



Revista
Técnico-Científica



POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE ARATICUM (*Annona rugulosa*) VERDE POR SEMENTES E ESTAQUIA

Marcio dos Santos¹; Paulo Henrique Cerutti¹; Cezário Ferreira dos Santos Júnior²; Luan Tiago dos Santos Carbonari³.

¹Engenheiro Agrônomo, discente do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina

²Doutor em produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina

³Discente do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Santa Catarina

RESUMO - O Araticum verde (*Annona rugulosa*) é uma espécie frutífera nativa do Brasil que apresenta frutos de notável sabor e aroma. Porém, esta espécie possui dificuldades para propagação em ambiente de cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de obtenção de mudas através da propagação de Araticum verde por sementes e estacas. Para a propagação seminal utilizaram-se sementes de frutos maduros, desinfestadas com hipoclorito de sódio - NaOCl (2%), por 15 minutos, submetidas aos tratamentos de escarificação (com e sem) e imersas em diferentes concentrações de ácido giberélico - GA₃ (0; 500; 1000 e 1500 mg.L⁻¹). Já para a propagação vegetativa foram testadas estacas caulinares e estacas radiculares com o uso de ácido indolbutírico – AIB, nas concentrações de 0; 500; 1.000; 1.500 e 2.000 mg.L⁻¹. Nas sementes avaliaram-se a percentagem de germinação e nas estacas a percentagem de enraizamento, indução de calo, brotamento e a sobrevivência. Os maiores percentuais de germinação de sementes (6%) foram observados sem a escarificação com uso de 500 e 1000 mg.L⁻¹ de GA₃. Estacas caulinares e utilização de AIB apresentaram baixa capacidade de produção de raízes. Contudo, o uso de estacas radiculares demonstraram ser mais promissor, resultando em média 10% de enraizamento por tratamento.

Palavras chaves: *Annona rugulosa*, ácido giberélico, escarificação, germinação.

POTENTIAL FOR THE PRODUCTION OF ARATICUM (*Annona rugulosa*) GREEN SEEDS AND SEEDS

ABSTRACT - The Araticum verde (*Annona rugulosa*) is a fruit species native to Brazil that presents fruits with remarkable flavor and aroma. However, this species has areas for propagation in a cultivation environment. The objective of this work was to evaluate the potential of this obtaining seedlings through the propagation of Araticum verde by seeds and cuttings. For seminal propagation, seeds of mature fruits were used, disinfested with sodium hypochlorite - NaOCl (2%), for 15 minutes, submitted to

scarification treatments (with and without) and immersed in different concentrations of gibberellic acid - GA_3 (0; 500; 1000 and 1500 $mg.L^{-1}$). For vegetative propagation, stem cuttings and root cuttings were tested with the use of indolebutyric acid - IBA, in the concentrations of 0; 500; 1,000; 1,500 and 2,000 $mg.L^{-1}$. The percentage of germination was evaluated in the seeds and in the cuttings the percentage of rooting, callus induction, budding and areas. The highest percentages of seed germination (6%) were observed without scarification using 500 and 1000 $mg.L^{-1}$ of GA_3 . Stem cuttings and use of IBA low root production capacity. However, the use of root cuttings proved to be more promising, predicted on average 10% of rooting per treatment.

Keywords: *Annona rugulosa*, gibberellic acid, scarification, germination.

1. INTRODUÇÃO

O Araticum verde (*Annona rugulosa* (Schltdl.) H.Rainer) é uma planta da família *Annonaceae*, conhecida por seu fruto muito apreciável na forma *in natura* (GLUFKE, 1999, AGUIAR, et al., 2009). A espécie por ser nativa apresenta diversas utilidades podendo ser usada na recuperação de ambientes naturais ou explorada em pomares comerciais.

