

Propagação de estacas de camarinha

Tomás Magalhães¹, Cristina Moniz Oliveira¹, Pedro B. Oliveira² & Teresa Valdivieso²

¹Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa

²Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.), Avenida da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras

Resumo

A espécie dióica *Corema album*, endémica da costa atlântica da Península Ibérica, tem potencial para vir a integrar o mercado dos pequenos frutos devido aos seus frutos diferenciadores em cor e sabor. De modo a atingir este potencial é necessário aumentar o conhecimento desta espécie e como produzi-la, e um dos pontos principais da produção é a propagação da espécie a produzir. Realizaram-se dois ensaios de propagação vegetativa, avaliando a sobrevivência e enraizamento entre: ensaio 1- dois tipos de genótipo (selvagem e cultivado) tratados com auxinas (0, 500, 1000 e 1500 ppm); ensaio 2 - nove origens em dois substratos (“Siro” e “Fataca”). O objetivo do ensaio 1 foi de perceber se as condições de crescimento da planta mãe influencia a propagação, e se as concentrações de auxina utilizadas influenciam o resultado final. O objetivo do ensaio 2 foi de perceber se diferentes substratos e a origem das estacas têm influência na propagação desta espécie. Ambos os ensaios decorreram numa estufa de vidro com nebulização. A sobrevivência das estacas foi avaliada 75, 105, 135 e 165 dias após plantação, e o enraizamento foi avaliado 165 dias após plantação. O genótipo influenciou a sobrevivência e enraizamento. Após 165 dias o genótipo “Aldeia do Meco Selvagem” apresentou o melhor enraizamento (59,3 %), e “Aldeia do Meco Cultivado” a pior sobrevivência (40,0 %). A auxina não teve um efeito significativo. O substrato e o local de origem influenciaram a sobrevivência e enraizamento. O substrato Siro apresentou melhor sobrevivência (77,4 %) e enraizamento (74,6 %). A melhor origem foi a Vila Real de Santo António com 63,6 % enraizadas.

Palavras-chave: *Corema album*, propagação vegetativa, pequenos frutos, enraizamento, auxinas.

Abstract

Propagation of camarinha rootings.

The dioecious species *Corema album* is endemic of the atlantic coast of the Iberian Peninsula, and has high potential to be inserted in the berry market because of the different taste and color of its fruits. To fulfil its potential some of the first steps are to develop the knowledge of this species and to know how to produce/propagate it.. Two vegetative propagation essays were conducted, comparing the survival and rooting on: essay 1 - two types of genotype (wild and cultivated), treated with auxins (0, 500, 1000 and 1500 ppm); essay 2 - nine origins and two rooting mediums (“Siro” and “Fataca”). The main objective of essay 1 was to understand if the growing conditions affect the propagation, and if the auxin concentrations affect the end result. The main objective of essay 2 was to understand if the different mediums and the origin of the rootings affect the propagation of this species. Both essays were done in a glasshouse with mist irrigation. The survival of the rootings was evaluated 75,105,135 and 165 days after planting, and the rooting was evaluated 165 days after planting. The

genotype influenced the survival and rooting. After 165 days the “Wild Aldeia do Meco” genotype was the one with best rooting (59.3 %) and “Cultivated Aldeia do Meco” the worst survival rate (40 %). The auxin didn't present significant results. The rooting medium and origin influenced the survival and rooting results. The Siro medium gave the best result on survival (77.4 %) and rooting (74.6 %). The best origin was Vila Real de Santo António with 63.6 % rooted.

Keywords: *Corema album*, vegetative propagation, berries, rooting, auxins.

Introdução

A camarinha (*Corema album* (L.) D. Don 1830) é um arbusto dioico endémico de sistemas dunares da costa atlântica da Península Ibérica, pertencente à família das Ericacea (Oliveira e Dale, 2012). Este arbusto produz uma drupa branca que tem um sabor cítrico e contém uma elevada quantidade de antioxidantes (Santos et al., 2009). O facto de se tratar de um fruto bastante particular, e com características qualitativas e gustativas interessantes, leva ao enorme potencial de introdução deste no mercado dos pequenos frutos.

