornada acadêmica, e pela sua dedicação com os nossos filhos em momentos que não pude estar presente.

Ao meu colega Arthur Lopes de Sousa, que durante todo o curso, sempre foi um amigo presente e sempre ajudou e muitas atividades.

Aos meus colegas, Willian Nogueira, Nayane Brito e Indira Oliveira, pela participação integral em todas as etapas do experimento.

Aos meus colegas de trabalho, Patrícia Guimarães, Claudia Matos, Gilson Pedroso e Alberto Conceição, pela parceria e amizade.

Ao meu orientador Prof. Dr. Edgard Siza Tribuzy, pelo grande esforço durante a execução do experimento, pela sua dedicação na orientação.

RESUMO

A pimenta do reino é uma cultura conhecida pela grande utilização como condimento, além de possuir muitas propriedades medicinais. Dentre os métodos de propagação de plantas, destaca-se a produção de mudas por partes vegetativas, mais especificamente a estaquia, que apresenta vantagens consideráveis em relação à propagação por sementes, como a manutenção de suas características genéticas e a redução do tempo de formação das mudas para serem levadas ao campo. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo comparar o efeito do tempo decorrido entre a coleta e o momento de levar as estacas ao canteiro de enviveramento, na taxa de pegamento das estacas. O trabalho foi realizado em casa de vegetação, o delineamento utilizado, foi o inteiramente casualizado. Foram utilizadas 630 plantas divididas em 07 tratamentos, com seis repetições cada, utilizando-se 15 estacas por parcela e totalizando 42 parcelas. Os tratamentos foram os tempos de plantio das estacas no canteiro, após a sua coleta, sendo: tempo 1, 04 horas; tempo 2, 08 horas; tempo 3, 12 horas; tempo 4, 24 horas; tempo 5, 48 horas; tempo 6, 72 horas; tempo 7, 96 horas. Foi possível observar, nos resultados obtidos, que a partir de 48 horas a planta começa a perder vigor e sofre um atraso no enraizamento, o que acarretará em maior tempo de permanência no viveiro de mudas, o tempo ideal para maior eficiência no pegamento das estacas é de 08 horas após a sua coleta.

Palavras- chave: Pimenta do reino. Estacas. Tempo de plantio.

ABSTRACT

Black pepper is a crop known for its great use as a condiment and has many medicinal properties. Among the methods of plant propagation, we highlight the production of seedlings by vegetative parts, more specifically the cuttings, which presents considerable advantages in relation to propagation by seeds, such as the maintenance of their genetic characteristics and the reduction of the formation time of the plants. seedlings to be taken to the field. Given this, the present study aimed to compare the effect of the time elapsed between the collection and the moment of taking the cuttings to the seedbed, in the setting of cuttings. The work was carried out in a greenhouse, the design used was completely randomized. Six hundred and thirty plants were divided into seven treatments, with six replications each, using 15 cuttings per plot and totaling 42 plots. The treatments were the planting time of cuttings in the flowerbed, after their collection, being: time 1, 04 hours; time 2.08 hours; time 3.12 hours; time 4, 24 hours; time 5.48 hours; time 6.72 hours; time 7.96 hours. It was possible to observe in the obtained results, that after 48 hours the plant begins to lose vigor and suffers a delay in the rooting, which will result in longer time in the seedling nursery, the ideal time for greater efficiency in the setting of cuttings. within 8 hours of collection.

Key Words: Black pepper. Piles. Planting time.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Valores médios de indivíduos germinados nos diferentes tratamentos.....	15
Figura 2 - Tempo médio (TM) de germinação, expresso em dias, que cada tratamento levou para emissão de radículas.....	16
Figura 3 – Índice de velocidade de germinação (IVG), expresso em número, de plantas germinadas por dia.....	17
Figura 4 – Coeficiente de velocidade de germinação (CVG), expresso em porcentagem, de plantas germinadas por dia.....	18

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ANOVA	Análise de variância
CVG	Coeficiente de velocidade de germinação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBEF	Instituto de Biodiversidade e Florestas
IVG	ndice de velocidade de germinação
TM	Tempo médio de germinação
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. METODOLOGIA.....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

