ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMOREIRA-PRETA (*RUBUS SPP)* COM O USO DE ENRAIZADOR EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

Alessandro Marcos Diniz da Silva
alessandro.silva242@etec.sp.gov.br
ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho
Ana Paula Bote Rodrigues
ana.rodrigues169@etec.sp.gov.br
ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho
Caio Eduardo Prado de Paula
caio.prado38@etec.sp.gov.br
ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho
Gabriel Fazolo Santana
gabriel.santana144@etec.sp.gov.br
ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho
Kerly Franciele Belussi Silva Lopes
kerly.lopes@etec.sp.gov.br
ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho
Lucas Silva Rodrigues
lucas.rodrigues413@etec.sp.gov.br
ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho

RESUMO: O mercado das pequenas frutas vermelhas, também conhecidas como berries, vem crescendo constantemente tendo destaque a amoreira-preta. A amora é uma ótima alternativa de diversificação de cultivo para os agricultores familiares, se trata de uma frutífera rústica e altamente produtiva, que é comercializada *in natura* e pode ser facilmente processada agregando valor ao produto. Este estudo é parte de um trabalho de conclusão de curso, referente aos resultados obtidos em um experimento realizado no período de maio a agosto de 2024 em viveiro de mudas na ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho - Jales/SP. Os tratamentos utilizados para condução do experimento foram os seguintes :T1 solo; T2 solo + areia na proporção 1:1; T3 areia lavada e T4 substrato comercial. As estacas foram coletadas de plantas matrizes de amoreira-preta pertencentes ao pomar didático da escola preparadas e submetidas à aplicação de enraizador (Raizal®) por meio de imersão durante 24 horas, após este período foram colocadas para enraizar nos respectivos substratos. As brotações foram acompanhadas durante 30 dias sendo o experimento encerrado 90 dias após o plantio, onde foram avaliados os seguintes atributos: enraizamento; comprimento de raízes; comprimentos de brotação; massa fresca e seca das plantas. Os dados obtidos foram submetidos a estatística descritiva. Estacas semi-lenhosas de amoreira preta são de fácil propagação, sendo que o substrato influência no enraizamento, desenvolvimento e sobrevivência dessas mudas, o substrato comercial proporcionou melhores condições de enraizamento porém a taxa de sobrevivência foi menor, a areia lavada, o solo e a mistura de solo + areia foram os substratos que apresentaram maior porcentagem de sobrevivência das mudas, diante do conjunto de atributos que foram analisadas neste trabalho e os resultados obtidos sugere-se que os substratos areia lavada e o solo + areia, são os que possuem as melhores características físicas e químicas para o enraizamento e sobrevivência das mudas.

Palavras-chave: Amora-preta; substratos; estacas.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está se estabelecendo como o supermercado do mundo e as frutas têm participação de destaque neste cenário, atualmente o país é o terceiro maior produtor mundial de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, as exportações do setor em 2023 foram de US$ 1,35 bilhão (Brasil, 2024).

O mercado das pequenas frutas vermelhas, também conhecidas como berries, composto por um grupo que inclui as espécies de morangos, amoras vermelhas e pretas, framboesas, groselhas e mirtilos, cresce cada vez mais no Brasil (Oliveira *et al*., 2020).

De acordo com Antunes e Hoffmann (2012), as pequenas frutas são versáteis os frutos podem ser consumidos *in natura* e utilizados na fabricação de sucos, geleias, compotas, extração de óleos, essências e suas folhas podem ser usadas para chás, entre outros fins.

Dentre as berries a amoreira-preta é uma ótima alternativa de diversificação de cultivo para os agricultores familiares, pois se trata de uma frutífera altamente produtiva e rústica (Raseira; Franzon, 2012). Outra característica interessante é a possibilidade de comercialização, podendo ser in natura e processada devido ao bom equilíbrio entre açúcar e acidez, se torna favorável para a produção de geleia, agregando valor ao produto (Oliveira *et al.,* 2020).