Para o Araticum, assim como a maioria das frutíferas nativas no país, faltam estudos a cerca da variedade genética da espécie, mecanismos de conservação e manejo para a domesticação da espécie. Entre as dificuldades do estabelecimento da cultura, a principal problemática encontra-se na propagação vegetativa e seminal, o que dificulta a obtenção de mudas. A reprodução através de sementes ou sexuada apresenta baixa eficiência devido aos mecanismos de dormência e elevado tempo de germinação. O processo de germinação pode demorar mais de seis meses devido as sementes apresentarem dormência do tipo física, química e fisiológica (GOMES et al., 2013; FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

A dormência física em sementes de Araticum verde está relacionada com a densidade do tegumento. A presença de uma capa celulósica dificulta trocas gasosas e impede a absorção de água. A dormência química ocorre devido a presença de substância que inibem a germinação (FOWLER; BIANCHETTI, 2000). Outro fator importante é a dormência fisiológica, por estar relacionada com a maturação do embrião (MENEGAZZO et al., 2012; PINTO et al., 2003).

Para aumentar a eficiência na germinação e obtenção de mudas nas espécies de Anonáceas são utilizadas a escarificação e o uso de fitohormônios, como o ácido giberélico (GA_3). O aumento nos índices de germinação de sementes utilizando a técnica de quebra de dormência por escarificação mecânica ocorre pelo aumento da superfície de contato da semente com a água e a solução líquida do hormônio, facilitando o processo de embebição e de trocas gasosas responsáveis pela quebra de dormência. A ação das giberelinas (GA_3) atua no processo de controle da hidrólise do tecido de reserva para o fornecimento de energia ao embrião, ainda provoca o alongamento celular, fazendo com que a radícula se desenvolva através do endosperma ou tegumento (TAI; ZEIGER, 2004).

De acordo com Scaloppi Junior e Martins (2003), a propagação por semente tem como característica a geração variabilidade genética. Para a comercialização de mudas e a formação de pomares sempre é almejado a uniformidade da produção, isso só é possível através da utilização de material melhorado propagado vegetativamente (reprodução assexuada). De acordo com Pinto et al. (2003), a propagação vegetativa é a técnica mais utilizada pelos fruticultores e viveiristas, principalmente por ser prática, simples e econômica. Além disso, essas apresentam maior precocidade na produção em relação a mudas seminais, uma vez que são multiplicadas a partir de plantas adultas.

Na propagação vegetativa são utilizadas estacas caulinares retiradas dos ramos, no entanto, estudos iniciais em *Araticum verde* demonstraram baixa capacidade de enraizamento (PINTO et al., 2003). Outras alternativas para a propagação é a utilização de estacas da parte radicular e uso de hormônio vegetal como ácido indol butílico (AIB) que podem ser usadas na obtenção de mudas. O hormônio AIB é uma auxina que auxilia o processo de diferenciação celular, formação de calos e de raízes advertências (GOMES et al., 2013; FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

Diante do que foi apresentado, objetivo deste trabalho foi avaliar a propagação de *Araticum verde* através da superação da dormência de sementes utilizando cinco doses de GA_3 e o potencial do enraizamento de estacas caulinares e radiculares com o uso de diferentes concentrações da auxina AIB, visando à produção de mudas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção do material

As pesquisas foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia e Genética e em casa de vegetação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro de Ciências Rurais, Campus de Curitibanos, estado de Santa Catarina (SC). As sementes e estacas utilizadas foram obtidas de 3 ou 4 árvores adultas de cinco municípios diferentes: 1. Curitibanos-SC; 2. São Cristóvão do Sul-SC; 3. Ponte Alta-SC; 4. Brunópolis-SC e 5. Rio do Oeste-SC.

2.2 Ensaio para a germinação das sementes

As sementes foram obtidas de frutos maduros, lavadas em água corrente e desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio - NaOCl (2%), por 15 minutos, em seguida foram lavados por três vezes com água estéril e secas a sombra por 3 dias. Algumas sementes foram submetidas ao processo de escarificação mecânica, por meio do corte no tegumento, no lado oposto da emissão da radícula.

As sementes foram testadas em dois ambientes sendo em laboratório e casa de vegetação. No laboratório foram mantidas em câmara vertical tipo BOD, em ambiente controlado a 25 °C de temperatura e fotoperíodo de 12 horas de luz, acondicionadas em caixas tipo "Gerbox", com papel, "Germiteste", umedecido com água destilada.