Para Milanez (1987) pimenteira-do-reino é uma planta trepadeira perene, da família das piperáceas, conhecida botanicamente como *Piper nigrum* L. A família *Piperaceae* está representada por 9 a 12 gêneros. Desses, a *Piperonia* e o *Piper* são os mais conhecidos. O gênero *Piper* inclui de 600 a 700 espécies, sendo que alguns autores citam entre 800 a 2.000. Dessas, apenas 12 são utilizadas como especiarias ou para fins medicinais. De acordo, com Gaia *et al.* (2007) sua origem ocorreu na Índia sendo introduzida no estado do Pará por imigrantes japoneses e sua maior importância está no fato de possuir elevados teores de alcaloides em seus frutos, que lhe conferem pungência característica, e quando secos, são utilizados como condimento alimentar.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2004) a pimenteira, na parte aérea, apresenta três tipos de ramos, sendo um chamado de ramo de crescimento (ou ortotrópico), que se desenvolve junto ao tutor, fixando-se a este por raízes adventícias grampiformes. O outro tipo de ramo é o produtivo (ou plagiotrópico), que se desenvolve lateralmente e há ainda, os ramos ladrões que se desenvolvem a partir da base ou das extremidades da planta.

As folhas podem ser grandes ou pequenas, apresentando, respectivamente, entrenós longos ou curtos, dependendo da cultivar. As raízes, na maioria são adventícias, atingindo até de 3 a 4 m lateralmente, e algumas do tipo pivotante e profundidade de 1 a 2 metros, sendo que 68% do sistema radicular estão na camada de até 20 cm. Na inflorescência, as flores poder ser masculinas, femininas ou bissexuais (hermafroditas). (MILANEZ, 1987; EMBRAPA, 2004).

As espécies cultivadas normalmente apresentam maior porcentagem de flores hermafroditas, facilitando assim a polinização e o desenvolvimento do fruto. O período favorável à polinização ocorre entre 3 (três) e 10 (dez) dias após a abertura da inflorescência, sendo o melhor entre 3 (três) e 5 (cinco) dias. Neste período, deve haver alta umidade relativa para uma melhor polinização. Sol intenso ou chuvas fortes acarreta baixa polinização motivada pela seca ou lavagem do pólen, ocorrendo espigas com frutos falhados. Os frutos desenvolvem-se em espigas (amentilhos). Na maturação, passam da coloração verde para a amarela e em seguida vermelha. O período entre a floração e a maturação é de aproximadamente,

06 (seis) meses, apresentando nesta época, espigas de tamanho entre 5 e 20 cm (MILANEZ, 1987; EMBRAPA, 2004).

A espécie *Piper nigrum* L. pode ser atribuídas várias atividades biológicas importantes como antiapoptótica, antibacteriana, antitoxina do colon, antidepressante, antifúngica, analgésico, antidiarréia, antiinflamatória, antimutagênica, antimetástica, antioxidativa, imunomodulatório, antiespasmódico, obesidade, asma, sinusite, antiespermatogênica, antitireóide, antitumor, potencializador ciprofloxacina, cólica, doenças gástricas, hepatoprotetiva, aumento de plasma, aumento de enzimas pancreáticas, inibe o citocromo, inibe a transcrição, inseticida, febre intermitente, larvicida, pesticida, conforme Ahmad (2012, *apud* MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2012, p. 518-519).

No Brasil, a pimenta-do-reino além de ser um condimento de grande valor, pesquisas mostram a sua grande utilidade também em outras áreas como larvicida no combate ao *Aedes aegypti*, bem como propriedade antibacteriana do óleo essencial de suas sementes, conforme Monteiro Junior *et al.* (2012). Por outro lado, estudos apontam que o elevado consumo devido à micotoxinas detectadas no grão como a aflatoxina B1 pode ser um grande problema por sua potente ação hepatocarcinógeno descrito em mamíferos e está classificada no Grupo 1 (provável carcinógeno) pela "*International Agency of Research on Cancer*". (PRADO *et al.*, 2008).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) foram produzidas 52.721 mil toneladas de pimenta-do-reino em uma área plantada no Brasil. Os estados do Pará (55,16 %), Espírito Santo (39,59%) e Bahia (3,59%) concentram a maior parte do que é produzido nacionalmente. A propagação da pimenta-do-reino, em plantios comerciais, é feita principalmente via assexuada por meio de estacas enraizadas. Processo este que induz a uma produção precoce e uniforme (VELOSO; ALBUQUERQUE, 1989).