O impulsionamento da fruta no mercado consumidor associado à adaptação da cultura a algumas regiões do País, indicam a possibilidade para a produção de amora-preta em diferentes estados, apresentando elevado potencial as regiões com microclima adequado como Santa Catarina, Paraná São Paulo e Sul de Minas Gerais (Antunes; Rasseira, 2004).

Na propagação de amoreira–preta, podem ser utilizadas estacas herbáceas, lenhosas e de raízes, além de rebentos e da cultura de tecidos (Antunes; Rasseira, 2004). O sucesso do enraizamento está relacionado ao substrato utilizado, o substrato de acordo Kampf *et al*. (2006) é o meio onde as raízes das plantas cultivadas fora do solo se desenvolvem.

Segundo Lone *et al*. (2010) o substrato interfere no processo de enraizamento das estacas, influenciando no percentual de enraizamento e qualidade das raízes. É indispensável que o substrato utilizado possibilite a retenção de água suficiente para evitar que as estacas sequem além disso possibilite fornecimento de oxigênio, e que possa permitir através de seus espaços porosos à iniciação e o desenvolvimento radicular (Cordeiro *et al*., 2021).

O substrato, assim como o uso de reguladores de crescimento e algumas substâncias nutritivas possuem relação com o processo de formação de raízes em estacas (Lone *et al*., 2010).

Pelo exposto, considerando o potencial da amoreira preta como planta frutífera e a necessidade de otimizar as técnicas de propagação que permitem a ampliação do seu cultivo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o enraizamento e sobrevivência de estacas semi-lenhosas de amoreira-preta, com uso de estimulador de crescimento de raízes em diferentes tipos de substratos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo se trata de um tema de Trabalho de Conclusão de Curso Agropecuária (MTec-PI), onde inicialmente foi realizado uma pesquisa bibliográfica sobre o cultivo da amoreira-preta, essa fase de pesquisa foi conduzida pela professora responsável pelo componente de Trabalho de Conclusão de Curso, na sequência foi estruturado e instalado a parte prática do experimento onde os alunos sob a orientação de professora especialista na área de produção de mudas, desenvolveram a pesquisa, este trabalho é parte parcial dos resultados obtidos neste experimento de campo.

O experimento foi realizado no período de maio a agosto de 2024 em viveiro de mudas na ETEC Dr. José Luiz Viana Coutinho - Jales/SP, localizada a 20° 17' 43" S e 50° 31' 43" W e altitude média de 432m, segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw (clima tropical com estação seca no inverno).

Foram utilizadas estacas semi-lenhosas de 15 cm de comprimento e diâmetro de 7 mm coletadas no período da manhã da parte mediana dos ramos de plantas matrizes de amoreira-preta pertencentes ao pomar didático da ETEC Jales. Antes de efetuar a coleta das estacas, foi preparada a solução de enraizamento, utilizando o enraizador comercial (Raizal®) sendo pesado 10 g em balança analítica e dissolvido em 5000 mL de água, obtendo-se então a concentração de 2000 mg L^{-1}.

O preparo das estacas consistiu em um corte em bisel logo abaixo de um nó com a eliminação das folhas da parte basal, deixando-se um par de folhas na parte superior. Durante o preparo das estacas, estas foram dispostas provisoriamente em um recipiente com água para evitar a desidratação.

Após o seu preparo, as estacas foram submetidas à aplicação do enraizador Raizal® por meio de imersão da parte basal durante 24 horas. Em seguida, as estacas foram imediatamente colocadas para enraizamento nos recipientes com capacidade para 3 litros contendo os diferentes tipos de substratos (solo; solo + areia lavada; areia lavada e substrato comercial).

No momento do plantio foi realizado uma fertirrigação com estimulador de crescimento comercial K-tionic®.

Os tratamentos utilizados para condução do experimento foram os seguintes: T1 solo; T2 solo + areia na proporção 1:1; T3 areia lavada e T4 substrato comercial. O solo utilizado (Argissolo Vermelho) foi retirado da camada de 0-20 cm da ETEC Jales- SP.

