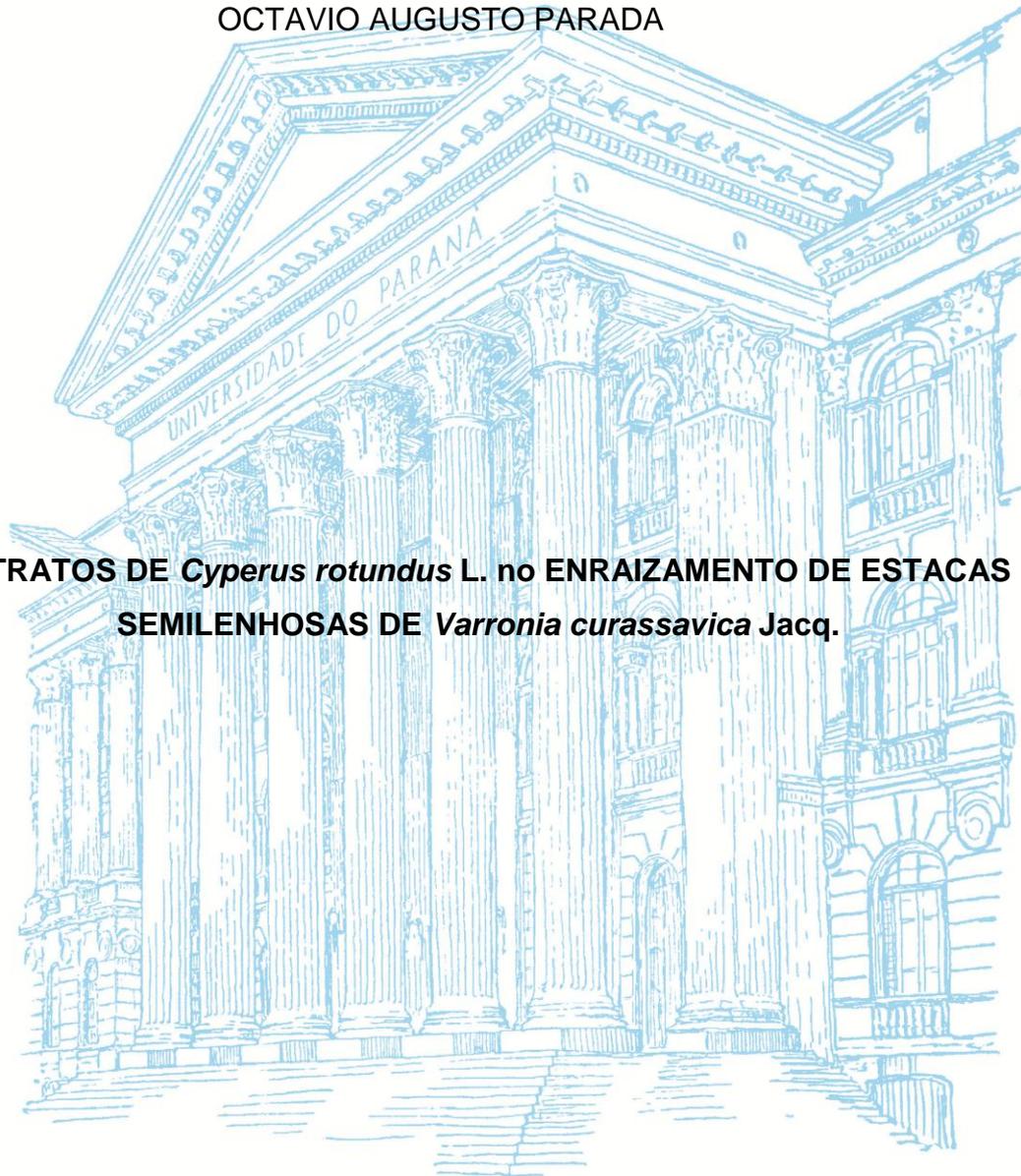


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA

OCTAVIO AUGUSTO PARADA

**EXTRATOS DE *Cyperus rotundus* L. no ENRAIZAMENTO DE ESTACAS
SEMILENHOSAS DE *Varronia curassavica* Jacq.**



PALOTINA
2016

OCTAVIO AUGUSTO PARADA

**EXTRATOS DE *Cyperus rotundus* L. no ENRAIZAMENTO DE ESTACAS
SEMILENHOSAS DE *Varronia curassavica* Jacq.**

Trabalho apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo da Universidade Federal do
Paraná – Setor Palotina.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Sato.