Essa especiaria, produto tipicamente de exportação, apresenta grande oscilação de preço no mercado internacional. Entretanto, o que tem ocasionado sérios prejuízos na produção e ciclo econômico no Brasil é a ocorrência da doença fusariose, causada pelo fungo *Nutria haematococca* f. sp. *piperis* (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), que ocorre a nível epidêmico nas áreas de produção. Como consequência, o ciclo produtivo da cultura foi alterado, tornando-se mais curto, com

uma média de 5 a 6 anos de sobrevivência em área de ocorrência da doença. (LEMOS *et al.*, 2011).

Existem inúmeras vantagens na produção por estaquia, das quais podemos destacar, uma única planta podendo dar origem a muitas outras plantas, uniformidade do plantio, rapidez e simplicidade do método (HARTMANN *et al.*, 2011). Além disso, não se recomenda propagar pimenta do reino por sementes, pois as plantas apresentam desenvolvimento lento, frutificação desuniforme e tardia, além de baixo rendimento. A propagação via sementes é utilizada apenas em programas de melhoramento. (SECUNDINO, 2012).

Embora comumente empregado, esse método de propagação é problemático, seja pela baixa porcentagem de enraizamento que se obtém, seja pelo período de tempo, relativamente longo do momento do corte da estaca a formação da muda (LEITE; INFORZATO, 1966).

Na literatura há pouca informação sobre a propagação vegetativa da espécie *Piper nigrum* L (SECUNDINO *et al.*, 2014; FRANCIS *et al.*, 1993; THANUJA *et al.*, 2002; THANKAMAN *et al.*, 2008; SHARANGI; KUMAR, 2011), assim como á respeito do tempo máximo que as estacas de pimenta do reino podem permanecer no ambiente antes de serem plantadas, neste período as estacas perdem água, podendo influenciar drasticamente na taxa de pegamento das estacas de pimenta-do-reino e conseqüentemente na quantidade de mudas a serem levadas a campo.

Segundo Chalfun (1989) nesta fase a água é um fator preponderante no sucesso da propagação vegetativa, sua falta ou excesso pode ocasionar uma baixa taxa de enraizamento, decorrido pela desidratação e morte das estacas.

O tipo de estaca utilizado também é importante, já que o uso de micro-estacas (estacas de um nó, com pequenas porções laterais dos internódios adjacentes, e geralmente com uma folha) possibilita obter-se de 80 a 90% de enraizamento em 20 a 25 dias, (LEITE; INFORZATO, 1966). O emprego dessas estacas, contudo, é limitado, seja porque as plantas delas provenientes requerem condições ambientais muito especiais no primeiro estágio de desenvolvimento, seja porque requerem muito tempo para se formarem (LEITE; INFORZATO, 1966).

O presente trabalho teve como objetivo comparar o efeito do tempo decorrido entre a coleta e o momento de levar as estacas ao canteiro de enviveramento, na taxa de pegamento de estacas de pimenta-do-reino. Com a finalidade de

disponibilizar ao produtor e a sociedade, informações acerca da longevidade dos ramos de pimenta-do-reino, sem perder sua viabilidade para o plantio.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no período de março a abril de 2018, em casa de vegetação recoberta por plástico transparente de 100 micras, no viveiro situado nas dependências da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA (latitude: -02°25'04" S; longitude -54°44'25" W), a 51 m de altitude, município de Santarém-PA.

De acordo com a classificação de Köppen, o tipo climático é o Ami (clima tropical chuvoso) com temperatura média anual de 25 °C, umidade relativa média de 85%, compreendendo duas estações no ano, a seca, com precipitação de 100 mm.mês⁻¹, que ocorreu entre os meses de setembro a dezembro e a chuvosa, com precipitação acima de 200 mm.mês⁻¹ nos meses de janeiro a agosto, para o período de estudo (ALVARES *et al.*, 2013; SOMBROEK, 2001 e CHAMBERS *et al.*, 2004, INMET, 2014).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 07 tratamentos, com seis repetições cada, utilizando-se de 15 estacas por parcela, totalizando 630 estacas. Os tratamentos foram constituídos pelos tempos decorridos em horas em relação ao tempo de plantio após a coleta das estacas, ou seja, o tempo após a coleta das mesmas, com tempo máximo de 96 horas.