A casa de vegetação utilizada para a condução dos experimentos apresenta uma estrutura semi-mecanizada sendo as sementes mantidas em bandejas de isopor contendo substrato comercial Mac plant®. Foram avaliadas as concentrações de 0; 500; 1000 e 1500 mg.L⁻¹ de ácido giberélico - GA₃, imersão por 48 horas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente causalizado, em esquema fatorial 2x2x4 (escarificação x ambiente x doses de GA₃), 4 repetições, 8 sementes por repetição. Avaliou-se o percentual de germinação após 90 dias de semeadura, consideradas germinadas as sementes que apresentaram a protusão da radícula.

2.3 Ensaio do enraizamento de estacas

Estacas retiradas da parte caulinar e radicular de *Araticum* verde foram coletados no período de dezembro a abril, foram segmentadas em estacas de 15 cm, em tamanho e número de gemas uniformes, deixando-se dois pares de folhas reduzidas pela metade para as estacas caulinares.

Em seguida as estacas foram tratadas com uma solução para a desinfestação em hipoclorito de sódio (0,5%). As estacas caulinares e estacas radiculares foram submetidas a diferentes tratamentos com ácido indolbutírico - AIB (0, 500, 1000, 1500, 2000 mg.L⁻¹) em talco e uma em solução líquida de 2000 mg.L⁻¹ de AIB.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 4 repetições e 12 estacas por repetição. Foi avaliado o percentual de enraizamento, a taxa de sobrevivência e a indução das gemas após 90 dias.

2.4 Análise estatística

Os resultados foram submetidos a análise de variância e quando necessário os dados originais foram transformados em $(x+0,5)^{0,5}$ ou $\log(x+2)$, utilizando o software ASSISTAT e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS

3.1. Reprodução por sementes

3.1.1 Resultados de germinação

O uso de sementes de *Araticum* verde coletadas de matrizes a campo apresentaram baixos índices de germinação em relação a o padrão mínimo de germinação das principais espécies cultivadas no Brasil (80%) (BRASIL, 2017). O processo de escarificação, também não revelou maiores taxas de germinação, após 90 dias da semeadura (Tabela 1).

Tabela 1. Percentagem média de germinação de sementes de Araticum verde (*A. rugulosa*), submetidas a dois métodos mecânico e dois ambientes de condução, após 90 dias de cultivo.

| Ambiente | Método mecânico | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Escarificada | Não escarificada |
| BOD | 1,2 ^{ns} | 4,7 ^{ns} |
| Casa de vegetação | 1,5 ^{ns} | 2,8 ^{ns} |

^{ns}: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Na casa de vegetação não foram encontrados resultados significativos para o aumento na taxa de germinação quando aplicado diferentes concentrações de ácido giberélico associado com ou sem tratamento físico (Figura 1). Na condição de casa de vegetação, a máxima percentagem de germinação (6%), foi obtida com a imersão na concentração de 1000 mg.L⁻¹ de GA₃, sem o uso de escarificação. Os tratamentos com a escarificação combinados com as concentrações de 0 mg.L⁻¹ em casa de vegetação (Figura 1) e 1000 mg.L⁻¹ em BOD com escarificação não germinaram (Figura 2).

Figura 1. Percentagem média de germinação de Araticum verde submetido ao método mecânico de escarificação (com e sem) e diferentes concentrações de GA₃, após 90 dias de cultivo em câmara BOD.