A irrigação era realizada diariamente através de sistema de microaspersão. As brotações foram acompanhadas durante um mês sendo avaliados os tratamentos aos 7, 15 e 30 dias após o plantio. As brotações foram avaliadas devido a sua relação com o enraizamento, sendo um dos parâmetros utilizados para avaliação da porcentagem de enraizamento.

Após 90 dias do plantio das estacas o experimento foi encerrado sendo avaliado os seguintes atributos:

a) Porcentagem de enraizamento das estacas:

$$E = \left(\frac{N}{A}\right) * 100 \quad ,$$

Onde: E = Enraizamento; N = número total de estacas enraizada; A = número total de estacas para enraizar.

b) Índice de sobrevivência (%):

$$IS = \left(\frac{NMV}{NMB}\right) * 100 \quad ,$$

Onde: NMV = número de mudas vivas; e NMT = número de mudas brotadas.

c) Comprimento da raiz (CR) (cm).
d) Comprimento do broto (CB) (cm).
e) Massa Seca e Fresca (g)
Os dados obtidos foram submetidos a estatística descritiva.

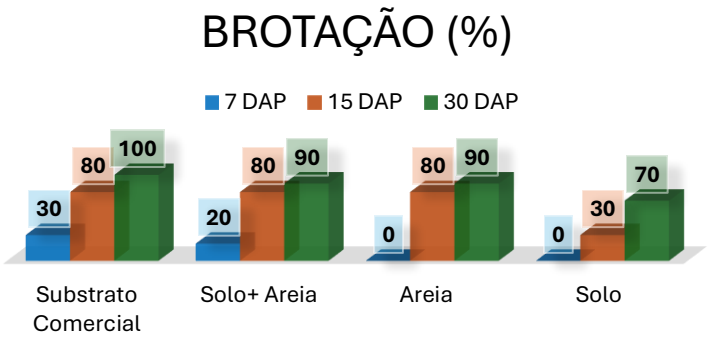
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira avaliação de brotação ocorreu 7 dias após o plantio, os tratamentos substrato comercial e solo + areia foram os únicos que apresentaram brotações conforme visto na Figura 1.

De acordo com Andrade *et al.* (2014), o surgimento dos brotos nos primeiros dias ocorre em função de reservas nutritivas que havia na estaca, pois neste momento elas ainda não apresentam raízes.

Após 15 dias houve um significativo número de brotações para os tratamentos substrato comercial, areia lavada e solo + areia. O substrato comercial aos 30 DAP apresentou 100% das estacas brotadas (Figura 1), o solo foi o substrato que obteve um menor índice de brotações 70%.

Figura 1 – Brotação de amora preta em diferentes substratos

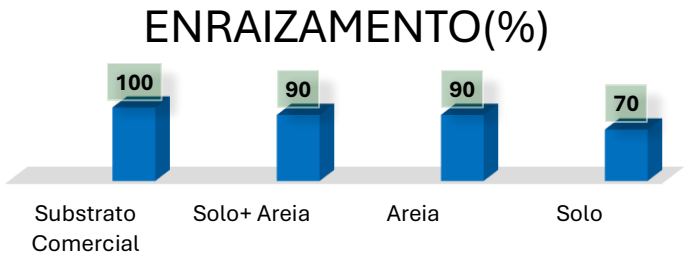


Fonte: Elaborado próprios autores (2024)

As brotações estão relacionadas ao desenvolvimento inicial da planta e é fundamental no processo de propagação vegetativa, tendo relação na formação do sistema radicular, pois, elas resultam em novas folhas, que são estruturas produtoras de foto assimilados e substâncias como a auxina, responsável pela indução da formação de raízes (Furlani *et al.*, 2018).

O substrato comercial apresentou 100% das estacas enraizadas, seguidos dos tratamentos solo + areia e areia lavada com 90% das estacas enraizadas, o solo foi o tratamento que obteve menor taxa de enraizamento (70%), conforme visto na Figura 2.

Figura 2 – Enraizamento de amora preta em diferentes substratos.