As estacas de pimenta-do-reino foram coletadas em um plantio na comunidade de Poço Branco do Ituqui, localizada à 80 Km de Santarém – PA, com acesso pela PA 370 e foram plantadas em um canteiro de dimensões de 6 m de comprimento por 1m de largura, totalizando 6m², contendo como substrato terra preta e areia na proporção de 4:1.

Antes do plantio as estacas passaram por desinfecção em hipoclorito de sódio a uma concentração de 20 ml para 20 litros de água, durante 60 minutos, posteriormente foi feita a imersão em bio-enraizador na concentração de 30 ml do produto para 20 litros de água, durante 60 minutos.

No decorrer dos quatro dias de plantio foi seguido o tempo de plantio das estacas, no primeiro dia, foi realizado o plantio em intervalo de quatro em quatro

horas: T1 plantio das estacas as 14:00 da tarde, exatamente quatro horas após a coleta, T2 plantio as 18:00 h, exatamente oito horas após a coleta, T3 plantio as 22:00 h, decorridas 12 h da coleta. A partir do segundo dia, os plantios foram realizados com o intervalo de 24 horas, T4 com o plantio as 14:00, já passadas 24 h da coleta. T5, plantio decorrido 48 horas da coleta, T6, plantio após 72 horas e T7, plantio após o intervalo de 96 horas.

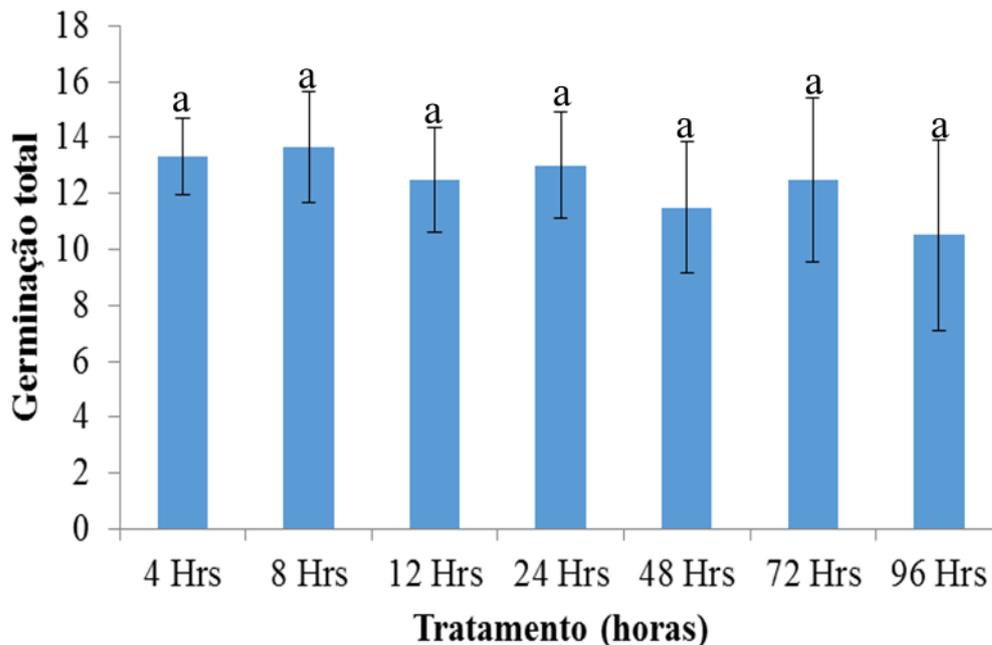
Foram avaliadas as seguintes variáveis, índice de velocidade de germinação das raízes (IVG), o coeficiente de velocidade de germinação (CVG), o tempo médio de germinação e a germinação total das estacas (TM), seguindo a metodologia do manual de CVG, utilizando a metodologia de Oliveira *et al.* (2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do software SAS *Institute inc* 9.0e.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observar o gráfico da germinação total (Figura 1), foi possível notar de uma maneira geral que não houve diferença significativa entre os tratamentos, logo os tempos de plantio, apresentaram uma boa porcentagem de germinação, mesmo aquelas plantadas 96 horas após a coleta. Entretanto, é possível verificar que a taxa de pagamento do plantio de 96 horas teve a tendência de diminuir com o tempo de espera para levar à estaca ao canteiro de plantio.