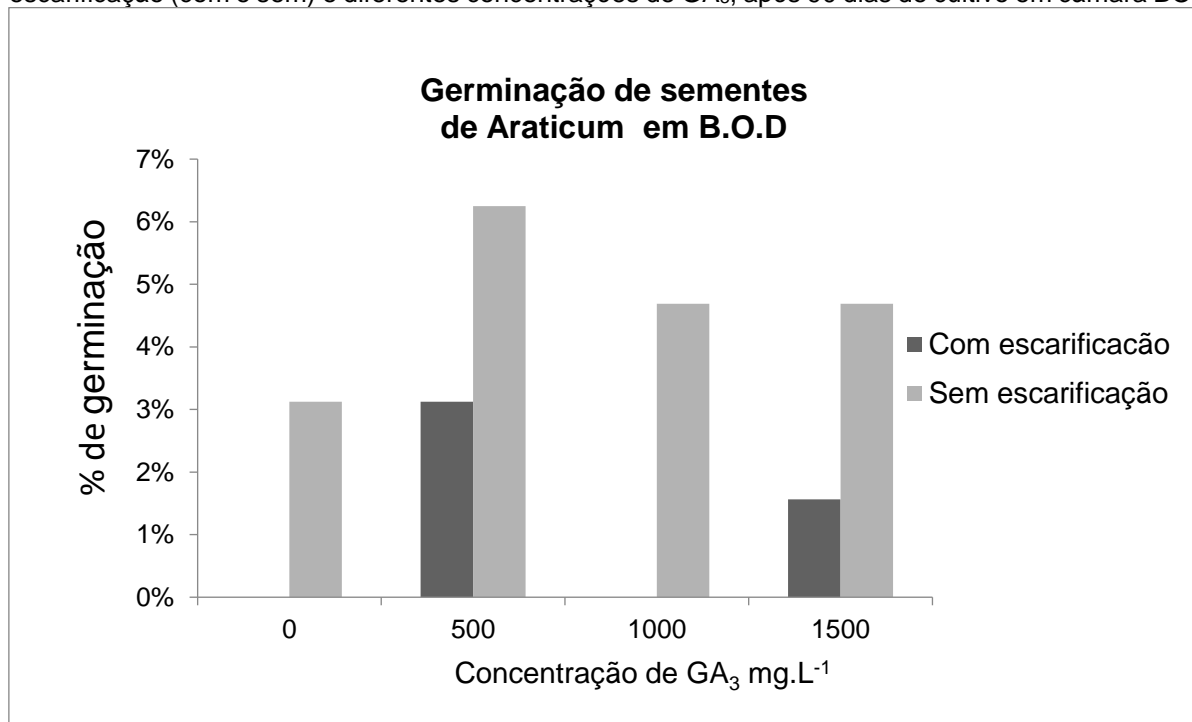
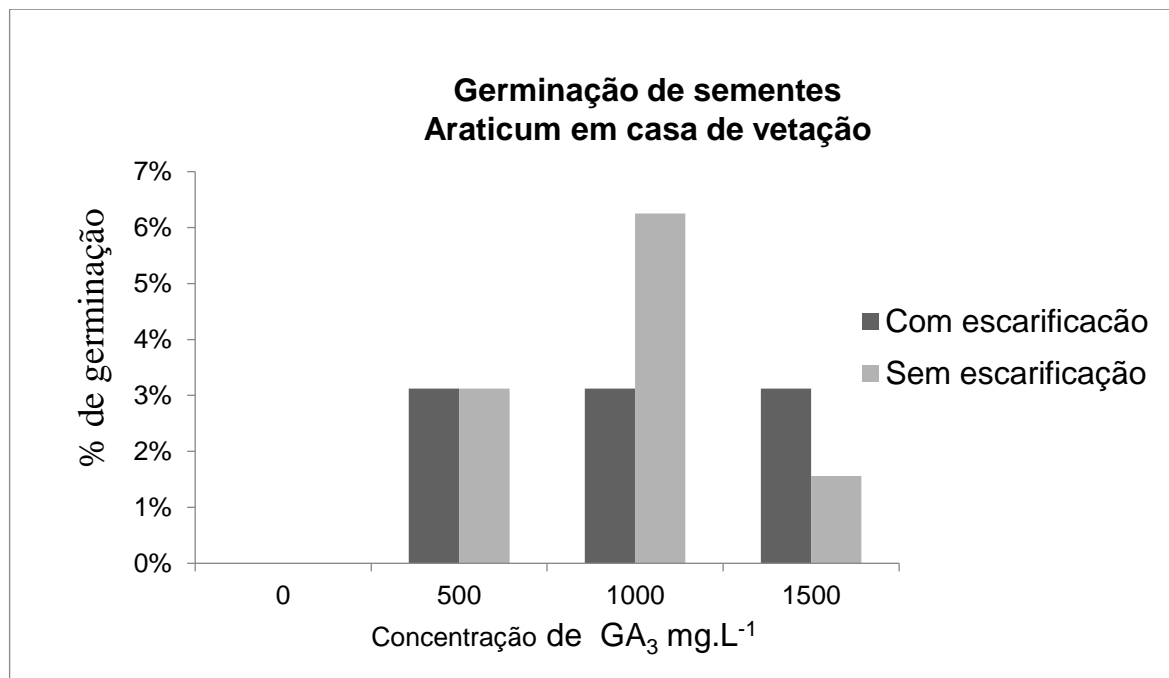