PALOTINA

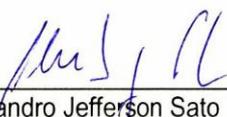
2016

TERMO DE APROVAÇÃO

OCTAVIO AUGUSTO PARADA

EXTRATOS DE *Cyperus rotundus* L. no ENRAIZAMENTO DE ESTACAS
SEMILENHOSAS DE *Varronia curassavica* Jacq.

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Eng. agrônomo, no curso de graduação em Agronomia, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Alessandro Jefferson Sato
Orientador – Departamento de Ciências Agronômicas
Setor Palotina, UFPR.



Prof.ª Patricia da Costa Zonetti
Departamento de Ciências Agronômicas
Setor Palotina, UFPR.



Prof.ª Roberta Paulert
Departamento de Ciências Agronômicas
Setor Palotina, UFPR.

Palotina, 07 de julho de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo e primeiramente a Deus, pela vida, e por toda a motivação e força que me proporcionou para a realização desse trabalho e durante todo o período da minha graduação. Agradeço também a minha família e minha namorada, pessoas muito especiais que me motivaram e me auxiliaram nos momentos de dificuldades, e contribuíram de maneira muito especial para a conclusão desse curso, o qual é a realização de um sonho. O meu agradecimento de uma maneira especial a Delcio Luiz Parada, Ceni Vanelli Parada, Alvaro Luiz Parada, Victor Emanuel Parada e Isabela Buttini.

Ao meu orientador Alessandro Sato, gostaria de agradecer por todo comprometimento, paciência, instruções e ensinamentos, e principalmente por toda dedicação me orientando e auxiliando, participando de forma muito expressiva na minha formação acadêmica.

Gostaria de deixar registrado também, a minha gratidão ao Programa de Extensão de Plantas Medicinais, o qual enriqueceu muito a minha formação e me proporcionou ensinamentos e experiências que levarei para toda a minha vida pessoal e profissional, e que contribuiu de diversas maneiras para a realização desse trabalho.

Aos professores que participaram da minha graduação, todos contribuíram de forma imprescindível com seus ensinamentos, conselhos e exemplos, o meu agradecimento.

Muito obrigado também a todos os meus amigos, os de infância e que são presentes até hoje no meu dia a dia, e a todos os amigos que a Universidade me proporcionou o prazer de conhecer, os quais levarei para toda vida.