Figura 1 – Valores médios de indivíduos germinados nos diferentes tratamentos.



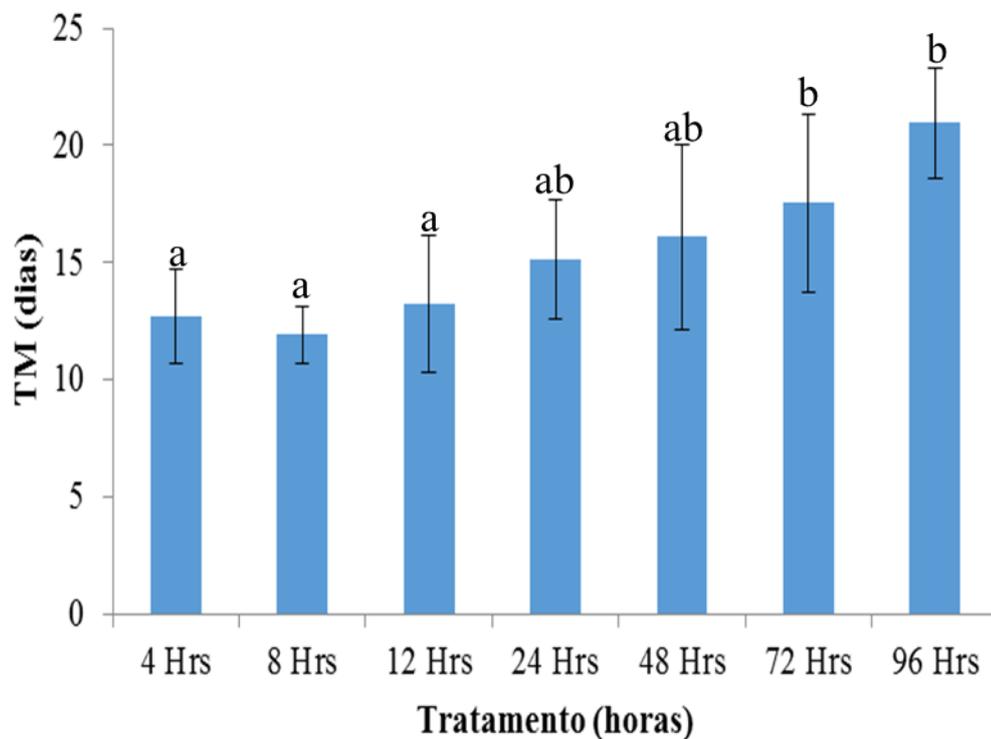
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Com relação ao tempo médio de germinação (Figura 2), é perceptível que as estacas plantadas até 48 horas, não apresentaram diferença significativa, sendo iguais entre si, sendo que a estaca plantada oito horas após a coleta apresentou o melhor resultado. Isso nos mostra que as plantas germinaram praticamente ao mesmo tempo.

Após 48 horas, nota-se que o tempo médio de germinação das estacas tende a aumentar, sendo que o maior tempo de germinação ocorreu após o intervalo de 96

horas da coleta. Esses números indicam que as plantas não devem ser colocadas no canteiro em um tempo superior a 48 horas, logo quanto maior o tempo aumentará a possibilidade de diminuição de suas reservas e suscetibilidade a doenças, devido ao menor vigor das plantas.

Figura 2 – Tempo médio (TM) de germinação, expresso em dias, que cada tratamento levou para emissão de radículas.