Foi abordada a propagação vegetativa (enraizamento por estaca), dado que não se encontraram trabalhos publicados sobre esta espécie. Na área da propagação sexuada Santos (2013) e Santos et al. (2014) realizaram diferentes pré-tratamentos a sementes de diferentes locais de Portugal, e observaram uma influência dos diferentes locais e dos pré-tratamentos. Dada a influência da localização na propagação por semente decidiu-se realizar o estudo com a variável da proveniência do material vegetal, para se verificar se esta variabilidade se mantém no caso da propagação vegetativa.

Como base para decisões como: o tipo de estaca a eleger; métodos de enraizamento; tratamentos a aplicar e em particular a aplicação de fitoreguladores para o enraizamento, recorreu-se a trabalhos de várias espécies da família Ericacea (Bowerman et al., 2012; Mckechnie et al., 2012; Magnitskiy et al., 2011; Mihaljevic e Salopek-Sondi, 2012; Celik and Obadas, 2009; Maragon e Biasi, 2013 e Vignolo et al., 2012).

A escolha do substrato é bastante importante no sucesso da propagação por estaca, e segundo Macdonald (1983) além dos diferentes características intrínsecas do substrato, a espécie a propagar influencia bastante a escolha. Nos trabalhos de Tchoundjeu et al. (2002), Mesén et al. (1996), Klein et al. (2000) observaram-se algumas diferenças no sucesso do enraizamento quando se compararam diferentes substratos.

Um primeiro objetivo foi o de comparar a capacidade de enraizamento de genótipos selvagens e genótipos cultivados e observar a resposta destes a diferentes concentrações de auxinas. Um segundo objetivo foi comparar a capacidade de enraizamento de diferentes genótipos de Portugal e verificar a aptidão de dois substratos para esta fase de desenvolvimento da planta.

Materiais e métodos

Os dois ensaios de enraizamento realizaram-se numa estufa de vidro nas instalações do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.). A estufa tem um sistema automático de abertura das entradas de ar, que aciona a abertura quando se verifica uma temperatura igual ou superior 28 °C no seu interior. Nesta estufa utilizaram-se 6 bancadas elevadas. Estas bancadas estavam equipadas com um sistema de rega por nebulização em simultâneo com gotejadores que funcionou todos os dias das 8h00 às 20h00 e rega com uma duração de 1 min, de 30 em 30 min, para prevenir a

desidratação das estacas. As temperaturas e humidades relativas que ocorreram no interior da estufa entre 03 de novembro e 31 de maio foram entre 14,6 °C (dezembro 2014) e 25,8 °C (Maio 2015) e 59,1 % e 77,2 %.

As bancadas continham caixas de hidroponia com 89 x 20 x 22 cm e o fundo preenchido com argila expandida Leca®10/20 (que funciona como elemento de drenagem). As bancadas aquecidas estavam equipadas com um cabo elétrico de aquecimento dentro das caixas, colocado acima da Leca®10/20 e numa camada de 2 cm de substrato, ficando a cerca de 20 cm de profundidade. O termostato deste sistema de aquecimento estava programado para desligar quando atingia os 24 °C, e ligar aos 22 °C.

Utilizaram-se dois tipos de substrato, o substrato “Fataca” e o substrato Siro®Estaca. O substrato “Fataca” é composto por 3 partes fibra de coco, 2 partes de casca de pinheiro, 1 parte perlite (v/v). O substrato Siro®Estaca é constituído por Siro®Agro 1 (Humus), Turfas de alta qualidade selecionadas e Siro®Perlite. O substrato Siro®Estaca é denominado por “Siro” em todo o corpo do trabalho.

Para o ensaio 1 “Importância do genótipo, cultivado vs selvagem e influência da aplicação de auxinas” utilizou-se uma bancada sem aquecimento, com 16 caixas que continham apenas substrato “Fataca”. Realizaram-se 4 tratamentos com 3 concentrações de AIB (ácido indolbutírico) e 1 tratamento controlo a estacas de 2 genótipos selvagens e 1 genótipo cultivado, sendo o cultivado da mesma proveniência que 1 dos selvagens. Utilizaram-se 40 estacas de cada genótipo para cada tratamento. As estacas utilizadas foram medidas em comprimento e diâmetro.

