



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS *CAMPUS* ARAGUATINS
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

LETÍCIA KAREN OLIVEIRA CARVALHO

**USO DO EXTRATO DE LENTILHA (*Lens culinaris*) COMO MÉTODO
ALTERNATIVO DE ENRAIZAMENTO POR ESTAQUIA NA CULTURA DA
ACEROLA**

**ARAGUATINS
2020**

LETÍCIA KAREN OLIVEIRA CARVALHO

**USO DO EXTRATO DE LENTILHA (*Lens culinaris*) COMO MÉTODO
ALTERNATIVO DE ENRAIZAMENTO POR ESTAQUIA NA CULTURA DA
ACEROLA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do
Curso de Agronomia do Instituto
Federal do Tocantins *Campus*
Araguatins, como exigência à
obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas
Souza Lobo.

**ARAGUATINS
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

C331u Carvalho, Letícia Karen Oliveira
USO DO EXTRATO DE LENTILHA (*Lens culinaris*) COMO
MÉTODO ALTERNATIVO DE ENRAIZAMENTO POR ESTAQUIA NA
CULTURA DA ACEROLA / Letícia Karen Oliveira Carvalho. –
Araguatins, TO, 2020.
40 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônoma) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins, Campus Araguaatins, Araguaatins, TO, 2020.

Orientador: Dr. Roberta de Freitas Souza Lobo

1. Enraizador. 2. Método Alternativo. 3. Natural. I. Lobo, Roberta
de Freitas Souza. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “USO DO EXTRATO DE LENTILHA (*Lens culinaris*) COMO MÉTODO ALTERNATIVO DE ENRAIZAMENTO POR ESTAQUIA NA CULTURA DA ACEROLA”

AUTORA: Letícia Karen Oliveira Carvalho

ORIENTADORA: Professora Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 25 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 25/11/2020, às 11:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Samuel de Deus da Silva, Servidor**, em 25/11/2020, às 11:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Geslanny Oliveira Sousa, Usuário Externo**, em 25/11/2020, às 11:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1123869** e o código CRC **C7074EC0**.

DEDICATÓRIA

Ao meu avô (*In memóriam*) Henrique Ribeiro. Aos meus pais, Celso Ricardo e Luciléia de Sá; Aos meus irmãos, Larissa Ketlem e Ricardo Henrique; Às minhas avós, Joana de Sá e Maria Alice; Ao meu querido sobrinho, Júlio Emanuel; Aos meus grandes amigos... Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por até aqui ter me sustentado com graça, saúde e sabedoria. Agradeço a Ele pelos planos e projetos realizados em minha vida, e por nunca ter deixado faltar nada, a Ele toda honra e a glória.

À toda minha família, que me apoiou de forma direta ou indiretamente, em especial meus avôs Henrique (*in memoriam*) e Joana que ao longo da graduação sempre mostraram preocupação e tentavam de todas as formas possíveis me ajudar, principalmente através de orações.

À minha orientadora, Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo pela orientação, apoio, paciência e exemplo profissional. Aos professores mestres e doutores do curso de Bacharelado em Agronomia do IFTO - *campus* Araguatins por todo o conhecimento transmitido.

Às minhas amigas muito especiais, Rebeca Dorneles e Maysa Cirqueira. Sempre vivemos uma amizade que transcende à faculdade! Evoluímos de forma demasiada ao longo desses anos, formando um trio inseparável; às minhas amigas Dinamara Brito, Cleane Brito, Alana Ramos e Kelane Bezerra, por estarem sempre presentes – apesar da distância – ao longo desses 5 anos. Ao Lucas Moraes e João Marcos pela amizade e por ajudar no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu namorado Ancelmo Frank Castro Coêlho, pelo companheirismo, paciência, cumplicidade e por estar sempre presente. Ao Laudemir Lopes de Lira pelas contribuições dadas para a realização do trabalho na fase experimental e por sua amizade.

Ao IFTO - *Campus* Araguatins, por ao longo de 8 anos fazer parte da minha vida e que durante todos esses anos tornou-se minha segunda casa, por ofertar ensino de qualidade e por todo ensino que contribuiu para crescimento profissional e pessoal.

A todos, o meu muito obrigada!

EPÍGRAFE

“O proveito da terra é para todos; até o rei se serve do campo.”
Eclesiastes 5:9

RESUMO

Inicialmente a propagação da acerola era via sementes, na qual constataram presença de abortamento, defeito dos embriões e baixa germinação com representatividade de 50%. Essa porcentagem constituía um obstáculo para programas de pesquisa e alimentação. Devida a essa expansão, a produção de mudas por métodos de propagação vegetativa (estaquia) surge como uma alternativa para a acelerar o desenvolvimento e consequentemente a produção, porém, algumas espécies para esse tipo de propagação vegetativa apresentam deficiência na regeneração de raízes. Neste trabalho objetivou-se avaliar a eficiência de extrato de lentilha no processo de enraizamento de estacas de acerola sob diferentes concentrações e tempo. Os tratamentos consistiram em diferentes diluições do extrato enraizador de lentilha sob 15 e 60 minutos de imersão das estacas, sendo: T1: Testemunha (água); T2: 25% de extrato de lentilha (EL) + 75% de água; T3: 50% de EL + 50% de água; T4: 75% de EL + 25% de água; e T5: 100% de EL + 0% de água. As concentrações foram 125 ml, 250 ml, 375 ml e 500 ml de EL sendo representadas em porcentagens de 25, 50, 75 e 100%. O uso de extrato aquoso de lentilha influenciou positivamente no número de folhas, número de raízes, comprimento das raízes e massa seca das raízes, evidenciando o potencial hormonal da lentilha, quando as estacas submetidas ao extrato pelo tempo de 15 minutos. Quanto a concentração, as variáveis: número das raízes, comprimento das raízes e matéria fresca das raízes foram afetadas positivamente pela concentração 25%. A concentração de 50% influenciou no número de folhas, matéria fresca e seca da parte aérea. A concentração de 25% de extrato lentilha com imersão da estaca de acerola por 15 minutos foi eficiente no aumento do número de raízes, comprimento das raízes e matéria fresca das raízes.

Palavras-chave: Enraizador. Método Alternativo. Natural.

ABSTRACT

Initially, the acerola propagation was via seeds, in which the presence of abortion, defect of the embryos and low germination were verified, representing 50%. This percentage was an obstacle to research and food programs. Due to this expansion, the production of seedlings by vegetative propagation methods (cuttings) appears as an alternative to accelerate the development and consequently the production. However, some species for this type of vegetative propagation have deficiency in the regeneration of roots. This study aimed to evaluate the efficiency of lentil extract in the rooting process of acerola cuttings under different concentrations and time. The treatments consisted of different dilutions of the lentil rooting extract under 15 and 60 minutes of emersion of the cuttings, being: T1: Control (water); T2: 25% lentil extract (EL) + 75% water; T3: 50% EL + 50% water; T4: 75% EL + 25% water; and T5: 100% EL + 0% water. The concentrations were 125ml, 250ml, 375ml and 500ml of EL being represented in percentages of 25, 50, 75 and 100%. The use of aqueous lentil extract had a positive influence on the number of leaves, number of roots, length of roots and dry mass of roots, showing the hormonal potential of lentils when the cuttings were submitted to the extract for 15 minutes. As for the concentration, the characteristics: number of roots, length of roots and fresh matter of the roots were positively affected by the concentration 25%. The 50% concentration influenced the number of leaves, fresh and dry matter of the aerial part. The concentration of 25% lentil extract with immersion of the acerola stake for 15 minutes was efficient in increasing the number of roots, length of roots and fresh matter of the roots.