Figura 2. Percentagem média de germinação para o Araticum verde submetido a dois métodos mecânicos de escarificação (com e sem) e diferentes concentrações de GA₃, após 90 dias de cultivo em casa de Vegetação.



3.2. Reprodução por estaquia

3.2.1 Resultados de enraizamento de estacas caulinares

Os resultados obtidos para o enraizamento das estacas de Araticum verde em função das diferentes concentrações de AIB, em forma de talco ou em forma de solução aquosa, não apresentaram diferenças significativas para a maioria dos componentes avaliados, quando submetido ao teste de comparação de médias e a sobrevivência média foi 11,8 % (Tabela 2).

Tabela 2. Percentagem média de enraizamento, indução de calo, brotamento e estacas mortas a partir de estacas caulinares de Araticum verde (*A. rugulosa*), após 90 dias de cultivo.

| Tratamentos | Porcentagem de indução | | | Sobrevivência (%) |
|--|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | Raízes (%) | Calos (%) | Brotos (%) | |
| T1 - Testemunha | 0 ^{ns} | 0 ^{ns} | 0 ^{ns} | 6,3 e |
| T2 - AIB 500 mg.L ⁻¹ em pó | 0 | 0 | 3 | 8,3 d |
| T3 - AIB 1000 mg.L ⁻¹ em pó | 0 | 0 | 1 | 18,8 a |

| | | | | |
|---|---|---|-----|--------|
| T4 - AIB 1500 mg.L ⁻¹ em pó | 0 | 0 | 2 | 12,5 c |
| T5 - AIB 2000 mg.L ⁻¹ em pó | 0 | 1 | 4 | 16,7 b |
| T6 - AIB 2000 mg.L ⁻¹ em solução | 0 | 0 | 0 | 8,1 d |
| Média Geral | 0 | 0 | 2,6 | 11,8 |
| Coeficiente de Variação | 0 | 0 | 6 | 35 |

ns: não significativo ($p \geq 0,05$). Letras diferentes na coluna indicam haver diferença significativa entre os fatores avaliados. Médias acompanhadas de mesma letra na coluna não diferem ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste de Tukey.

3.2.4 Resultados de enraizamento de estacas radiculares

Na Tabela 3, são apresentados os resultados para o ensaio de enraizamento para o Araticum verde. Não foram observadas diferenças significativas para a percentagem de enraizamento, o número de calos formados e brotamento, no entanto houve diferenças entre percentagem de sobrevivência de estaca em função das diferentes concentrações de AIB.

Tabela 3. Percentagem média de enraizamento, com a indução de calo, brotamento e estacas mortas a partir de estacas radiculares do Araticum verde (*A. rugulosa*), submetidas aos tratamentos após 90 dias de cultivo.

| Tratamentos | Porcentagem de indução | | | Sobrevivência (%) |
|---|------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | Raízes (%) | Calos (%) | Brotos (%) | |
| T1 - Testemunha | 10,4 ^{ns} | 18,6 ^{ns} | 8,3 ^{ns} | 31,5 a |
| T2 - AIB 500 mg.L ⁻¹ em pó | 8,2 | 12,5 | 12,5 | 27,5 b |
| T3 - AIB 1000 mg.L ⁻¹ em pó | 0,0 | 12,5 | 20,8 | 34,0 a |
| T4 - AIB 1500 mg.L ⁻¹ em pó | 13,0 | 6,13 | 6,2 | 24,4 d |
| T5 - AIB 2000 mg.L ⁻¹ em pó | 8,2 | 18,6 | 16,6 | 28,7 b |
| T6 - AIB 2000 mg.L ⁻¹ em solução | 1,8 | 14,7 | 6,2 | 18,5 b |
| Média Geral | 0,8 | 1,6 | 11,75 | 27,9 |
| Coeficiente de Variação | 114 | 76 | 61,13 | 20,1 |

ns: não significativo ($p \geq 0,05$) Letras diferentes na coluna indicam haver diferença significativa entre os fatores avaliados. Médias acompanhadas de mesma letra na coluna não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