O genótipo cultivado era proveniente da Aldeia do Meco, mas cresceu em substrato e ambiente protegido no decorrer de 2 anos na Herdade da Experimental da Fataca. Os genótipos selvagens eram provenientes de plantas da Aldeia do Meco, e de Quiaios. Sujeitaram-se as estacas a 4 tipos de tratamento embebendo-as em soluções com diferentes concentrações de AIB de 0 ppm (controlo), 500 ppm, 1000 ppm e 1500 ppm. As soluções foram obtidas diluindo a auxina numa solução com 25% de álcool (98°) e 75 % de água desionizada. Mergulhou-se da ponta cortada até 4,2 cm das 40 estacas na solução durante 20 segundos, para as 3 concentrações de auxina e para o tratamento controlo.

Para o ensaio 2 “Importância da distribuição geográfica e do tipo de substrato” utilizaram-se bancadas com aquecimento, em que metade das caixas tinham substrato “Fataca” e a outra metade tinha substrato Siro. Colheram-se estacas de 10 locais de norte a sul de Portugal Continental e de cada local foram escolhidos 10 genótipos ao acaso de entre os mais vigorosos e saudáveis. De cada genótipo foram selecionadas 40 a 50 estacas, obtendo, assim, entre 400 e 500 estacas de cada localidade. As estacas de cada genótipo foram divididas em dois lotes que foram colocados em dois tipos de substrato.

Em ambos os ensaios efetuaram-se contagens de estacas mortas 75 dias após plantação, repetindo este procedimento 105 e 135 dias após plantação. As estacas foram retiradas 165 dias após plantação, com o registo no número de estacas mortas e sobreviventes. As estacas sobreviventes foram classificadas numa escala de 0-5 de enraizamento, sendo o nível 0 sem raízes e o nível 5 raízes abundantes e saudáveis (fig.1).

Para cada ensaio fez-se uma análise de variância a dois fatores (tratamentos) tendo sido realizado um teste de comparação múltipla de médias de Tukey para $\alpha=0,05$. No caso da percentagem de enraizamento transformou-se a variável de valor decimal da sobrevivência das estacas através da transformação arcsen (\sqrt{x}). Para a análise do nível

de enraizamento utilizou-se o teste do Qui quadrado. O *software* utilizado nestas análises foi Statistix 9 (Analytical Software, Tallahassee, Florida).

Resultados

No ensaio 1 na medição das estacas obtiveram-se diâmetros entre 0,7 e 2,5 mm, e comprimentos com médias de 15,1, 11,3 e 17,4 cm nas estacas dos génotipos “Aldeia do Meco Cultivado”, “Aldeia do Meco Selvagem” e “Quiaios Selvagem”, respetivamente. As dimensões das estacas foram significativamente diferentes entre todos os génotipos, sendo o génotipo “Quiaios Selvagem” sempre superior aos outros dois, e o “Aldeia do Meco Cultivado” sempre superior ao “Aldeia do Meco Selvagem”.

A dose de auxina aplicada, e a interação entre a dose aplicada e o génotipo não tiveram uma influência significativa na sobrevivência das estacas, em nenhuma das datas de observação. O génotipo por sua vez teve influência significativa em todas as datas de observação (em todos $p=0,0001$). A influência do génotipo na sobrevivência das estacas coincide com o trabalho de Mihaljević e Salopek-Sondi (2012).

O génotipo “Quiaios Selvagem” com as estacas maiores e mais grossas apresentou, em todas as datas, médias de sobrevivência significativamente superiores aos génotipos “Aldeia do Meco Selvagem” e “Aldeia do Meco Cultivado”, que por sua vez não apresentam diferenças significativas entre si. O facto de este génotipo apresentar as estacas de maior comprimento e diâmetro conduz a uma maior reserva de hidratos de carbono e nutrientes, que servem como reservas para a estaca (sem raiz). Este facto foi salientado por Costa et al. (2013).