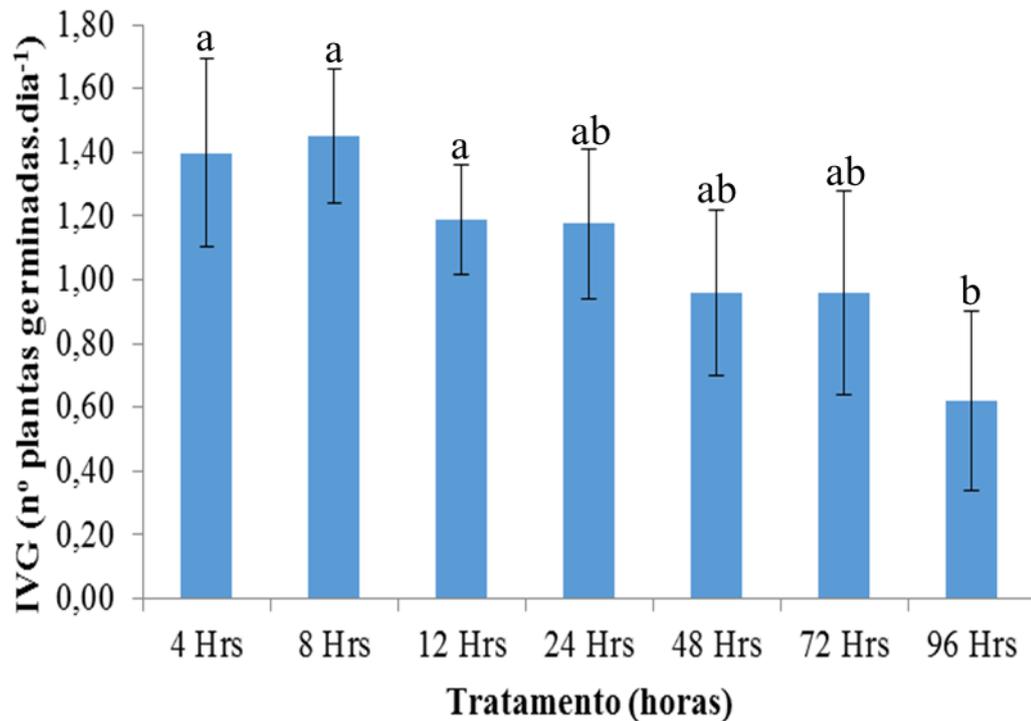
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Observou-se que na figura 3, IVG diminui com o aumento do tempo de plantio das estacas, pois quanto mais tempo entre o repique da estaca e o plantio, o vigor das estacas comprometerá sua capacidade de germinação e o seu tempo de estabilização no campo.

A partir do tempo de 48 horas, os índices de velocidade de germinação tendem a diminuir, sendo que o tempo de 96 horas a velocidade do enraizamento apresentou o menor resultado. A redução do IVG poderá ter consequência no tempo

de obtenção das mudas no viveiro e poderá exigir um tempo maior de formação para ser implantada no campo.

Figuras 3 – Índice de velocidade de germinação (IVG), expresso em número, de plantas germinadas por dia.