Keywords: Rooting. Alternative Method. Natural.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição do Experimento.....	21
Figura 2. Sementes submersas em água - 1º dia.	22
Figura 3. Sementes ao final do 1º dia, sem água.....	22
Figura 4. Sementes germinadas e submersas em água - 4º dia.....	22
Figura 5. Preparação do extrato de lentilha.....	22

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Número de Folhas (NF) em estacas de acerola sob efeito das diferentes concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 28
- Gráfico 2.** Número de Folhas (NF) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 29
- Gráfico 3.** Número de Raízes (NR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 30
- Gráfico 4.** Número de Raízes (NR) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 30
- Gráfico 5.** Comprimento das Raízes (CR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 31
- Gráfico 6.** Comprimento das Raízes (CR) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 32
- Gráfico 7.** Massa Fresca da parte Aérea (MFA) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 33
- Gráfico 8.** Massa Fresca das Raízes (MFR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 34
- Gráfico 9.** Massa Fresca das Raízes (MFR) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 34
- Gráfico 10.** Matéria Seca da parte Aérea (MSA) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 34
- Gráfico 11.** Matéria Seca das Raízes (MSR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*). 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo da análise de variância de diferentes tempos (15 e 60 minutos) e concentrações do extrato de lentilha (*Lens culinaris*) como método alternativo de enraizamento por estaquia na cultura da acerola. NF – Número de Folhas; NR – Número de Raízes; CR - Comprimento de raízes; MFA – Matéria Fresca da parte Aérea; MFR – Materia Fresca das Raízes; MSA – Matéria Seca da parte Aérea; MSR – Matéria Seca das Raízes.....27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Considerações sobre a cultura	15
2.2 Utilização de reguladores de crescimento (enraizadores) na produção de mudas	17
2.3 Material propagado	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Localização da área experimental	20
3.2 Delimitação experimental	20
3.3 Tratamentos	21
3.4 Preparo da solução de enraizamento	21
3.5 Material usado para propagação	23
3.6 Variáveis avaliadas	24
3.6.1 Número de folhas por estacas	24
3.6.2 Número de raízes por estacas	24
3.6.3 Comprimento das raízes	24
3.6.4 Matéria fresca da parte aérea	25
3.6.5 Matéria fresca das raízes	25
3.6.6 Matéria seca da parte aérea	25
3.6.7 Matéria seca das raízes	25
3.6.8 Análise estatística.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia emarginata*) é uma espécie frutífera, originária das Ilhas do Caribe, Norte da América do Sul e América Central. No início dos anos 80, mostrou-se uma expansão considerável da área de cultivo, devido ao interesse comercial pelos seus frutos que concentram alto teor de ácido ascórbico conhecido como vitamina C (RITZINGER, 2009). Em comparação com a laranja, a acerola apresenta cerca de 90 vezes mais vitamina C e duas vezes mais magnésio, potássio e ácido pantotênico (PENHA, 2001).

É uma cultura versátil, podendo ser consumida tanto *in natura* quanto industrializada, sob a forma de suco, geleia, sorvete, suplementação alimentar humana, comprimidos, além dos resíduos do processamento industrial serem utilizados para fabricação de biscoitos, assim como, em dietas de codorna de corte, suplementação para os suínos, silagem para ovinos em confinamento e outros (OLIVEIRA, 1998).

Inicialmente a propagação da acerola era via sementes, evidenciando presença de abortamento, defeito dos embriões e baixa germinação com representatividade de 50%. Essa porcentagem constituía um obstáculo para programas de pesquisa e alimentação. Devida a essa expansão do cultivo, a produção de mudas por métodos de propagação vegetativa (estaquia) surgiu como uma alternativa para acelerar o desenvolvimento e consequentemente a produção (NASSIF, 2006).

De acordo com Silva (2010), a estaquia é a mais indicada para algumas espécies, a qual permite a redução no custo de formação, possibilita a multiplicação das melhores plantas e é capaz de conservar as características das variedades. Porém, algumas espécies para esse tipo de propagação vegetativa apresentam deficiência na regeneração de raízes, tornando-se até mesmo inviáveis.

Com isso, a principal forma de aumentar a eficiência de enraizamento de estacas é a utilização do estimulante de enraizamento, pois além de facilitar e acelerar a indução do sistema radicular, melhora a qualidade das raízes formadas e contribui para o desenvolvimento uniforme das mudas (DIAS et al., 2012).

Segundo Barbosa et al. (2019), alguns enraizadores alternativos vêm sendo utilizados de forma empírica por muitos produtores, e sendo testados cientificamente pelos pesquisadores. O extrato da lentilha é um deles, já que possui os ácidos indolbutíricos em taxas elevadas, pertencente do grupo de reguladores de crescimento. De acordo com Pasqual et al. (2001), o ácido indolbutírico tem a capacidade de promover o equilíbrio do balanço hormonal interno e externo da planta favorecendo o enraizamento, elevando o teor de auxina no tecido.

Diante desse contexto, objetivou-se avaliar a eficiência do extrato de lentilha no processo de enraizamento de estacas da acerola sob diferentes concentrações e tempo de imersão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Considerações sobre a cultura

A acerola (*Malpighia emarginata*) é uma frutífera pertencente a família Malpighiaceae, gênero *Malpighia*, nativa da América Central e do norte da América do Sul, mais especificamente das ilhas do Caribe, Marino Luiz Netto (1986), afirma que a cereja sempre esteve nas ilhas do Caribe, a qual, foi disseminada por pássaros imigrantes de ilha em ilha, onde era muito apreciada pelos nativos até a chegada dos homens brancos, que foi considerada como a época do descobrimento da América, ela é uma planta característica de países que possuem clima tropical.

No Brasil, foi inicialmente introduzida no estado de Pernambuco, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRP), em meados de 1995, através de sementes proveniente de Porto Rico, após isso, disseminou-se nas regiões do país (RITZINGER, 2009). Segundo Luiz Gonzaga Neto (1995), há mais de 50 anos, essa cultura é conhecida, porém, somente no início dos anos 80, mostrou-se uma expansão considerável da área de cultivo, devido ao interesse comercial pelos seus frutos que concentram alto teor de ácido ascórbico.

As variedades podem ser classificadas como: doces ou ácidas, esses tipos diferem-se principalmente pelos teores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) nos frutos maduros (RITZINGER, 2009). As características atribuídas à qualidade da acerola, tais como coloração, peso e tamanho dos frutos, teor de sólidos solúveis totais e pH do suco, apesar de serem afetadas pela desuniformidade genética dos pomares, enfrentam influência de vários outros fatores, como precipitações pluviais, temperatura, altitude, adubação, irrigação e a ocorrência de pragas e doenças (NOGUEIRA et al., 2002).

A planta é de hábito arbustivo, de copa aberta ou compacta, podendo chegar até três metros de altura na fase adulta. As folhas são opostas, ovaladas a elípticas, possuindo pecíolo curto, medindo de 2,5 a 7,5 de comprimento, com base e o ápice agudos, verde-escuras e brilhante parte superior e inferior com coloração verde-pálidas. As flores são dispostas em pequenas cimeiras axilares

pedunculadas podendo atingir o diâmetro de 1 a 2 cm, de cor rosa esbranquiçado e vermelho. Os frutos podem apresentar diferentes cores dependendo de sua fase de desenvolvimento verde, amarelo e vermelho-escuro, a forma pode ser oval e globulosa (NETTO, 1986).

No Brasil passou a ser cultivada comercialmente desde meados de 1980, principalmente no Nordeste, mas, desde 1946 já era cultivada no mundo, pois, seu cultivo em escala comercial foi estimulado devido ao descobrimento da vitamina C. O primeiro relato da cultura em território brasileiro foi em 1894 no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RITZINGER, 2009).