DISCUSSÃO

4.1. Propagação por sementes

4.1.1 Teste de germinação

Na pesquisa, os índices de germinação de Araticum verde (*Annona rugulosa*) foram inferiores aos encontrados por Santos et al. (2019), no qual observou até 80% de germinação em *Annona mucosa*. O processo de escarificação não revelou maior índice de germinação em relação a testemunha em decorrência da alta incidência de bactérias e fungos contaminantes na germinação em Gerbox na BOD (Tabela 1), muito provavelmente devido a alta mucilagem ainda aderida ao tegumento e a falta de tratamento fitossanitários com fungicidas. A escarificação por ter facilitado a embebição da solução pode ter contribuído para maior toxicidade do ácido giberélico devido à exposição direta do tecido vegetal e conseqüentemente resultou na formação de plântulas debilitadas e com alta taxa de mortalidade após a germinação.

Em casa de vegetação a baixa taxa de germinação quando aplicado diferentes concentrações de ácido giberélico associado com ou sem tratamento físico (Figura 2), pode estar relacionado ao ambiente de cultivo. Observou-se no ambiente alta umidade, causado pelo excesso de irrigação que não permitiram a drenagem da água pelo substrato, resultando em sementes fermentadas e com deterioração após um mês em cultivo (SALVADOR, 2012). Nesta condição, a máxima percentagem de germinação (6%), obtida com a imersão na concentração de 1000 mg. L⁻¹ de GA₃, sem o uso de escarificação.

Os resultados deste experimento estão de acordo com o estudo de Salvador (2010), que encontrou 5% de germinação de sementes com a imersão em GA₃ e a escarificação, avaliando a germinação de Araticum da praia (*Annona salzmannii* L.), em um viveiro de telado com 50% de sombreamento, com a utilização de substrato a base de areia de restinga e torta de filtro em sistema de irrigação similar ao utilizado neste ensaio.

O tempo de imersão das sementes em ácido giberélico (GA₃), também pode ter sido responsável por não causar superação da dormência das sementes. De acordo com Pereira (2004), o tempo de imersão pode influenciar a percentagem de germinação, sendo que no presente trabalho foi utilizado um valor intermediário entre os valores encontrados na literatura que variam de acordo com a espécie. Diversos autores usaram a imersão entre 4 a 12 horas para espécies como *Annona spp* e *Annona squamosa*, já algumas espécies como *Annona crassiflora*, recomendam-se

tempos superiores, chegando até 72 horas em imersão (MELO et al., 2002; SCALOPPI JÚNIOR, 2007; SALVADOR, 2010).

4.2. Propagação por estaquia

4.2.1 Teste de enraizamento por estacas caulinares

A falta de resultados significativos para o enraizamento de estacas caulinares pode ter ocorrido devido a presença de substância oxidantes do metabolismo secundário derivado do sistema de defesa contra pragas e doenças presentes na estaca que impedem o processo de enraizamento. O grau de esclerificação do floema primário, a presença de fibras na base da estaca e o aumento do teor de lignina nos tecidos devido à idade das matrizes, podem ter exercido influência sobre a capacidade de enraizamento do Araticum verde (*A. rugulosa*), criando barreiras mecânicas, ou mesmo fisiológica as raízes adventícias ou pela estrutura morfológica que dificultou o enraizamento, tanto na formação dos primórdios radiculares, (HARTMANN et al., 2002).

Além disso, devido a diferença de temperaturas entre o substrato e o ambiente da casa de vegetação pode ter favorecido brotação das gemas apicais. Hartmann et al. (2002), ressalta que a brotação dos ramos antecipada prejudica a emissão de raízes adventícias, devido a competição por reservas energéticas (carboidratos), interferindo na relação fonte e dreno, sendo favorecidas as brotações das gemas e impedindo o enraizamento devido ao limitado conteúdo nutricional presente na estaca.