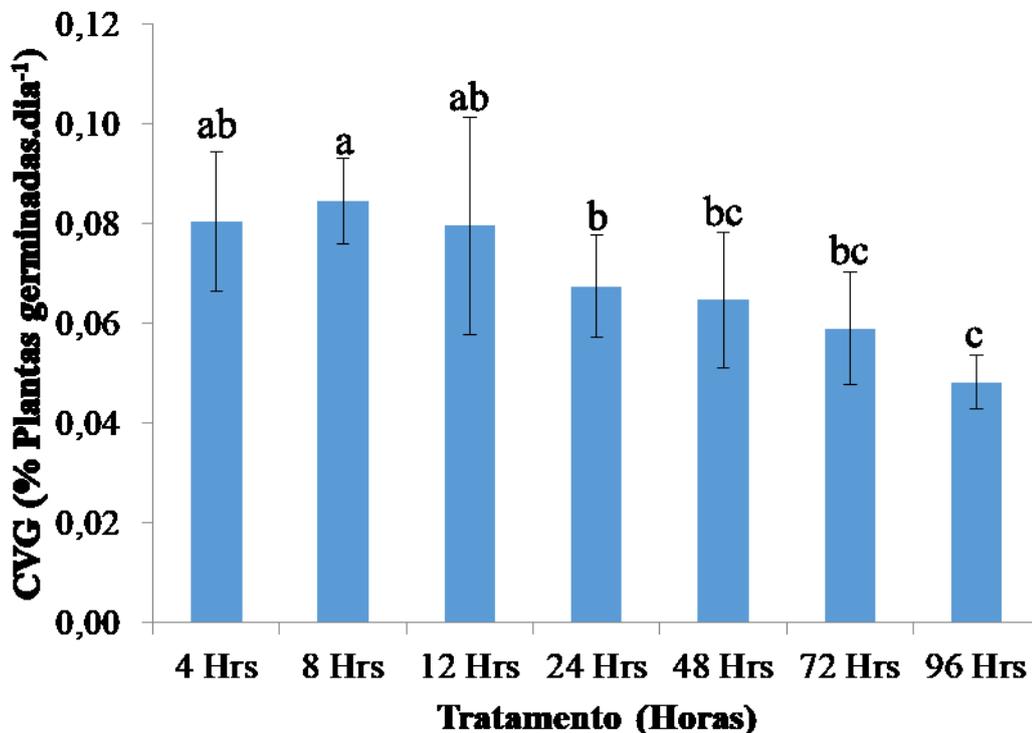


Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Na figura 4 observar que as medias do coeficiente de velocidade até o tempo de plantio de 24 horas após a coleta das estacas apresentaram bons resultados, todavia não apresenta diferença significativa, sendo, portanto iguais entre si. Podendo ser notado ainda que o plantio no intervalo de tempo de 08 horas foi o que obteve o melhor resultado.

A partir de 48 horas é possível notar que o coeficiente segue uma tendência de redução. Assim as plantas perdem vigor e conseqüentemente necessitarão de maior tempo de permanência no viveiro para obter os caracteres necessários para suportar o transplante para o local definitivo de instalação da cultura.

Figura 4 – Coeficiente de velocidade de germinação (CVG), expresso em porcentagem, de plantas germinadas por dia.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O conjunto de respostas deste trabalho aponta para grande capacidade da manutenção de viabilidade das estacas sementes de pimenta do reino (Figura 1), entretanto, a vigor das estacas diminui com o aumento do tempo de repicagem da estaca e o plantio, o que representa a capacidade de estabelecimento das plântulas em campo, portanto o estabelecimento das plântulas são afetadas a partir das 48 (quarenta e oito) horas de pousio para o plantio, como verifica-se nas figuras 2, 3 e 4. Tais resultados podem ser associados ao longo do tempo de espera ao ar livre das estacas em que o material vegetativo ficou exposto, ocasionando paralização da condução de seiva, cicatrização e endurecimento de ramos (De KLERK *et al.* 1999).

Para Paiva e Gomes (1993) no processo de estaquia é importante relacionar a época de coleta das estacas sementes com o levamento das mesmas ao local de plantio para possibilitarem a formação das raízes adventícias, pois para algumas espécies a formação de estruturas de raízes adventícias é limitada ao tempo de condução das estacas até o local de plantio.

Outro aspecto importante é a atividade cambial do material a ser propagado, onde teores de carboidratos, concentração endógena de ácido indolacético e

inibidores de enraizamento, comumente fenóis e peroxidases, podem aumentar suas concentrações a medida que o material vegetal resseca, inviabilizando translocação de substâncias importantes e concentrando inibidores do enraizamento das estacas sementes (IRITANI *et al.* 1986; BORTOLINE, 2006).

4. CONCLUSÃO

Com o exposto acima se justifica a diminuição do IVG com o aumento do tempo em que as estacas vão ao campo, podendo futuramente verificar se esse tempo também interfere no desenvolvimento e produtividade das plantas.

Com o aumento do tempo entre a repicagem das estacas e o plantio, ocorre o aumento do tempo de permanência das plantas no viveiro, aumentando o custo para produção das mudas e aumentando os riscos com a fitossanidade.

Pode-se recomendar de acordo com os resultados que um limite de oito horas é o tempo ideal entre a colheita das estacas e o seu plantio.