O interesse pela espécie não vem apenas do sabor que a fruta apresenta, mas, também, pelo alto teor de vitamina C que possui, podendo ser consumida *in natura* ou processada. Tem grande importância econômica mundial por sua capacidade de gerar empregos para o cultivo, sendo muito representada pela agricultura familiar. Cerca de 40% da produção é destinado ao mercado externo (OLIVEIRA; SOARES, 1998)

Segundo Netto (1986), a vitamina C é uma das mais importantes para o homem. A medicina humana a utiliza para o tratamento para mais de 40 doenças uma distinta da outra, como por exemplo: tuberculose (tratamento auxiliar), coqueluche, tifo, alergias diversas, astenia física, escorbuto, fraqueza orgânica, hemorragias, linfismo, anemias, bronquites, resfriados, reumatismo, escarlatina, piorreia e distúrbios da gravidez.

Desenvolve-se bem desde o nível do mar até 800m de altitude. (BARBOSA; TAVARES; MELO, 1996), necessita de precipitação entre 1.200 e 1.800mm bem distribuídos, no qual em locais onde os totais anuais de precipitação são inferiores a 1.000 mm, há a ocorrência de frutos pequenos, enrugados e com baixo teor de vitamina C (MENDES et al., 2012). É pouco exigente quanto ao tipo de solo, mas prefere os bem drenados (TOMBOLATO, 1998).

A planta é exigente quanto a quantidade de energia solar que recebe, pois, esse fator vai influenciar de forma direta na produção de vitamina C, já que a luz é fonte de energia para a fotossíntese. Assim, entende-se que a radiação, vai interferir diretamente na qualidade do fruto. O ácido ascórbico é antioxidante e protege o sistema fotossintético dos danos solares, interferindo nos processos

bioquímicos, e, conseqüentemente, na produção de vitamina C. (MENDES et al., 2012).

2.2 Utilização de reguladores de crescimento (enraizadores) na produção de mudas

A aceroleira pode ser propagada via sexual (utilização de sementes maduras) e via assexual (estaquia e enxertia). Diversas espécies importantes de interesse agrícola são propagadas mais facilmente, mais convenientemente e mais economicamente por métodos assexuais do que por sementes (PEIXOTO, 2017). E com isso cresce o interesse para a obtenção de mudas com maior vigor, e em um menor intervalo de tempo, que, torna-se indispensável o uso de reguladores de crescimento.

Segundo Peixoto (2017) os reguladores de crescimento são substâncias sintéticas, com atividade biológica análoga aos fitormônios (substâncias orgânicas, sem características de nutrientes, produzidos naturalmente pelas plantas, que em baixas concentrações regulam processos fisiológicos). A auxina se destaca dentre as classes de fitormônios em relação ao processo de formação de raízes adventícias. Com as auxinas é aumentada a extensibilidade da parede celular, promovida a divisão celular, o crescimento das folhas, das raízes e regula o desenvolvimento dos frutos (PIRES, 2012).

Algumas condições podem influenciar na estaquia tais como, os fatores internos e externos que interferem nos resultados, destacam-se como fatores internos a condição fisiológica da planta matriz, a idade da planta, o tipo de estaca, a época do ano para coleta, o potencial genético do enraizamento, sanidade do material e balanço hormonal. A luminosidade, a temperatura, a umidade e o tipo de substrato são os fatores externos que afetam o enraizamento (ROBERTO; PAIOLO, 2002).

Para Villa et al. (2003), as auxinas podem se expressar de várias formas dependendo da espécie utilizada e local de aplicação. Dentro do grupo das auxinas mais conhecidas e utilizadas no enraizamento de estacas, o Ácido Indolbutírico é o mais adotado. Relata-se o uso deste regulador em diferentes culturas, principalmente aquelas que apresentam dificuldade em emitir raízes (VERNIER & CARDOSO, 2013).

Com isso para a aceleração do enraizamento, as estacas podem ser tratadas com reguladores de crescimento, tendo assim, melhores resultados com a emergência de raízes. Segundo Peixoto (2017), o uso de reguladores de crescimento aumenta a porcentagem de estacas enraizadas, acelera a inicialização das raízes e aumenta a qualidade e número de raízes produzidas, garantindo assim, uma melhor uniformidade na estrutura das progênies e futuramente do pomar.

Alguns enraizadores alternativos vêm sendo utilizados de forma empírica por muitos produtores e sendo testados cientificamente pelos pesquisadores, alguns conhecidos são o uso da tiririca, milho, trigo, café, batata, feijão, lentilha entre outros. Os hormônios de enraizamento e germinação existem em variados tipos de plantas, as quais possuem os chamados ácidos indolbutíricos em taxas elevadas (BARBOSA et al., 2019).

2.3 Material propagado

Quando se trata de propagação de mudas da aceroleira para formação de um pomar, o uso de sementes como método de propagação é totalmente dispensável, devido a variabilidade de características como: produtividade, porte da planta, biometria da planta, dentre outros. Para Mendes et al. (2012), esse tipo de propagação tem uma alta variabilidade das plantas e dos frutos, bem como a desuniformidade da produção e da frutificação, não tornam esse processo recomendável, com reflexos negativos na qualidade do fruto.

Segundo o código de nomenclatura para as plantas cultivadas, a progênie, originada por método de propagação por estaquia é denominado de clone, que segundo Peixoto (2017), a propagação clonal é um método altamente eficiente para a fixação de caracteres genéticos superiores, o que contrasta com a sequência de gerações requerida para populações provenientes de sementes.

A produção de mudas, com o intuito de obtenção fiel das características das plantas escolhidas como matrizes, deve ser feita por propagação vegetativa, com grande destaque para a estaquia e enxertia, pois, além de ser fácil execução proporciona um controle da variabilidade produção (clones), que de acordo com Mendes et al. (2012) é um dos mais recomendados para a formação de mudas frutíferas em pomares comerciais.

Para a obtenção de mudas de qualidades, e posteriormente uma plantação com um bom potencial genético para a produção, a escolha do material a ser clonada é de grande importância, no qual, toda a produção depende diretamente do material a ser propagado.

Conforme Mendes et al. (2012) o material propagativo usado na estaquia que conduz uma maior eficiência quanto a produção de raízes, consiste em estacas semilenhosas jovens, retiradas preferencialmente da parte apical do ramo, com três nós e dois pares de folhas, coletadas de plantas matrizes pré-selecionadas, produtivas e sadia. A propagação vegetativa é possível devido às células vivas conterem em seus núcleos toda a informação genética necessária para reproduzir uma planta inteira e idêntica à qual ela foi retirada (PEIXOTO, 2017).

Com o avanço dos métodos de melhoramento de plantas tanto para produção, quanto para resistência a fatores abióticos torna-se uma opção a escolha de material para propagação provido de plantas geneticamente melhoradas, uma vez que, usando-se a propagação vegetativa, o resultado será clones fieis da planta matriz.

A propagação clonal é um método altamente eficiente para a fixação de caracteres genéticos superiores, o que contrasta com a sequência de gerações requeridas para populações provenientes de sementes. Analisando as etapas de formação das raízes, podem ser descritas em quatro etapas: diferenciação de células específicas, formação das iniciais radiculares, desenvolvimento das iniciais radiculares para a formação do primórdio radicular e por fim a emergência do primórdio radicular para fora dos tecidos do caule (PEIXOTO, 2017).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

O experimento foi instalado e conduzido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFTO) - *Campus Araguatins*, localizado no povoado Santa Teresa, km 5, Zona Rural TO, mais precisamente no setor de Olericultura, sob as coordenadas geográficas da área experimental são: 05° 38' 34" S e 48° 04' 21" W com altitude de 103 m (MARANHA et al., 2014).

A precipitação média anual apresenta variação em torno de 1.500 a 2.100 mm e temperatura média de 28,5°C. O clima é caracterizado como Aw (quente e úmido), apresentando estação seca e chuvosa bem definida ao ano, com seis meses de chuva e seis meses de seca, ou seja, clima tropical com estações secas no inverno, conforme as descrições do sistema de classificação de Köppen-Geiger (JÚNIOR, 2016).