RESUMO

A espécie *Varronia curassavica* Jacq. é uma planta medicinal que possui atividade terapêutica cientificamente comprovada. As folhas dessa espécie são muito utilizadas principalmente para aliviar dores musculares, e para o tratamento de hematomas e inflamações gerais. Apesar da demanda de produção desta espécie estar em crescimento, no Brasil existem poucos fornecedores de erva-baleeira e provavelmente nenhum material com melhoramento genético. A estaquia é um método muito utilizado para a produção de espécies devido apresentar muitas vantagens, como a precocidade de produção e a conservação das características genéticas da planta matriz. O enraizamento de estacas é fator determinante para a propagação bem sucedida. Visando-se promover o enraizamento mais eficiente das estacas, o uso de AIB é amplamente difundido. Devido a produção de erva-baleeira ser direcionada para fins fitoterápicos, a utilização do extrato de tubérculos das raízes de tiririca, é uma alternativa de regulador hormonal para auxiliar o enraizamento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) no enraizamento de estacas semilenhosas de erva-baleeira. O experimento foi realizado em casa de vegetação da UFPR no município de Palotina-PR. O delineamento utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados. Os tratamentos foram: T1 (Testemunha), T2 (água destilada 20% de extrato), T3 (água destilada 40% de extrato), T4 (água destilada 60% de extrato), T5 (água destilada 80% de extrato), T6 (100% de extrato), T7 (AIB). Após 45 dias as estacas foram avaliadas, e verificou-se que as mesmas encontravam-se viáveis, com presença de folhas em algumas delas, porém, não houve enraizamento para nenhum dos tratamentos. A interação de vários fatores como, o nível de lignificação das estacas, potencial genético de enraizamento da planta matriz, desequilíbrio hormonal, toxidez por excesso de auxina, entre outras causas de origens fisiológicas e morfológicas, podem ter contribuído para que as estacas não tenham enraizado. É de grande importância que se realizem novos e diferentes estudos para se analisar as particularidades fisiológicas e morfológicas da erva-baleeira, bem como os fatores que dificultam o enraizamento dessa espécie.

Palavras-chave: propagação por estacas; enraizamento; auxina.

ABSTRACT

The species *Varronia curassavica* Jacq. is a medicinal plant that has therapeutic activity scientifically proven. The leaves of this species are very used primarily to relieve muscle pain and for the treatment of bruises and general inflammations. Despite the demand for production of this species is growing in Brazil there are few herb-whaler suppliers and probably no material breeding. Rooting is a widely used method for the production of species due to present many advantages, such as earliness of production and the conservation of the genetic characteristics of the mother plant. Rooting cuttings is a determining factor for the successful propagation. Aiming to promote more efficient rooting, the use of AIB is widespread. Because the production of herb-whaler be directed to herbal purposes, the use of tubers extract of sedge roots, is a hormonal regulator alternative to help rooting. This study aimed to evaluate the effect of applying nutsedge tubers on the cutting propagation of herb-whaler. The experiment was conducted in UFPR the greenhouse in Palotina-PR. The design was a completely randomized design. The treatments were: T1 (control), T2 (distilled water 20% extract), T3 (distilled water 40% extract), T4 (distilled water 60% extract), T5 (distilled water 80% extract), T6 (100% extract), T7 (AIB). After 45 days the stakes were evaluated and it was found that they were viable with the presence of sheets in some of them, however, no rooting for any of the treatments. The interaction of various factors such as the level of lignification of the cuttings, the genetic potential of the mother plant roots, hormonal imbalance, toxicity by excess auxin, among other causes of physiological and morphological origins, may have contributed to the cuttings have not rooted . It is very important that there will be new and different studies to analyze the physiological and morphological characteristics of herb-whaler, as well as factors that hinder the roots of this species.

Keywords: propagation by cuttings; rooting; auxin.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- PLANTA MATRIZ DE ERVA-BALEEIRA E COLETA DE RAMOS PARA O PREPARO DAS ESTACAS.	10
FIGURA 2- LAVAGEM DOS TUBÉRCULOS COLETADOS E PESAGEM.....	11
FIGURA 3- PREPARO DO EXTRATO DE TUBÉRCULOS.....	12
FIGURA 4 - DILUIÇÃO DO EXTRATO PARA OS RESPECTIVOS TRATAMENTOS.	12
FIGURA 5 - TRATAMENTO DAS ESTACAS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	13
FIGURA 6 - ESTACA DE ERVA BALEEIRA COM PRESENÇA DE FOLHA E SEM A PRESENÇA DE RAÍZES, APÓS 45 DIAS.....	15
FIGURA 7- ESTACA SEMILENHOSA DE ERVA-BALEEIRA.	16
FIGURA 8 – ESTACAS DE ERVA - BALEEIRA COM PRESENÇA DE FOLHAS, 10 DIAS APÓS O PLANTIO.....	17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
3. METODOLOGIA	10
3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL.....	10
3.2 OBTENÇÃO DAS ESTACAS.....	10
3.3 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS DE TUBÉRCULOS.....	11
3.4 PREPARO DA SOLUÇÃO DE AIB	12
3.5 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	13
3.6 AVALIAÇÕES	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
5. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1.INTRODUÇÃO