Observaram-se apenas duas estacas com o nível máximo de enraizamento (nível 5), no génotipo “Aldeia do Meco Selvagem”, sendo este o que apresentou estacas de menor dimensão. Este foi, dos três génotipos, o que apresentou melhor enraizamento tendo estacas com todos os níveis de enraizamento, 54 estacas (59,3 %) com raiz, e 31 estacas (30 %) com níveis de enraizamento superiores a 2. Coincidindo em certo modo com Bowerman et al., (2012), Mckechnie et al., (2012) e Magnitskiy et al., (2011) no caso das Ericaceas as estacas herbáceas (menos diferenciadas) enraízam melhor.

As estacas do génotipo “Quiaios Selvagem” apesar de apresentarem uma elevada sobrevivência apresentaram uma baixa capacidade de enraizamento dado que das 135 estacas sobreviventes apenas 14 (10,4 %) apresentaram raiz, e mesmo estas 14 apresentaram baixos níveis de enraizamento (12 de nível 1, e 2 de nível 2). Com base em Costa et al. (2013) esta baixa taxa de enraizamento pode dever-se ao facto da diferenciação dos tecidos deste génotipo (com as maiores estacas) ser elevada.

O génotipo “Aldeia do Meco Cultivado” apresentou também uma baixa capacidade para enraizar, enraizando apenas 11 estacas (17,2 %). No entanto, apresentou algumas estacas com níveis elevados de enraizamento (3 com nível 3, e 2 com nível 4).

As estacas da mesma origem, “Aldeia do Meco” mas condições de cultura diferentes, sugerem que as condições a que a planta é submetida influencia a capacidade de enraizamento das suas estacas, as estacas de planta submetidas a condições de cultivo não enraízam tão bem como as que se encontram no estado selvagem.

No caso da influência da concentração da auxina no enraizamento, apenas as estacas do génotipo “Aldeia do Meco Selvagem” é dependente da dose aplicada de AIB (ácido indolbutírico), enquanto que para os génotipos “Quiaios Selvagem” e “Aldeia do Meco Cultivado” não se pode refutar a hipótese de independência. As estacas que foram sujeitas a 0 ppm e 1000 ppm apresentaram um nível de enraizamento superior às que foram sujeitas a 500 ppm e 1500 ppm. Sendo que estes não eram os resultados

esperados, pois na maioria dos trabalhos consultados de enraizamento com a utilização de auxinas em espécies da família Ericacea existiu uma influência da concentração de auxina no enraizamento, sejam efeitos positivos (Vignolo et al., 2012, Maragon e Biasi, 2013, Celik e Obadas, 2009, Mihaljevic e Salopek-Sondi, 2012, Magnitskiy et al., 2011) sejam negativos (Mckechnie et al., 2012). Já Bowerman et al. (2012) observaram que não houve efeito das diferentes concentrações de AIB aplicadas, resultado este que coincide com o deste trabalho.

No ensaio 2 observou-se que em relação à sobrevivência das estacas existe influência significativa da localidade de proveniência da estaca para todas as datas de observação ($p < 0,01$), mas com interação com o substrato para a última data. Estes resultados estão de acordo com o trabalho de Mihaljević e Salopek-Sondi (2012). Mira, Santo André e Quiaios foram as localidades com melhores resultados, obtendo sobrevivências de 91,6, 89,2, e 88,1 %, respetivamente, Moledo apresentou a pior sobrevivência com 10,3 %. Observou-se também uma influência do tipo substrato a partir do dia 105 ($p < 0,05$), e no último dia de observações (dia 165) existiu uma influência da interação entre localidade e substrato ($p = 0,02$). Este resultado está de acordo com o observado por Tchoundjeu et al. (2002). Estes autores observaram que houve uma diferença 15 % de mortalidade das estacas espécie *Prunus africana* em diferentes substratos. De salientar uma sobrevivência muito baixa das estacas da localidade Moledo nos dois substratos que se diferencia bastante das localidades restantes. A média de sobrevivência da localidade Moledo, 165 dias após plantação no substrato “Fataca” é de 7,9 % e no substrato Siro 12,7 %. As estacas que apresentam maiores médias de sobrevivência no dia em que se retirou (165 dias após plantação) foram as da localidade Mira no substrato Siro, as da localidade Quiaios no substrato Siro e as da localidade Lagoa de Santo André no substrato “Fataca”, com as médias de 96,5, 93,6 e 93,3, respetivamente. As estacas que apresentaram menores médias de sobrevivência no dia em que se retiraram (165 dias após plantação), foram as da localidade Moledo tanto no substrato “Fataca” como no Siro, seguidos das do Pego no substrato Siro e das da Aldeia do Meco no substrato “Fataca”, com os valores de 7,9, 12,7, 64,9 e 66,4 %, respetivamente.