3.2 Deliamento experimental

O experimento foi conduzido em blocos casualizados em esquema fatorial simples 5 x 2 (cinco concentrações de enraizador e dois tempos de submersão das estacas) com três repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída de seis plantas, resultando em 180 plantas na área (Figura 1) e desenvolvido ao longo de 63 dias.

A área experimental foi constituída por sacos de polietileno contendo solo e esterco bovino curtido como substrato na proporção de 1:1. Ao decorrer do experimento, os dois manejos adotados foram a irrigação para manter o substrato úmido e retirada de plantas invasoras quando necessário.

Figura 1. Distribuição do Experimento



Fonte: próprio autor.

3.3 Tratamentos

Os tratamentos consistiram em diferentes diluições do extrato enraizador de lentilha sob 15 e 60 minutos de imersão das estacas, sendo:

- T1 - Testemunha (água);
- T2 - 25% de extrato de lentilha (EL) + 75% de água;
- T3 - 50% de EL + 50% de água;
- T4 - 75% de EL + 25% de água; e
- T5 - 100% de EL + 0% de água.

As concentrações foram 0 ml, 125 ml, 250 ml, 375 ml e 500 ml de EL sendo representadas em porcentagens de T1 – 0%, T2 - 25%, T3 - 50%, T4 - 75% e T5 - 100% do extrato de lentilha.

3.4 Preparo da solução de enraizamento (extrato)

Utilizou-se 500g de sementes de lentilha Canadense, postas em um recipiente com água de torneira suficiente para cobri-las (Figura 2). Visando-se acelerar o processo de germinação as sementes foram induzidas ao estresse

hídrico, retirando-se boa parte da água (Figura 3), e adicionando-se mais água após o intervalo de 8 h. O processo foi repetido durante quatro dias.

Figura 2. Sementes submersas em água - 1º dia.



Fonte: próprio autor.

Figura 3. Sementes ao final do 1º dia, sem água



Fonte: próprio autor.

Após a germinação (Figura 4), as sementes foram trituradas em um liquidificador e adicionado 1 L de água. Com auxílio de uma peneira foi retirada a parte sólida (resíduos das sementes), e permanecendo apenas o líquido (Figura 5). O extrato enraizador foi preparado 2 h antes do tratamento das estacas de acerola, sendo mantido em geladeira.

Figura 4. Sementes germinadas e submersas em água - 4º dia



Fonte: próprio autor.

Figura 5. Preparação do extrato de lentilha



Fonte: próprio autor.

Com essas proporções foram obtidos 2 L de extrato, o qual foi suficiente para atender as concentrações utilizadas no experimento. O preparo do extrato foi realizado de acordo com a metodologia de BERNARDES et al. (2020), e adaptando as porcentagens das concentrações do trabalho de ALVES et al. (2019).

3.5 Material usado para propagação

O material para a propagação foi coletado no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins* no dia 4 de julho de 2020, a matriz escolhida para a retirada das estacas foi da variedade Rubra, sendo semilenhosa da porção mediana na planta, medindo 15 cm de comprimento, com o auxílio de uma tesoura de poda. Segundo Verheiji (2005) é preferível usar ramos e galhos verticais, visto que estes, após se enraizarem, se desenvolva verticalmente, formando uma árvore com um bom tronco.

No momento da seleção das estacas levou-se em consideração as estacas semilenhosas, deixando apenas dois pares de folhas, pois, segundo Gontijo et al. (2003), a presença de dois pares de folhas em estacas de aceroleira proporciona um maior número e massa seca das raízes. “No geral, as folhas estimulam o desenvolvimento das raízes, mas se a superfície conjunta de folhas for demasiadamente grande, será possível que as estacas sequem” (VERHEIJI, 2005).

As estacas foram coletadas às 7h, utilizando-se sacos plásticos e sendo posteriormente tratadas com hipoclorito de sódio a 0,5% por dois minutos e lavadas imediatamente em água corrente por um minuto e logo após, foram submetidas as diferentes concentrações de extrato de lentilha e tempos de imersão. Após a imersão pelo período de 15 e 60 minutos no extrato em diferentes concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%) as estacas foram acondicionadas nos sacos de polietileno contendo o substrato.

3.6 Variáveis avaliadas

As avaliações foram realizadas no dia 04 de setembro de 2020, aos 63 dias após o plantio das estacas, retirando-se dos sacos de polietileno as estacas com o substrato e em seguida lavando as raízes em água corrente para a retirada do substrato sem que ocorressem perdas das raízes, posteriormente procedeu-se às análises das variáveis: Número de folhas por estacas; Número de raízes por estacas; Comprimento das raízes; Matéria fresca da parte aérea; Matéria fresca das raízes; Matéria seca da parte aérea e Matéria seca das raízes.

Para avaliação das variáveis foram utilizadas 4 plantas de cada parcela, separadas aleatoriamente, baseando-se no princípio da casualização.

3.6.1 Número de folhas por estacas

Devido à grande importância da quantidade de folhas para o desenvolvimento das estacas, foi realizada uma avaliação individual da quantidade de folhas, tendo em vista que, quanto maior for a quantidade de folhas por estacas, mais intensa é a produção de fotossíntese e melhor é o desenvolvimento da estaca. A quantidade de folhas por estacas foi obtida por meio da contagem, e através de uma média aritmética simples, obteve-se a quantidade de folhas por estacas.

3.6.2 Número de raízes por estacas

Para obter a quantidade das raízes, utilizou-se o princípio da contagem de uma amostra da população da parcela (4 plantas por parcela), e depois a média aritmética para obter o número de raízes por estaca.

3.6.3 Comprimento das raízes

Para a obtenção dessa variável de cada tratamento utilizou-se uma régua de 30 cm, com isso obteve-se uma estimativa do quanto as raízes se desenvolveram na estaca.

3.6.4 Matéria fresca da parte aérea

Para a matéria fresca da parte aérea, avaliou-se o índice de material vegetal que foi induzido pelos tratamentos. Foi retirada uma amostra representativa (4 plantas por parcela) com princípios de casualização da população. Posteriormente com auxílio de um estilete foram separados a parte aérea do sistema radicular. Com a balança analítica (0,01g precisão), foi realizada a pesagem da parte aérea.

3.6.5 Matéria fresca das raízes

Após a separação da parte aérea do sistema radicular, as raízes foram submetidas a uma lavagem com água destilada para retirada dos materiais sólidos que ficam nas raízes, para a obtenção de um dado fidedigno da influência dos tratamentos. Com a balança analítica (0,01g precisão), foi realizada a pesagem das raízes.

3.6.6 Matéria seca da parte aérea

Após a determinação da matéria fresca, as estacas foram lavadas com água destilada e submetido a estufa em temperatura de 55°C, permanecendo dentro de um período de 72 h, posteriormente levado a uma balança analítica, assim determinando a matéria seca da parte aérea.

3.6.7 Matéria seca das raízes

Após a pesagem da matéria fresca das raízes, as raízes foram submetidas a estufa em temperatura de 55°C a 60°C dentro de um período de 72 h, posteriormente levadas a uma balança analítica, assim determinando a matéria seca das raízes.

3.6.8 Análise estatística

Os dados analisados foram submetidas a análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F. Posteriormente, as médias foram desdobradas por meio de regressão. O programa estatístico utilizado foi o software AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos (BARBOSA & MALDONADO, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância verificou-se que as variáveis avaliadas número de folhas, número de raízes, comprimento de raízes, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca das raízes foram influenciadas pelas concentrações do extrato de lentilha ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1). Já para a matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes foram influenciadas pelas concentrações do extrato de lentilha ao nível 1% de probabilidade, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Resumo da análise de variância de diferentes tempos (15 e 60 minutos) e concentrações do extrato de lentilha (*Lens culinaris*) como método alternativo de enraizamento por estaquia na cultura da acerola. NF – Número de Folhas; NR – Número de Raízes; CR - Comprimento de raízes; MFA – Matéria Fresca da parte Aérea; MFR – Matéria Fresca das Raízes; MSA – Matéria Seca da parte Aérea; MSR – Matéria Seca das Raízes.