Conhecida popularmente como erva-baleeira, a espécie *Varronia curassavica* Jacq. – sinonímia *Cordia verbenacea* DC ou *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schultz) é pertencente a família Boraginaceae. A erva-baleeira caracteriza-se por ser um arbusto ereto, de 1,5 a 2,5m de altura, muito ramificado, com a extremidade dos ramos levemente pendente e hastes revestidas por cascas fibrosas. As folhas dessa espécie são simples, aromáticas, coriáceas, com o tamanho de 5 a 9 cm de comprimento, possuindo coloração verde-escura, sendo algumas totalmente amarelas. As flores são de porte pequeno, coloração branca, dispostas em inflorescências racemosas terminais, com 10 a 15 cm de comprimento. Os frutos são cariopses esféricas (LORENZI; MATOS 2008 citado por MAGALHÃES, 2014).

Segundo Lorenzi & Matos (2008) a erva-baleeira destaca-se entre inúmeros produtos naturais, devido possuir a sua atividade terapêutica cientificamente comprovada. As espécies pertencentes a família Boraginaceae são alvo de muito interesse para a indústria farmacêutica e cosmética, isso se deve a grande variedade de substâncias encontradas nessas plantas, entre as quais pode-se citar os quinonas, alcalóides, naftoquinonas, saponinas, taninos, alantoínas, ácidos fenólicos, mucilagens, flavonoides, polissacarídeos, ciclitóis, além de ácidos graxos como o ácido gama-linolênico (FELL; PECK, 1968; VELASCO; GOFFMAN, 1999; KUROYANAGI et al., 2001 citado por ARREBOLA et al., 2004).

As folhas da erva-baleeira são muito utilizadas principalmente para aliviar dores musculares, e para o tratamento de hematomas e inflamações gerais. Devido possuir uma grande representatividade e demanda dentro dos tratamentos com fitoterápicos, é de extrema importância que a produção dessa espécie seja realizada de maneira que se obtenham plantas com bom desenvolvimento de maneira geral, conseqüentemente, com adequada sintetização e concentração dos princípios ativos que conferem a característica medicinal e o interesse econômico a mesma.

Conforme relata Montanari júnior (2011), existem poucos fornecedores de *V. curassavica* no Brasil, e provavelmente nenhum material com trabalho de melhoramento. Por ser uma espécie selvagem, as sementes da erva-baleeira atingem a maturidade de maneira muito irregular, o que faz com que a propagação

dessa espécie por método de estaquia, seja viável para produção de mudas em grande escala (MAGALHÃES, 2014).

Por ser um método que conserva as características genéticas da planta matriz, a estaquia é amplamente empregada para a produção de espécies floríferas e frutíferas, apresenta muitas vantagens, como por exemplo, a precocidade de produção, também a possibilidade da produção de muitas mudas a partir de poucas matrizes, e até mesmo a redução de espaço necessário para a produção para comercialização, trazendo benefícios diretos e indiretos economicamente ao produtor.

O uso da aplicação de forma exógena de ácido indolbutírico (AIB) é uma das alternativas mais comuns para promover o balanço hormonal entre promotores e inibidores do processo de iniciação radicular, o que pode elevar o teor de auxina no tecido (PASQUAL et al. 2001). Para promover um beneficiamento no enraizamento das estacas, pode-se utilizar reguladores de crescimento sintéticos, porém essa prática eleva os custos de produção em grande escala, e não é permitida em algumas modalidades de cultivo, sendo portanto, o uso de alternativas de reguladores naturais, como é o caso do extrato de tubérculos das raízes de tiririca (*Cyperus rotundus L.*), que por ser uma substância natural, pode ser uma opção interessante para auxiliar no manejo de produção de mudas de plantas para fins fitoterápicos, de maneira geral.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de extratos de tubérculos de tiririca (*Cyperus.rotundus* L.) no enraizamento de estacas semilenhosas de erva-baleeira.

3. METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL

O experimento foi realizado em casa de vegetação da Universidade federal do Paraná - Setor Palotina, no município de Palotina (PR), (Latitude: 24° 17' 02" e Longitude: 53° 50'24", com uma altitude de 333m).

3.2 OBTENÇÃO DAS ESTACAS

As estacas foram retiradas de uma planta matriz de *Varronia curassavica* Jacq. (FIGURA 1) que encontra-se no horto do Programa de Plantas Medicinais, da Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina. Os ramos foram coletados as 7:30 da manhã do dia 6 de maio de 2016, sendo mantidos em balde com água, e em seguida foram levados até a casa-de-vegetação, onde com o auxílio de uma tesoura de poda, realizou-se o preparo das estacas com 13 cm de comprimento, com a extremidade superior da estaca em formato de bisel. Após isso, as estacas foram sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% por um período de 2 minutos, em seguida, lavadas com água corrente.

FIGURA 1- PLANTA MATRIZ DE ERVA-BALEEIRA E COLETA DE RAMOS PARA O PREPARO DAS ESTACAS.



FONTE: O autor.

3.3 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS DE TUBÉRCULOS

Os tubérculos de *Cyperus rotundus* L. foram coletados ao longo de um mês no horto do Programa de Plantas Medicinais da UFPR Setor Palotina e mantidos em geladeira. Em seguida foram lavados (FIGURA 2) e pesados obtendo-se a massa de 122 gramas. Após isso, os mesmos foram secados em temperatura ambiente por um período de 36 horas, e pesados, obtendo-se a massa de 85 gramas.

FIGURA 2- LAVAGEM DOS TUBÉRCULOS COLETADOS E PESAGEM



FONTE: O autor.

O preparo do extrato foi realizado no Laboratório de Plantas Medicinais da UFPR Setor Palotina. Para tanto, os tubérculos foram triturados em um liquidificador (FIGURA 3) juntamente com um litro de água destilada, logo após, o extrato resultante foi acondicionado em um béquer envolvido com papel alumínio (FIGURA 3), impedindo qualquer passagem de luminosidade. Esse extrato permaneceu em repouso em temperatura ambiente média de 21° C, pelo período de 5 dias.

Após esse período, com o auxílio da pipeta, foram realizadas as diluições do extrato em água destilada (FIGURA 4), no qual totalizou-se 150ml cada solução, nas concentrações de 20%, 40%, 60%, 80% e 100% de extrato, a partir da solução padrão.

FIGURA 3- PREPARO DO EXTRATO DE TUBÉRCULOS.



FONTE: O autor.

FIGURA 4 - DILUIÇÃO DO EXTRATO PARA OS RESPECTIVOS TRATAMENTOS.



FONTE: O autor.

3.4 PREPARO DA SOLUÇÃO DE AIB

Para o preparo da solução hidroalcoólica de AIB, foi pesado 0,1g de AIB em balança analítica e dissolvido em 50ml de álcool, em um Becker, com o auxílio de agitador eletromagnético. Após totalmente dissolvido, completou-se o volume para 100ml com água destilada, obtendo-se dessa maneira, a concentração de 1.000mg L⁻¹ de AIB.

3.5 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, 7 tratamentos e 12 repetições cada, contendo 2 estaca por parcela.

Os tratamentos foram: T1 (Testemunha), T2 (água destilada 20% de extrato), T3 (água destilada 40% de extrato), T4 (água destilada 60% de extrato), T5 (água destilada 80% de extrato), T6 (100% de extrato), T7 (AIB).