Os resultados deste trabalho são similares aos encontrados por Pinto et al. (2003), que verificaram que quando aplicado doses de AIB nas estacas de Araticum verde, coletadas no verão, não resultou em aumento da eficiência no enraizamento, independente das concentrações utilizadas. Estacas de Araticum-mirim (*Annona emarginata* (Schltdl.) H. Rainer.) de 15 cm de comprimento com um par de folhas, tratadas com AIB nas concentrações de 0, 1000, 2000 e 3000 mg.L⁻¹ não apresentaram emissão de raízes em qualquer tratamento utilizado (BETTIOL NETO et al., 2006).

Bianco e Pitelli (1981) realizaram estudos com estacas apicais, medianas e basais de Marolo (*Annona crassiflora*) sem a utilização de reguladores vegetais. Os

resultados encontrados destes autores não foram satisfatórios, não ocorrendo enraizamento em nenhum dos tratamentos. Em experimento posterior, os mesmos utilizaram AIB e ANA nas concentrações de 0; 50 e 100 ppm e Rootone® em estacas medianas e basais, não foi observado também enraizamento em nenhum dos tratamentos.

A sobrevivência das estacas também foi baixa (11,8 %) (Tabela 2), provavelmente reflexo do sistema de irrigação por microaspersão utilizado, de acordo com Fachinello e Kersten (1981) o sistema de irrigação mais adequado para a reprodução por estaquia é a nebulização por manter a umidade do ambiente uniforme ao longo do tempo.

4.2.4 Teste de enraizamento por estacas radiculares

Os valores superiores de enraizamento e obtenção de mudas por estacas radiculares quando comparada as estacas caulinares e o baixo índice de geminação na pesquisa, estão de acordo com a hipótese sugerida por Pinto et al. (2003), que observaram que o *Araticum verde* e outras espécies de anonáceas nativas em ambiente natural, após distúrbios como queimadas ou roçadas apresentam propagação vegetativa a partir de brotações de raízes ou de caules subterrâneos também chamados de sóboles (PINTO et al., 2003).

As estruturas reprodutivas de sóboles apresentam maiores quantidades de reservas nutricionais e não possuem substâncias antagônicas ao enraizamento nos tecidos ou elevado grau de lignina que impeçam a formação de raízes adventícias do que estruturas caulinares. No entanto, quando aplicado de AIB em estacas radiculares não apresentou resultados significativos (Tabela 6). A utilização de altas concentrações de AIB pode prejudicar o enraizamento de estacas, Campagnolo e Pio (2012) observaram que as aplicações de altas concentrações interferiram o enraizamento de amora-preta, necessitando assim um ajustamento na utilização da dose.

De acordo com os resultados, apesar de ser possível enraizar estacas radiculares, a percentagem ainda é baixa (10%), e associada a dificuldade de

obtenção das mesmas demonstra ser insuficiente para a produção de mudas em escala comercial da espécie necessita de mais estudos que considerem o seu manejo, como a manutenção de umidade do ambiente de cultivo e a utilização de substâncias que reduzam os mecanismos de oxidação nas estacas.

5. CONCLUSÕES

A pesquisa mostrou que a escarificação mecânica e a imersão em diferentes concentrações de ácido giberélico não apresentaram resultados satisfatórios para a superação da dormência de sementes de Araticum verde (*Annona rugulosa*).

Os usos de estacas caulinares de Araticum verde apresentaram baixa capacidade de indução de raízes, nas condições do presente trabalho, mostrando-se um método ineficiente na propagação vegetativa da espécie. Já a utilização de estacas radiculares apresentaram resultados promissores, com maiores percentuais de enraizamento. No entanto, ainda precisam mais estudos para encontrar um método eficiente para a produção de mudas da espécie.