Fontes de variação	Quadrados médios							
	GL	NF	NR	CR	MFA	MFR	MSA	MSR
Tempo (A)	1	22,96**	43,80**	14,43**	0,66ns	1,21**	8,62ns	0,04ns
Concentração (B)	4	10,76**	15,42**	27,64**	75,76**	0,77**	23,28*	0,15*
Interação (AxB)	4	4,45**	2,00**	1,28**	23,06ns	0,24**	3,54ns	0,02ns
Médias		1,84	2,34	2,83	11,1	0,76	6,53	0,16
CV%		21,33	13,92	12,68	26,65	25,78	37,13	111,26

**, *significativos a 1% e 5% de probabilidade respectivamente; ns – não significativo pelo teste F.

Observa-se que, para o fator concentração o número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento de raízes (CR), matéria fresca da parte aérea (MFA), matéria fresca das raízes (MFR), matéria seca da parte aérea (MSA) e matéria seca da raiz (MSR) foram significativos (Tabela 1) e se ajustaram ao modelo quadrático (Gráficos 1, 3, 5, 7, 8, 10 e 11)

Houve interação significativa para os fatores tempo e concentração para as variáveis número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento de raízes (CR) e matéria fresca das raízes (MFR), (Tabela 1 e Gráfico 2, 4, 6 e 9).

Para a variável número de folhas (NF), a melhor resposta foi observada na concentração 50% do extrato de lentilha (Gráfico 1). Quando submetidas no tempo de 15 minutos a concentração de 50% apresentou a maior média (5,8) diferindo da testemunha com média de 5,25.

Quando submetida ao tempo de 60 minutos a concentração 25% se sobressaiu as demais com a média (1,58) com a diferença da média da testemunha de 1,25 (Gráfico 2). As folhas propiciam condições essenciais para o enraizamento das estacas (Silva, 1998), havendo demonstrado grande participação no processo de enraizamento, por contribuírem com substâncias benéficas ao mesmo (OLIVEIRA, 2000).

Para essa variável número de folhas foi encontrado uma concentração máxima, correspondente a 50% que expressou aproximadamente 5,03 número de folhas.

São estruturas de grande importância para as plantas, devido a grande colaboração para o desenvolvimento dos sistemas, por meio da conversão de luz, CO₂ e água em glicose (fonte de energia para os vegetais), onde posteriormente será distribuída em toda a planta para o funcionamento e desenvolvimento de outras estruturas da planta. Segundo Gomide et al. (2000), os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, dado o papel das folhas na fotossíntese, ponto de partida para a formação de novos tecidos.

Gráfico 1. Número de Folhas (NF) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).

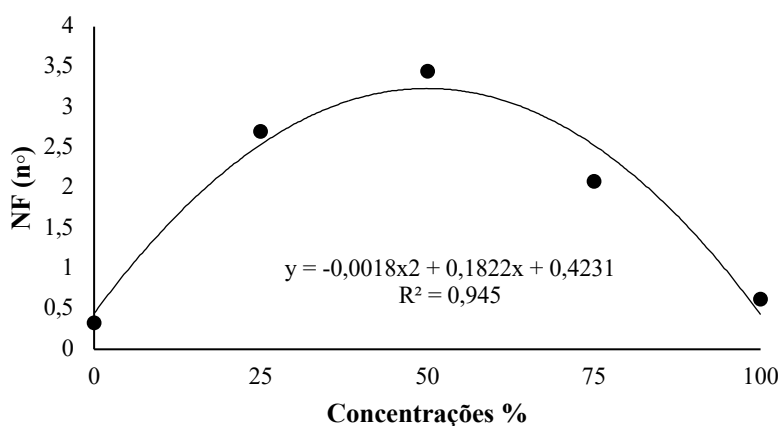
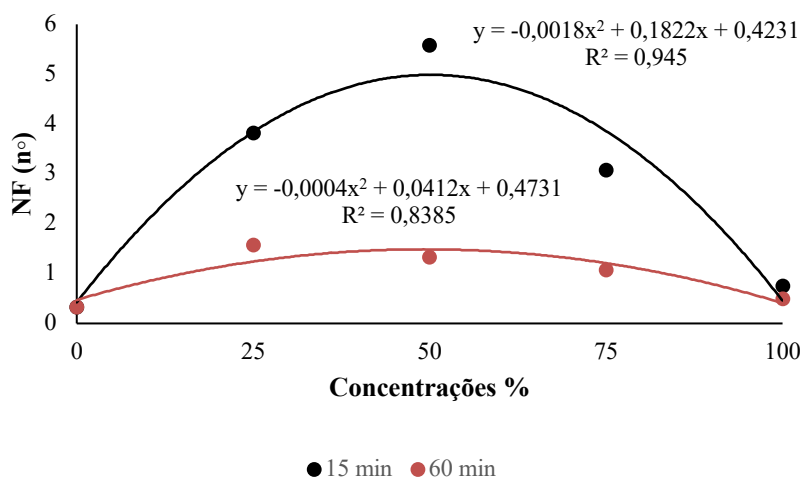


Gráfico 2. Número de Folhas (NF) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*).



Já para o número de raízes (NR), os maiores valores médios por estacas (6,0) foram observados na concentração de 25% quando submetidas no tempo de 15 min, média esta que possui diferença da testemunha com valor de 3,3.

Com relação ao tempo de 60 min a média alcançada por estaca (2,75) também se destacou na concentração de 25%, com diferença da média total quando comparada com a testemunha (Gráfico 4). Em ambos os tratamentos de tempo conforme foi aumentando a concentração houve diminuição na quantidade de raízes a partir de 25% (Gráfico 3).

Para essa variável, número de raízes, foi encontrado uma concentração máxima, correspondente a 43% que expressou aproximadamente 3,83 número de raízes.

No trabalho de Alves et al. (1991), avaliando efeitos do IBA e da sacarose no enraizamento de estacas de acerola, constataram um aumento no número de raízes por estaca ao utilizar a concentração de 2.400 mg L⁻¹, assim como para Gontijo et al. (2003) quando em seu trabalho avaliaram o enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutíricos, e para a variável número de raízes, verificaram diferenças significativas entre as concentrações de AIB.

Diferentemente dos resultados de Bordin et al. (2003) quando avaliaram o enraizamento das estacas de acerola sob concentrações de ácido indolbutírico, o número de raízes por estaca não foram encontradas diferenças para as concentrações de AIB utilizadas.

O número de raízes por estaca é um fator que garante o desenvolvimento da planta, quanto maior for o número de raízes emitidas pelas estacas, maior será a área de contato e melhor é a absorção de nutrientes essenciais para a sobrevivência da planta.

Gráfico 3. Número de Raízes (NR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).