Fonte: Elaborado próprios autores (2024)

Faustino *et al.* (2023), obtiveram resultados semelhantes, afirmando que esta espécie possui grande facilidade para se propagar por estaquia.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores referentes as médias obtidas com relação as variáveis Comprimento de Broto, Comprimento de Raiz, Massa Fresca e Massa Seca.

Tabela 1 – Diferentes substratos no enraizamento e produção de massa de amoreira preta

Tratamentos	CB	CR	MF	MS
Solo+Areia	39,13	11,50	13,13	7,50
Substrato	35,20	10,80	14,40	5,40
Solo	31,67	10,67	9,50	2,33

Areia Lavada	31,13	16,13	20,50	10,00

Legenda: Os valores apresentados são referentes as médias obtidas em cada tratamento sendo: CB= Comprimento do broto (cm); CR= Comprimento da raiz (cm); MF= Massa Fresca (g); Massa Seca (g)

Fonte: Elaborado próprios autores (2024)

O substrato Solo + Areia foi o que apresentou melhor resultado na variável comprimento do broto (Figura 3), essa variável está relacionada com a parte aérea da planta sugerindo assim que este substrato proporciona condições ideais de nutrição, através de reflexos observados no desenvolvimento das mudas, o mesmo pode ser observado no tratamento com o substrato comercial e o solo que também apresentaram um desenvolvimento satisfatório de parte aérea.

Figura 3 –Desenvolvimento de muda de amora preta com 90 DAP em solo + areia

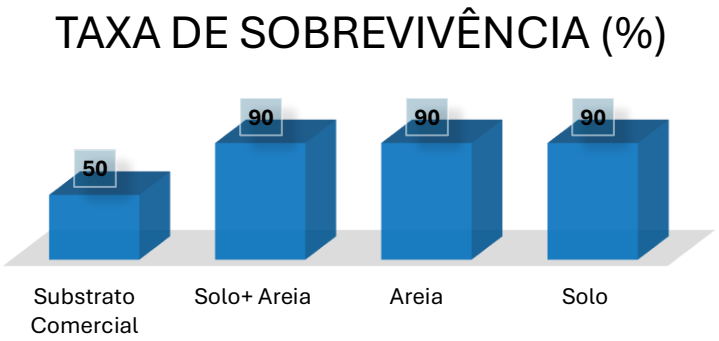


Fonte: Próprios Autores (2024)

Nas variáveis comprimento da raiz, massa fresca e massa seca o substrato areia lavada apresentou os melhores resultados. De acordo com Faustino *et al.* (2023), as maiores raízes encontradas na areia ocorrem devido à baixa disponibilidade nutricional deste substrato, onde as raízes crescem a procura de alimentos, produzindo comprimento, no entanto não conseguem absorver os nutrientes necessários para o desenvolvimento dos brotos, na Tabela 1 pode-se observar que o menor comprimento de broto se refere ao substrato areia lavada.

Observando a Figura 4 podemos notar que o Substrato Comercial foi o tratamento com a menor taxa de sobrevivência (50%).

Figura 4 –Taxa de sobrevivência de estacas de amora preta enraizadas com 90 DAP em diferentes substratos



Fonte: Elaborado próprios autores (2024)