REFERÊNCIA

- BANKAR, G. J. Vegetative propagation in annonas (*Annona squamosa* L.). **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.18, n. 1-2, p. 10-13, 1989.
- BETTIOL NETO, J. E.; PIO, R.; BUENO, S. C. S.; BASTOS, D.C.; SCARPARE FILHO, J. A. Enraizamento de estacas dos porta-enxertos araticum-de-terra-fria (*Rollinia* sp.) e araticum-mirim (*Rollinia emarginata* Schtdl.) para anonáceas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, p.1077-1082, 2006.
- BIANCO, S.; PITELLI, R.A. **Estudo da propagação vegetativa de nove espécies de frutíferas nativas comestíveis**. Ilha Solteira: UNESP, 1981. p. 110-111, 1981. (Relatório Técnico-Científico, 1).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 17, DE 26 DE ABRIL DE 2017**. Dispõe sobre a regulamentação a Produção, a Comercialização e a Utilização de Sementes e Mudanças de Espécies Florestais ou de Interesse Ambiental ou Medicinal, nativas e Exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. Diário Oficial da União, Brasília, 27 abril. 2011.
- CAMPAGNOLO, M.A.; PIO, R. Enraizamento de estacas caulinares e radiculares de cultivares de amoreira-preta coletadas em diferentes épocas, armazenadas a frio e tratadas com AIB. **Ciência Rural**, v.42, p.232-237, 2012.
- FACHINELLO, J.C.; KERSTEN, E. Efeito do ácido indolbutírico na porcentagem de estacas semi-lenhosas enraizadas de pessegueiro (*Prunus pérsica* L. Batsch) cv. Diamante, em condições de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v.3, p. 49-50, 1981.
- GOMES, G. C.; CARDOSO, J. H.; FERRER, R. S.; RODRIGUES, P. R. F.; RODRIGUES, W. F. **Árvores da Serra dos Tapes: guia de identificação com informações ecológicas, econômicas e culturais**. Brasília: Embrapa, 2013, 171 p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, JR.; R.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.
- KRINSKI, D.; MASSAROLI, A.; MACHADO, M. Potencial inseticida de plantas da família Annonaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, p. 225-242, 2014.
- KIBBLER, H.; JOHNSTON, M.E.; WILLIAMS, R.R. Adventitious root formation in cuttings of *Backhousia citriodora* F. Muell. 1. Plant genotype, juvenility and characteristics of cuttings. **Scientia Horticulturae**. v.102. p.133-143, 2004.

KIBBLER, H.; WILLIAMS, C.M.; WILLIAMS, R.R.; JOHNSTON, M.E. Inhibition of adventitious rooting in *Backhousia Citriodora* F. Muell. cuttings correlate with the concentration of essential oil. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**. v.77, p.705-711, 2002.

KUHLMANN, M. Adendo alimentar dos bugios. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v. 9, p. 57-62, 1975.

MENEGAZZO, M. L.; OLIVEIRA, A. C.; KULCZNSKI, S, M.; SILVA, E. A. Efeitos de métodos de superação de dormência em sementes de pinha (*Annona squamosa* L.), **Revista Agrarian**, Dourados MS, v. 5, n. 15, p. 29-35, 2012.

MELO, J. D.; SALVIANO, A.; SILVA, J. A. **Produção de mudas e plantio de araticum**. Planaltina: Embrapa - Cerrados, 2002.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; MELO, J.T.; SOUSA-SILVA, J.C.; FALEIRO, F.G. **Quebra de dormência em sementes de araticum**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004, 15 p. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 137.

PINTO, L.S.; ZUFFELLATO, R.K C.; CARPANEZZI, A.A.; TAVARES, F.R.; KOEHLER, H.S. Indução do enraizamento de estacas de araticum-de-porco pela aplicação de fitorreguladores. **Ciência Agraria**, v.4, n.1-2, p.41-45, 2003.

SALVADOR, T. L. **Quebra de dormência de sementes e produção de mudas de Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos**. 2010. 42 p. Monografia (Graduação) - graduação em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo-AL, 2010.

SANTOS, D. M; CERUTTI, P. H; BARICHELO, E. C; SILVA, J. A; OLIVEIRA, I. A. Produção de mudas de biribá. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 3, n. 3, 2019.

SCALOPPI JÚNIOR, E.J. **Propagação de espécies de Annonaceae com estacas caulinares**. 2007,87f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed. 2004, 719 p.