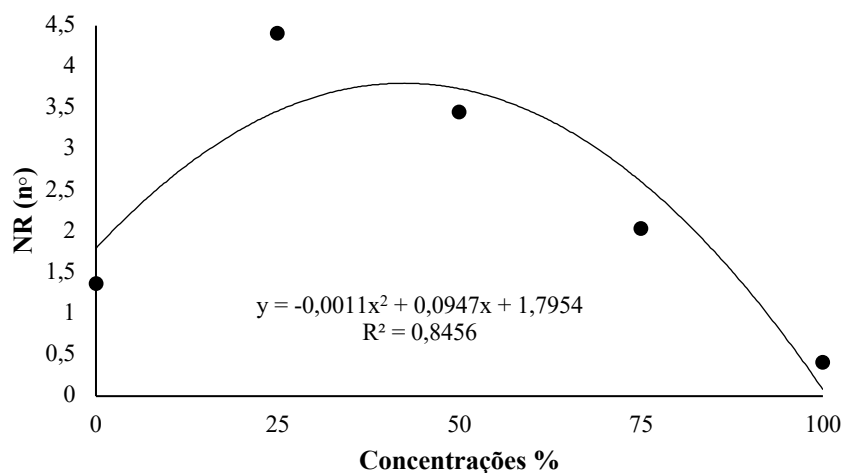
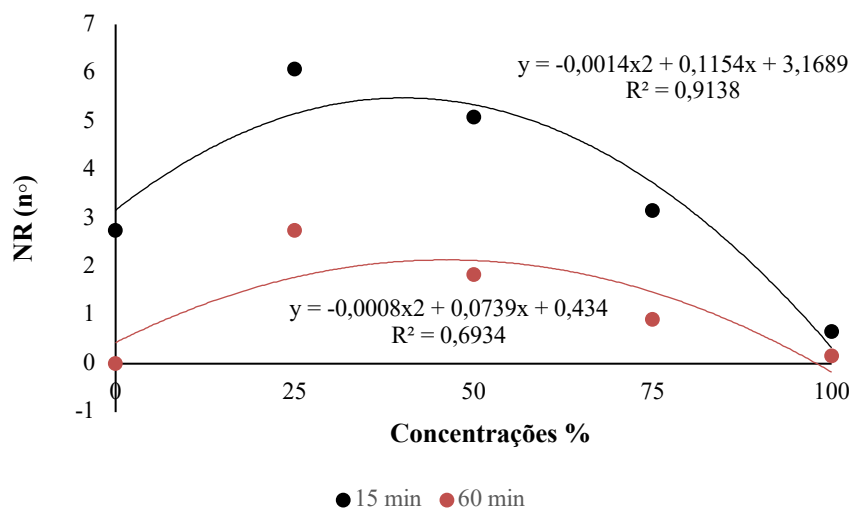


Gráfico 4. Número de Raízes (NR) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*).



Quanto ao comprimento de raízes (CR) a concentração de 25% se sobressaiu em relação as demais (Gráfico 5). Quando submetido ao tempo de 15 min obteve a maior média (7,0 cm) na concentração de 25%, alcançando a diferença da testemunha de 4,7 cm. Em relação ao tempo de 60 minutos a concentração 25% também se destacou com média (4,7) e a partir desta

conforme foi aumentando a concentração houve diminuição em relação ao comprimento das raízes (Gráfico 6) a diferença entre essa concentração e a testemunha foi de 4,7. Já para Gontijo et al (2003) quando avaliaram a influência do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas de acerola, ele observou que o maior comprimento da raiz (9 cm) foi obtido na concentração de 2800 mg.L⁻¹ de AIB em estacas com dois pares de folhas.

Para essa variável comprimento de raízes foi encontrado uma concentração máxima, correspondente a 45% que expressou aproximadamente 4,79 comprimento de raízes.

O comprimento das raízes é um fator de grande importância quanto a absorção e área de contato no solo, quanto mais profunda as raízes das estacas no substrato, melhor e a absorção dos macro e micronutrientes essenciais e melhor será resistência quanta a influência de fatores abióticos como períodos veranicos, ventos fortes, chuvas dentre outras.

Gráfico 5. Comprimento das Raízes (CR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).

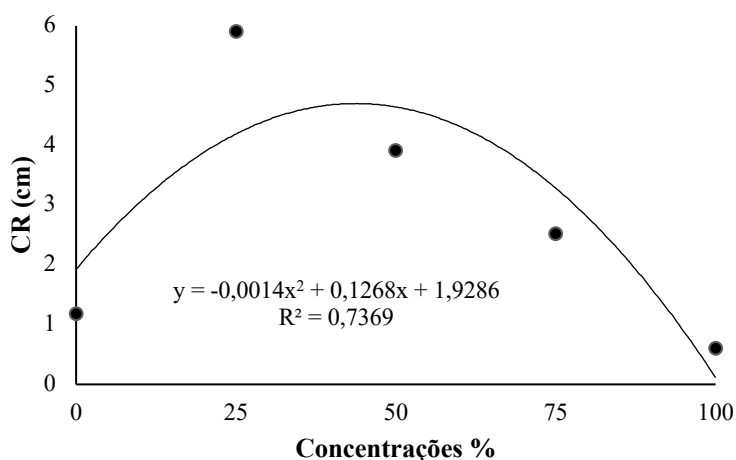
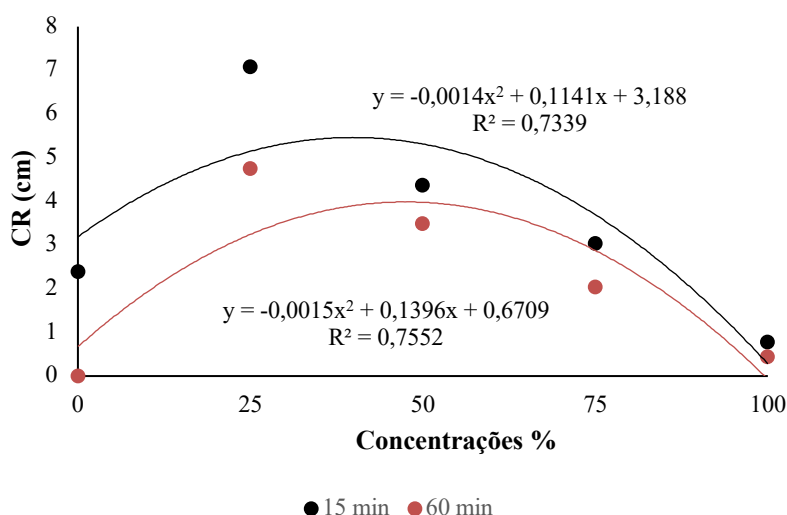


Gráfico 6. Comprimento das Raízes (CR) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*).

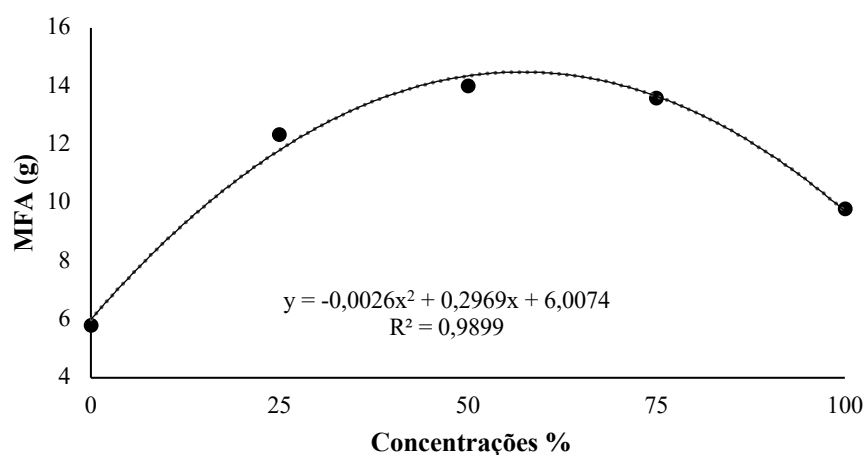


Referente à massa fresca da parte aérea (MFA), não foi influenciada pelos tratamentos em relação aos dois tempos (15 minutos e 60 minutos). Porém, a concentração 50% apresentou média elevada (14,0 g) quando comparada as demais concentrações (Gráfico 7).

Para essa variável, massa fresca da parte aérea, foi encontrado uma concentração máxima, correspondente a 57% que expressou aproximadamente 14,48 g.