As descidas percentuais entre os dias de observações variam entre 0,4 e 8,9 pontos percentuais, menos no caso de Moledo em que se observaram descidas maiores no primeiro intervalo entre observações e segundo intervalo entre observações com descidas de 17,2, 50,3, respetivamente. No terceiro e último intervalo entre observações (quando a interação começa a influenciar) houveram mais três descidas drásticas das localidades Moledo, Pego e Vila Real de Santo António com descidas de 19,7, 17,8 e 14,9 pontos percentuais, respetivamente.

De um modo geral observou-se que 1626 das 3096 estacas sobreviventes apresentaram um nível de enraizamento de 1 ou superior, ou seja cerca de metade (52,5%) das estacas sobreviventes desenvolveram raiz. Das 1626 estacas enraizadas 803 (49,4%) apresentaram níveis de enraizamento baixo e médio baixo, 365 (22,5%) apresentaram um nível médio de enraizamento, e 458 (28,2%) apresentaram níveis de enraizamento médio alto a alto. O substrato Siro foi em termos de enraizamento o que apresentou melhores resultados, pois representa 74,6% das estacas enraizadas totais, mesmo no caso em que se observaram valores mais aproximados entre substratos (localidade de Cabo Sardão) apresenta 115 das 188 estacas enraizadas. Para saber se o nível de enraizamento é independente do substrato foi realizado o teste Qui quadrado com $\alpha = 0,05$, para cada localidade. Em todos os testes p-value foi inferior a 0,001, rejeitando-se assim a hipótese de independência, ou seja, o nível de enraizamento é

dependente do substrato em que a estaca foi colocada. Estes resultados estão de acordo com Tchoundjeu et al. (2002) e Mesén et al. (1996), em que estes autores compararam dois substratos e evidenciaram uma influência destes no enraizamento das estacas. Os dois substratos são diferentes tanto no número de estacas enraizadas como nos níveis de enraizamento, sendo o enraizamento no substrato Siro superior ao “Fataca”. Em relação a estacas com nível de enraizamento alto (nível 5) o substrato Siro apresenta 150 (12,4 %) das 1213 estacas enraizadas, enquanto o substrato “Fataca” apresenta apenas 11 (2,7 %) das 413 estacas enraizadas. O nível baixo de enraizamento (nível 1) representa no substrato Siro 302 (24,9 %) das 1213 estacas enraizadas, enquanto este nível representa no substrato “Fataca” 179 (43,3 %) quase metade das 413 estacas enraizadas. Para saber se o nível de enraizamento é independente da localidade da proveniência das estacas realizaram-se dois testes de Qui quadrado com $\alpha = 0,05$, um para cada substrato, em ambos os testes o valor p-value foi de 0,0001, que significa que se rejeita a hipótese de independência, ou seja como se viu nas diferentes variedades *Vaccinium corymbosum* L. (também uma Ericacea) no trabalho de Mihaljević e Salopek-Sondi (2012) o nível de enraizamento é dependente da localidade de proveniência/ genótipo da estaca.

Com base neste resultado e nos resultados de Santos (2013) e Santos et al. (2014) conclui-se que em ambos os tipos de propagação da camarinha existe influência da origem do material vegetal.

A localidade com melhor enraizamento foi a de Vila real de Santo António apresentando 218 (63,6%) das 343 estacas sobreviventes enraizadas, e a localidade com pior enraizamento foi a de Aldeia do Meco, apresentando 167 (43,7 %) estacas enraizadas das 382 estacas sobreviventes. Em termos de nível de enraizamento, a localidade com melhor enraizamento total (Vila real de Santo António) é a localidade com maior percentagem de estacas com nível 4 e 5, apresentando 66 (30,3%) e 36 (16,5%) das 218 estacas enraizadas totais nos respetivos níveis. A localidade com pior enraizamento total (Aldeia do Meco) é também a localidade com menor percentagem de estacas com nível de enraizamento alto, apresentando 18 (10,8%) e 4 (2,4%) das estacas enraizadas com nível 4 e 5, respetivamente.