Um substrato para produção de mudas de qualidade deve apresentar além de propriedades químicas adequadas, propriedades físicas que possibilitem o desenvolvimento da muda. (Santos *et al.*, 2023). Essa afirmação corrobora com os resultados que foram obtidos neste trabalho, o substrato comercial foi o tratamento que obteve 100% de brotação nos primeiros 30 dias além de um desenvolvimento de comprimento de brotos satisfatórios, porém a taxa de sobrevivência foi a menor, embora ele tenha propriedades químicas que proporcione nutrição para as plantas, as propriedades físicas não permitiram melhores taxas de sobrevivência, no decorrer do experimento pode-se observar que neste tratamento as mudas apresentavam sintomas de déficit hídrico, o que possivelmente levaram as mudas a morte.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que estacas semi-lenhosas de amoreira preta são de fácil propagação, e que o substrato influência no enraizamento, desenvolvimento e sobrevivência dessas mudas, com relação ao enraizamento o Substrato Comercial proporciona melhores condições, porém a taxa de sobrevivência é menor, a areia lavada, o solo e a mistura de solo + areia são os substratos que tiveram maior destaque na porcentagem de sobrevivência das mudas. A partir do conjunto de atributos que foram analisados neste trabalho e os resultados obtidos sugere-se que os substratos areia lavada e a mistura de solo + areia, são os que possibilitam o melhor enraizamento e sobrevivência das mudas devido as suas propriedades físicas e químicas que proporcionam um ambiente ideal de desenvolvimentos para as plantas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE,S.T; SARNO, A. R. R.; PASIN, L. A. A. P. Enraizamento de estaca de pitanga sob o efeito de água com gás e hormônio. **Revista Científica da FEPI**, 2014. Disponível em: http://revista.fepi.br/revista/index.php/revista/article/view/209/92. Acesso em 19 set 24.

ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A. **Pequenas frutas**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2012. 187 p. Coleção 500 perguntas 500 respostas.

ANTUNES, L.E.C.; RASSEIRA, M.C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta.** Pelotas: Embrapa-CPACT, 2004. 54p. (Embrapa, documentos 122).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Setor de fruticultura se destaca nas exportações brasileiras.** Brasília, DF: MAPA, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/setor-de-fruticultura-se-destaca-nas-exportacoes-brasileiras. Acesso em: 15 set. 24.

CORDEIRO, K. V.; OLIVEIRA, P. S. T.; VERAS, A. S. S.; BARROSO, V. B.; PACHÊCO, M. B.; CARDOSO, J. P. S.; MATOS, R. R. S. S.. Produção de mudas de amora preta com substrato a base de caule decomposto de babaçu. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.5, p.180-187, 2021. DOI: http://doi.org/10.6008/CBPC2179- 6858.2021.005.0016

FAUSTINO, C. S. .; TOMAZELLI, O. C. .; BRIDI, S. .; BARLOESIUS, G. C. .; PAIXÃO, M. V. S. . Substratos no enraizamento de estacas de amoreira. **Revista foco**, *[S. l.]*, v. 16, n. 3, p. e1297, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n3-054. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1297. Acesso em: 19 set. 2024.

FURLANI, R. C. M., DE SOUZA CORRÊA, L., JUNIOR, E. F., PEREIRA, G. A., & PAIXÃO, A. P. (2018). Enraizamento de diferentes tipos de estacas de pinhão manso em dois substratos. **Revista Cultura Agronômica**, 27(4), 450.Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2446-8355.2018v27n4p450-462. Acesso em: 19 set. 2024.

KAMPF, A.N. et al. **Floricultura: técnicas de preparo de substratos**. Brasília: LK, 2006. 132p.

LONE, A. B.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; COSTA, L.; SCHNITZER, J. A.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R.. Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. **Ciência Rural**, v.40, n.8, p.1720-1725,

2010. DOI: http://doi.org/10.1590/S0103- 84782010000800008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/cq7zfW65pRPhSS8XsFw3zpj/. Acesso em: 15 set. 24.
OLIVEIRA, J.; SILVA, J. V.; AMOURIM, M.; SANTOS, M.; BATISTA, A. Produção de pequenas frutas no Brasil: um mercado em potencial. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v.17 n.33; p. 362-379, 2020. DOI: 10.18677/EnciBio_2020C32. Disponível em:https://www.conhecer.org.br/enciclop/2020C/producao%20de%20pequenas.pdf. Acesso em: 15 set. 24.
RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C. Melhoramento genético e cultivares de amora- preta e mirtilo. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 268, p. 11-20, 2012.
SANTOS, V. E.; BORSOI NETO, A. C.; MOTA, L. A.; OLIVEIRA, E. M.; PAIXÃO, M. V. S. Substratos minerais na emergência de plântulas de mamoeiro cv. aliança. **Revista Foco**. v.16, n.2, p.01-10, 2023.