Na literatura é escasso estudos que expliquem os fatores que influenciam na brotação da parte aérea, normalmente é levado em consideração as condições ambientais, entretanto, os fatores intrínsecos não estão completamente desvendados, ao mesmo tempo, as auxinas utilizadas na promoção do enraizamento, pouco influenciam na brotação da parte aérea (ROSSAROLLA et al. 2013). Em contrapartida, o uso do extrato de lentilha mostrou potencial para ser utilizado na promoção da brotação aérea, necessitando de maiores estudos para domínio da sua utilização.

Gráfico 7. Massa Fresca da parte Aérea (MFA) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).



Para a massa fresca da raiz (MFR) verificou-se diferenças significativas nas concentrações, sobressaindo a 25% nos dois tempos 15 e 60 minutos (Gráfico 9). Quando submetida a 15 minutos atingiu a maior média (1,53 g) com diferença da testemunha de 0,33 g, em 60 minutos atingiu média (1,04 g) diferindo da testemunha com a média de 0,85 g. Na medida em que as concentrações foram aumentando a média da massa fresca foi diminuindo (Figura 8).

Para essa variável, massa fresca das raízes, foi encontrado uma concentração máxima, correspondente a 35% que expressou aproximadamente 1,04 g.

A velocidade de emergência das raízes proporciona um melhor estabelecimento inicial dos propágulos, que pode favorecer para o maior desenvolvimento do sistema radicular ocasionando maior comprimento e volume de raiz (ALEXANDRE et al. 2013).

Gráfico 8. Massa Fresca das Raízes (MFR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).

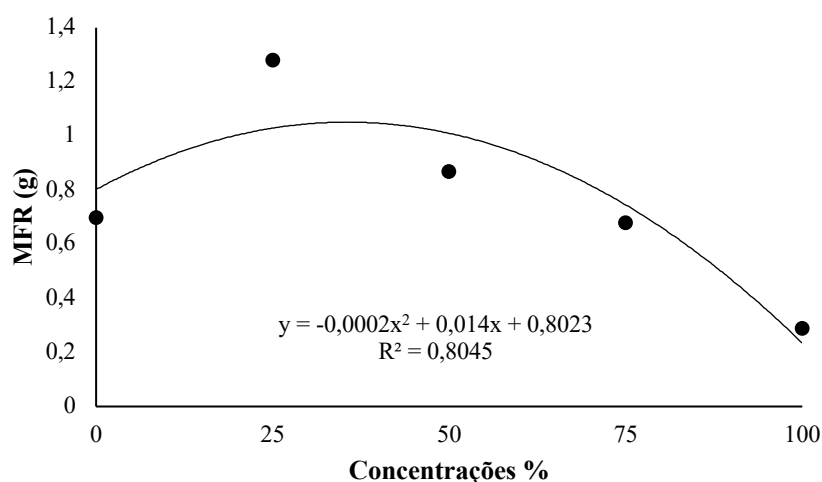
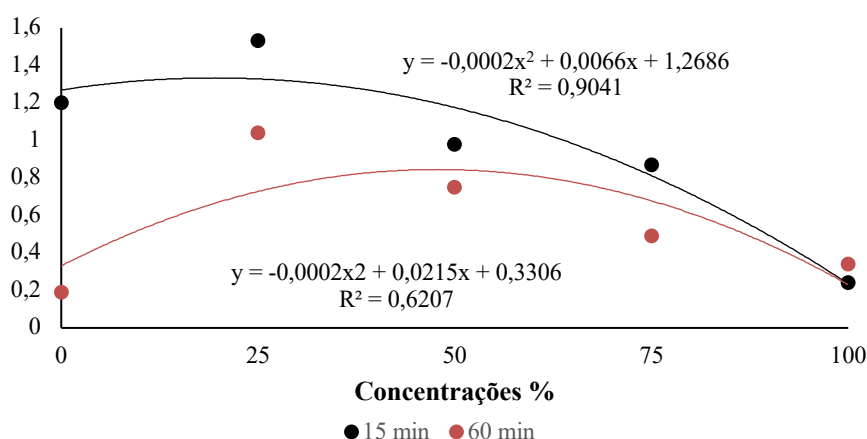


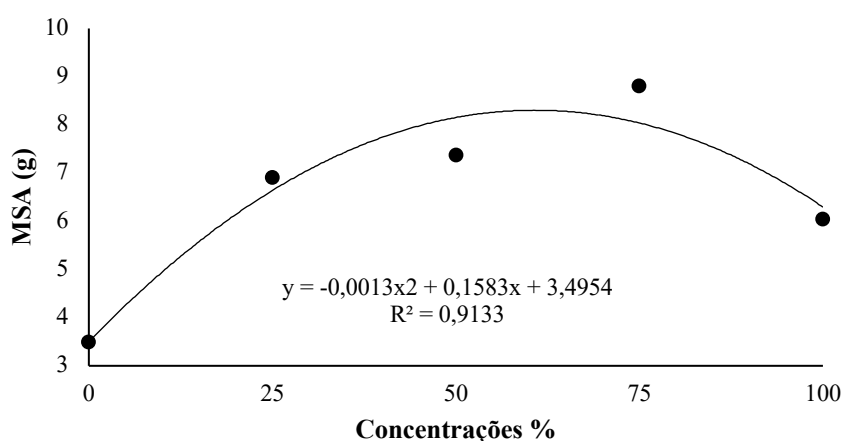
Gráfico 9. Massa Fresca das Raízes (MFR) em estacas de acerola submetidas a diferentes concentrações e tempo de extrato da lentilha (*Lens culinaris*).



Quanto a matéria seca da parte aérea (MSA) não obteve diferença significativa entre os tratamentos em relação aos dois tempos (15 minutos e 60 minutos). Porém, a concentração 75% apresentou média elevada (8,8 g) quando comparada as demais concentrações (Gráfico 10).

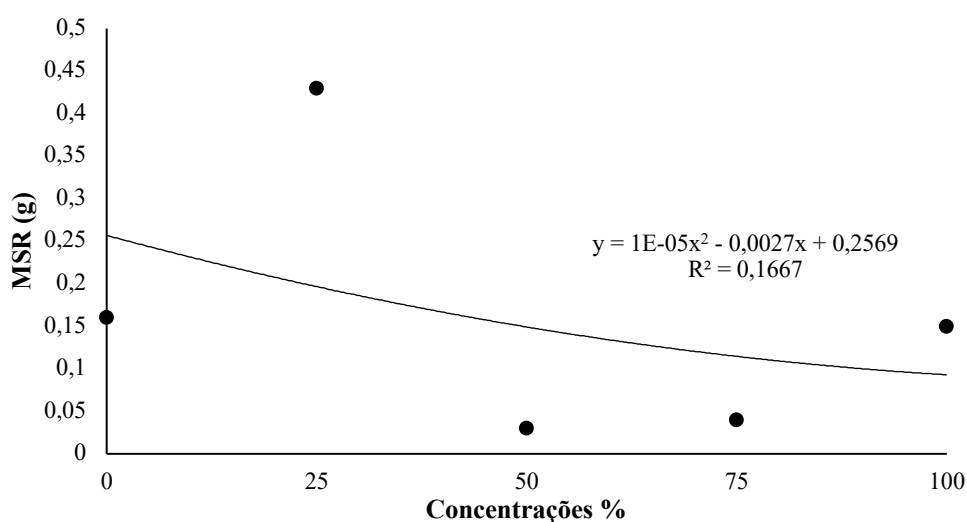
Para essa variável, matéria seca da parte aérea, foi encontrado uma concentração máxima, correspondente a 60% que expressou aproximadamente 17,67 g.

Gráfico 10. Matéria Seca da parte Aérea (MSA) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).