Conclusões

Dos ensaios de enraizamento efetuados conclui-se que genótipo da camarinha influenciou a capacidade de enraizamento das estacas, enquanto as concentrações de auxinas utilizadas não tiveram uma influência significativa.

Em relação aos substratos verificou-se que os dois substratos tiveram resultados diferentes tanto no número de estacas enraizadas como nos níveis de enraizamento, sendo o enraizamento no substrato Siro superior ao “Fataca” e conseqüentemente este é o mais indicado de entre os dois para a propagação desta espécie. A origem das estacas também influenciou a capacidade de enraizamento

Ensaio 1: Quanto ao “tipo de genótipo”, os resultados da Aldeia do Meco indicam uma influência do genótipo no enraizamento, pois comparando o genótipo selvagem obteve melhor resultado que o cultivado, inferindo-se que o tipo de condições a que se submete a planta influencia a capacidade de enraizamento. O genótipo Quiaios Selvagem foi o que apresentou o pior resultado, pelo que o genótipo aparenta ter uma influência superior às condições de cultivo.

Os maiores comprimentos e diâmetros das estacas coincidem com as melhores sobrevivências e os piores enraizamentos, o que nos leva à conclusão que as estacas de

maiores dimensões tinham mais reservas, no entanto apresentavam tecidos mais lenhificados o que diminuiu a sua capacidade de enraizamento.

Não se observou efeito significativo das diferentes concentrações de auxinas respondendo-se. O que se pode dever a uma menor capacidade de enraizamento intrínseca nas estacas, visto que as localidades de origem não apresentaram os melhores resultados no ensaio 2. Outra hipótese é o facto de o ensaio 1 as bancadas não terem sido aquecidas, conduzindo a um enraizamento inferior que no ensaio 2.

Ensaio 2: A origem e características fisiológicas influenciam a sobrevivência e/ou enraizamento das estacas. A causa destes resultados poderá dever-se às diferenças de clima e seleção natural, presentes nos diferentes locais, que condicionaram o desenvolvimento dos ramos (no caso da propagação por estaca), dos frutos e sementes (no caso da propagação por semente), que poderão levar a uma diferente capacidade de resposta.

Os diferentes substratos influenciam a sobrevivência e/ou enraizamento das estacas: Uma hipótese para explicar a existência de diferenças entre substratos é a sua constituição. O substrato Siro provou ser mais indicado para este método de propagação. Dos dois substratos o substrato “Fataca” apresenta uma constituição mais similar ao habitat da camarinha; a perlite simula a areia em termos de drenagem da água e fornecimento de ar às raízes, a casca de pinheiro como componente característico do habitat da camarinha, e a fibra de coco que apresenta alguma salinidade (simulando zonas costeiras), o que nos levaria a prever melhores resultados neste substrato. Embora o substrato “Fataca” simule bem as características do habitat da camarinha, esta poderão ser pouco favoráveis ao enraizamento.

Dado que o fator “estado fisiológico da estaca a enraizar” foi o que mais influenciou o sucesso do enraizamento, deverão delinear-se experiências com uma caracterização extensiva das estacas a enraizar, separando-as por grupos com características similares de comprimento, diâmetro, percentagem de hidratos de carbono e nutrientes, relacionando-os com os índices de enraizamento. Novos ensaios com diferentes concentrações e tipos de auxinas são necessários, avaliando a sua interação com as diferentes localizações e aquecimento radicular. Deverá ser utilizada a localização Vila Real de Santo António que apresentou a maior taxa de enraizamento (máximo) e a localização Moledo com menor taxa de enraizamento (mínimo).