REFERÊNCIAS

AHMAD N; FAZAL H; ABBASI BH; FAROOQ S; ALI M; KHAN MA. 2012. Biological role of *Piper nigrum* L. (black pepper): a review. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine** 1: 1-10.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L. de M.; SPAROVIC, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.22, n.6, p.711–728, 2013.

BORTOLINI, C. et al. Parameters that influence rooting and survival of peach cutting. **Journal of the American Pomological Society**. v. 54. p 183 – 188. 2006.

CHALFUN, N.N.J. **Fatores bioquímicos e fisiológicos no enraizamento de estacas de *Hibiscus rosa-sinensis* L.** 1989, 85 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1989.

CHAMBERS, J. Q.; TRIBUZY, E. S.; TOLEDO, L. C.; CRISPIN, B. F.; HIGUCHI, N.; SANTOS J. DOS; ARAÚJO, A. C.; KRUIJT, B; NOBRE, A. D.; TRUMBORE, S. E. Respiration from a tropical forest ecosystem: partitioning of sources and low carbon use efficiency. **Ecology Application**, v.14, n.4 (supl.), p.s72-s88, 2004.

DE KLERK, G.J. et al. Review the formation of adventitious root: new concepts, new possibilities. **In vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**. v. 35. P. 189 – 199. 1999.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Manual Segurança e Qualidade para a Cultura da Pimenta-do-Reino**. Brasília: EMBRAPA/SEDE, 65 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA, 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/111893/manual-de-seguranca-e-qualidade-para-a-cultura-da-pimenta-do-reino> . Acesso em: 21 de jan. de 2019.

GAIA JMD; MOTA MGC; DERBYSHIRE MTVC; OLIVEIRA VR; COSTA MR; MARTINS CS; POLTRONIERI MC. Caracterização de acessos de pimenta-do-reino com base em sistemas enzimáticos. **Horticultura Brasileira**. v. 25, n. 3, jul.-set. 2007, p 333-342.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. p.880.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados históricos**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 12 de ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, 2017. **Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2017**. Acesso em 21 de jan. de 2019. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76368.

IRITANI, et al. Aspectos morfológicos da ação de reguladores do crescimento em estacas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Acta biológica Paranaense**. Curitiba. v. 15. p 1 – 20. 1986.

LEITE, J. R.; INFORZATO, R. **Enraizamento de estacas de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. Bragantia, 1966.

LEMONS, O.F.; POLTRONIERI, M.C; MENEZES, I.C.; MONDIM, M. **Conservação e melhoramento genético da pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) em associação com as técnicas de biotecnologia**. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

MILANEZ, D.; VENTURA, J. A.; FANTON, C. J. **Cultura da pimenta-do-reino**. Vitória-ES, EMCAPA, 1987.

MONTEIRO JUNIOR, K R; SECUNDINO, W; CHAGAS, K. A.; R S; SCHMILDT, O; LOPES, J. C. Comportamento rizogênico de cultivares de pimenta-do-reino ao ácido indol-3-butírico. **Horticultura Brasileira**, 2012, v. 30, p.518-523.

OLIVEIRA; A.C.S.; MARTINS,G.N.;SILVA; R.F.; VIEIRA; H.D. Teste de vigor em sementes baseado no desempenho de plântulas. **Revista Científica Internacional**. v 04. p 1 – 21. 2009.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa. Imprensa Universitária UFV. 1993. 40p.

VELOSO, C; A.C.; ALBUQUERQUE, F. C. **Pimenta-do-reino: Formação de mudas**. EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1989.14p. (EMBRAPA-UEPAE de Belém. Circular Técnica, 05).

SECUNDINO, W. **Propagação vegetativa da pimenta-do-reino: avaliação de cultivares, níveis de AIB e substratos**, 2012. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo. 2012.

SECUNDINO, W. *et al. Rhizogenic behavior of black pepper cultivars to indole-3-butyrac acid. Acta Scientiarum* [online]. Maringá, v. 36, n. 3, p. 355-364, July-Sept., 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v36i3.18112>.

SOMBROEK, W. Spatial and temporal patterns of Amazon rainfall. **Ambio**, v.30, p.388-396, 2001.