Em relação à matéria seca das raízes (MSR) não existiu correlação nos dados, resultando efeito nulo dos tratamentos (Gráfico 11). A ausência de diferenças entre os tratamentos para a matéria seca é semelhante ao resultado obtido por Bordin et al (2003). É imprescindível que haja um balanço adequado entre os numerosos reguladores de crescimento, principalmente as auxinas, giberelinas e citocininas. Assim, a falta de resposta do desenvolvimento radicular das estacas de acerola ao AIB, talvez esteja ligada à alta concentração de auxina endógena desta variedade, já presente nos ramos herbáceos no momento da retirada das estacas (BORDIN et al, 2003).

Gráfico 11. Matéria Seca das Raízes (MSR) em estacas de acerola sob efeito das concentrações do extrato da lentilha (*Lens culinaris*).



5. CONCLUSÃO

O uso de extrato aquoso de lentilha influenciou positivamente no número de folhas, número de raízes, comprimento das raízes e massa seca das raízes, evidenciando o potencial hormonal da lentilha, quando as estacas submetidas ao extrato pelo tempo de 15 minutos.

Quanto a concentração, as características: número das raízes, comprimento das raízes e matéria fresca das raízes foram afetadas positivamente pela concentração 25%. A concentração 50% influenciou no número de folhas, matéria fresca e seca da parte aérea.

A concentração de 25% de extrato lentilha com imersão da estaca de acerola por 15 minutos foi eficiente no aumento do número de raízes, comprimento das raízes e matéria fresca das raízes.

Entretanto, maiores estudos devem ser realizados para averiguar a melhor eficiência e concentração deste extrato no enraizamento das estacas.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, R. S. et al. **Enraizamento de estacas de genótipos de *Passiflora alata* Curtis em resposta a ausência e presença de ácido indol-3-butírico (AIB)**. Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, v. 56, n. 4, p. 287-291, 2013.
- ALVES, A. A. et al. **Enraizamento de estacas de figueira “Roxo-de-Valinhos” imersas em concentrações de extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus*)**. 2019.
- ALVES, R. E.; QUEIROZ, S. A.; SILVA, H.; MESSER, R. S. **Contribuição ao estudo da cultura da acerola I: efeitos do IBA e da sacarose no enraizamento de estacas**. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.19- 26, 1991.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JR., W. **AgroEstat**. Sistema para análise estatística de ensaios agrônômicos, Versão 1.1.0626. FCAV/UNESP, Jaboticabal, 2011.
- BARBOZA, S.B.S.C.; TAVARES, E.D.; MELO, M.B. de. **Instruções para o cultivo da acerola**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 42p. (EMBRAPA-CPATC. Circular técnica. 6),1996.
- BARBOSA, E. S. et al. **Uso de enraizadores naturais caseiros na produção de mudas de *Hibiscus* spp.** 2019.
- BERNARDES, T. G.; NETO, J. S. T. P.; GOMES, N. A. **Enraizamento de estacas de pitangueira tratadas com AIB e extrato de lentilha**. Cadernos de Agroecologia, 2020.
- BORDIN, I. et al. **Enraizamento de estacas de acerola sob concentrações de ácido indol-butírico**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 24, n. 2, p. 261-264, 2003.
- DIAS, R. M. S. L.; FRANCO, E. T. H.; DIAS, C. A. **Enraizamento de estacas de diferentes diâmetros**. Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC), Avaré, v. 2, n. 2, 2012.
- GOMIDE, C. A. M., & GOMIDE, J. A. **Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq.** Revista Brasileira de Zootecnia, 29(2), 341-348, (2000).
- GONTIJO, T. C. A. et al. **Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, n. 2, p. 290-292, 2003.
- JÚNIOR, J. L. C. S. Relato Técnico-Científico: **Avaliação parcial das condições pluviométricas no Estado do Tocantins, durante o período chuvoso 2015/2016**. Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, 2016.

MARANHA, R. G.; CARVALHO, A. M.; OLVEIRA, O. S.; MARANHA, L. G.; MELO, L. F., & de Agronomia, A. **Implementação da base cartográfica do IFTO campus Araguatins**, 2014.

MENDES, A.M.S. et al. **A cultura da Acerola**. 3o. ed. rev., ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012.

NASSIF, Daniel Silveira Pinto; CÍCERO, Silvio Moure. **Avaliação de sementes de acerola por meio de raios-X**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, n. 3, p. 542-545, 2006.

NETO, L. G. **Melhoramento Genético da Aceroleira**. São Francisco, 1995.

NETTO, L. M. **Acerola: a cereja tropical**. NBL Editora, 1986.

NOGUEIRA, R. J. M. C. et al. **Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 4, p. 463-470, 2002.

OLIVEIRA, J.A. **Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de maracujazeiro-azedo e doce por estaquia**, 2000. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

OLIVEIRA, J.R.P; SOARES FILHO, W. S. **Situação da cultura da acerola no Brasil e ações da Embrapa Mandioca e Fruticultura em recursos genéticos e melhoramento**. Simpósio de Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste do Brasil. Petrolina, 1998.

PASQUAL, M., CHALFUN, N. N. J., RAMOS, J. D., VALE, M. D., & SILVA, C. D. R. E. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/Faepe, 137, 2001.

PEIXOTO, P. H. P. **Propagação das plantas - princípios e práticas**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Departamento de Botânica/ICB 36.036-330-Juiz de Fora-MG, 2017.

PENHA, E. M. et al. **Utilização do retentado da ultrafiltração do suco de acerola na elaboração de licor**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 19, n. 2, 2001.

PIRES, E. J. P.; MAIA, J. D. G. **Uso de reguladores vegetais na videira Niágara**. Embrapa Uva e Vinho-Capítulo em livro científico (ALICE), 2012.

RITZINGER, et al. **Fruticultura Tropical, espécies regionais e exóticas-Acerola**. Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF. 2009.

ROBERTO, S. R.; PAIOLO, P. A. C. **Avaliação de técnicas para a multiplicação de estacas semilenhosas de aceroleira ‘Dominga’ (Malpighia emarginata D.C.)**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 23, n. 2, p. 165-172, Julho/Dezembro, 2002.

ROSSAROLLA, M. D. et al. 14211-**Extrato de tiririca induz maior brotação em miniestacas de aceroleira**. Cadernos de Agroecologia, v. 8, n. 2, 2013.

SILVA, M. N. **Enraizamento de estacas de seis espécies nativas de mata de galeria: Bauhinia rufa (Bong.) Steud., Calophyllum brasiliense Camb., Copaifera langsdorffii Desf., Inga laurina (Sw.) Willd., Piper arboreum Aubl. e Tibouchina stenocarpa (DC.) Cogn.** Embrapa Cerrados-Tese/dissertação (ALICE), 1998.

SILVA, P. N. L.; COSTA, E.; FERREIRA, A. F. A.; SILVA, A. C. R.; GOMES, V. A. **Enraizamento de estacas de aceroleira: efeitos de recipientes e substratos**. Revista Agrarian, Dourados, v.3, n.8, p.126-132, 2010.

TOMBOLATO, A. F. C. et al. MC; Longhi, AA **Crisântemo (flor de corte). Instruções Agrícolas para as Principais culturas econômicas**. Campinas. Boletim, IAC, v. 200, p. 317, 1998.

VERHEIJ, Ed. AD19P **Propagação e plantio de árvores**. Agromisa Foundation, p. 26, 2005.

VERNIER, R. M.; CARDOSO, S. B. **Influência do ácido indol- butírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais**. Revista eletrônica de Educação e Ciência, v. 3, n.2, p. 11-16, 2013.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; DUTRA, L. F. **Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas**. Revista Ciência e Agrotecnologia, v. 27, n. 4, p. 829 – 834, 2003. Disponível em: doi: 10.1590/S1413- 70542003000400013.