Referências

- Costa, C. T., Almeida, M. R., Ruedell, C. M., Schwambach, J., Maraschin, F. S., and Fett-Neto, A. G. (2013) – When stress and development go hand in hand: main hormonal controls of adventitious rooting in cuttings. *Frontiers in Plant Science* 4: Artigo 133- doi: 10.3389/fpls.2013.00133
- Celik, H., and Obadas, M.S. (2009) – Mathematical modeling of índole-3butyric acid applications on rooting of northern highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) softwood-cuttings. *Acta Physiol Plant* 31: 295-299.
- Bowerman, J.R., Spiers, J.D., Coneva, E., Tilt, K.M., Blythe, E.K., and Marshal, D.A. (2012) – Propagation of Sparkleberry (*Vaccinium arboreum*) Improved Via Cutting Type. *Acta Hort. (ISHS)* 1014: 385-388.
- Klein, J. D., Cohen, S., and Hebbe, Y. (2000) – Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cuttings. *Scientia Horticulturae* 83: 71-76.
- Macdonald, B. (1993) – *Practical Woody Plant Propagation For Nursery Growers*. Timber Press, Portland, Oregon: 219-610.

- Magnitskiy, S., Ligarreto, G.M., and Lancheros, H.O. (2011) – Rooting of two types of cuttings of fruit crops *Vaccinium floribundum* Kunth and *Disterigma alaternoides* (Kunth) Niedenzu (Ericaceae). *Agronomía Colombiana*. 29 (2): 361-371.
- Marangon, M.A., and Biasi, L.A. (2013) – Estaquia de mirtilo nas estações do ano com ácido indolbutírico e aquecimento do substrato. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília. 48 (1): 25-32.
- McKechnie, I.M., Burton, P.J., and Massicote, H.B. (2012) – Propagation of *Vaccinium membranaceum* and *V. myrtilloides* by seeds, hardwood stem, and rhizome cutting methods. *Native Plants Journal*. 13 (3): 223-235.
- Mesén, F., Newton, A. C., and Leakey, R. R. B. (1996) – Vegetative propagation of *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavon) Oken: the effects of IBA concentration, propagation medium and cutting origin. *Forest Ecology and Management* 92: 45-54.
- Mihaljevic, S., and Salopek-Sondi, B. (2012) – Alanine conjugate of indole-3-butyric acid improves rooting of highbush blueberries. *Plant Soil Environ*. 58 (5): 236-241.
- Oliveira, P.B. and Dale, A. (2012) – *Corema album* (L.) D. Don, the white crowberry - a new crop. *Journal of Berry Research*. 2 (3): 123-133.
- Santos, C., Tavares, L. R., Pontes, V., Alves, P. M., McDougall, G. J., Stewart, D., and Ferreira, R. B. (2009) – Portuguese crowberry (*Corema album*), an interesting antioxidant white berry. 4th International Conference on Polyphenols and Health, Harrogate, UK, 7-11 December 2009 (Poster). P13.
- Santos, M.S.S. (2013) – Efeito de pré-tratamentos na germinação de sementes da espécie *Corema album* L. (subsp. *album*). [Em linha] Lisboa: Instituto Superior de Agronomia. 89p. Universidade de Lisboa. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agronómica – Hortofruticultura e Viticultura [Consult. 15 maio. 2015] Disponível em <https://www.repository.utl.pt/request-item?handle=10400.5/6462&bitstream-id=21963>
- Santos, M., Oliveira, C., Valdivieso, T., and Oliveira, P.B. (2014)– Effects of pretreatments on *Corema album* (L.) D.Don (subsp. *album*) seeds' germination. *Journal of Berry Research*. 4 (4): 183-192.
- Vignolo, G.K., Fischer, D.L., Araujo, V.F., Kunde, R.J., and Antunes, L.E. (2012) – Enraizamento de estacas lenhosas de três cultivares de mirtilheiro com diferentes concentrações de AIB. *Ciência Rural*. 42 (5): 795-800.
- Tchoundjeu, Z., Avana, M. L., Leakey, R. R. B., Simons, A. J., Asaah, E., Duguma, B., and Bell, J. M. (2002) – Vegetative propagation of *Prunus Africana*: effects of rooting medium, auxins concentrations and leaf area. *Agroforestry Systems* 54: 183- 192.

Quadros e figuras



Figura 1 - Classificação do nível de enraizamento