Para a aplicação dos tratamentos, as estacas foram imersas (FIGURA 5) nas respectivas soluções por um período de 30 minutos para os tratamentos com o extrato e o tratamento com somente água destilada (Testemunha). Para o tratamento com o AIB, as estacas ficaram imersas por 5 segundos.

FIGURA 5 - TRATAMENTO DAS ESTACAS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.



FONTE: O autor.

Em seguida, as estacas foram plantadas em bandejas de polietileno de 15 células (FIGURA 5), contendo substrato, e mantidas na casa de vegetação com temperatura média de 24° C , onde irrigou-se manualmente e diariamente.

3.6 AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas em um período de 45 dias após a aplicação dos tratamentos, onde foram avaliados: a porcentagem de estacas enraizadas; porcentagem de estacas com folhas; massa seca das raízes; massa fresca das

raízes; massa seca da parte aérea; massa fresca da parte aérea; e comprimento de raízes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se aos 45 dias após a implantação do experimento que as estacas de erva-baleeira se encontravam viáveis, inclusive com presença de folhas em algumas delas (FIGURA 6). No entanto, não houve enraizamento para nenhum dos tratamentos. Esse resultado pode estar associado à interação de diversos fatores, desde condições de origem fisiológicas, como alguns fatores internos até fatores externos da planta matriz e ou das estacas, nível de lignificação das estacas, toxidez por excesso de auxina, idade e potencial genético de enraizamento da planta matriz, ausência de co-fatores de enraizamento e excesso de sintetização e desequilíbrio de hormônios.

FIGURA 6 - ESTACA DE ERVA BALEEIRA COM PRESENÇA DE FOLHA E SEM A PRESENÇA DE RAÍZES, APÓS 45 DIAS.



FONTE: O autor.

Ressalta-se que as estacas utilizadas no presente trabalho eram semilenhosas (FIGURA 7). Conforme relata TOFANELLI et al. (2005), algumas espécies tanto herbáceas como lenhosas podem apresentar camadas de tecidos vegetais bastante resistentes a passagem dos primórdios radiculares, o que acaba por dificultar a passagem dos mesmos. Conforme Santos et al. (2009), as estacas mais lignificadas apresentam maior dificuldade de enraizamento em relação as estacas herbáceas. Em um trabalho realizado por Bastos et al. (2005), no qual avaliou-se o potencial de enraizamento de diferentes cultivares de caqui, concluiu-se que estacas herbáceas apresentam maior tendência na propagação via estaquia, comparando-se com estacas lenhosas.

FIGURA 7- ESTACA SEMILENHOSA DE ERVA-BALEEIRA.



FONTE: O autor.

Ferriani et al. (2005) em estudo sobre o enraizamento de estacas de *Piptocarpha angustifolia* relacionam a influência da anatomia do caule das estacas, com o enraizamento, devido a maturidade dos tecidos mais velhos, aliados a proporção entre tecidos vegetais parenquimáticos e esclerenquimáticos, principalmente nas estacas de maior diâmetro.

Outro fator importante a se destacar é que a planta matriz que originou as estacas utilizadas nesse experimento, não é uma planta em fase juvenil. Fachinello et al. (2005), releva que um fator muito importante no enraizamento de estacas, é a idade da planta matriz, pois estacas retiradas de plantas em estágio juvenil apresentam maior capacidade de formar raízes adventícias em relação aquelas retiradas de plantas adultas. Zobel e Talbert (1984) relatam que estacas de mudas juvenis, as quais foram oriundas de sementes, possuem maior facilidade no enraizamento, enquanto plantas de idades mais avançadas enraízam esporadicamente, ou definitivamente, não enraízam.

As condições genéticas da planta matriz, exercem importante influência no processo de enraizamento de estacas. Hartmann et al. (2002) concluiu que a formação de raízes adventícias em estacas, tem sua variação controlada por genes. Haissig & Reimenschneider (1988) mencionam que a formação dessas mesmas raízes podem ser indireta ou diretamente controlada por genes da planta matriz. O aspecto genético auxilia a entender o fato de não ter ocorrido o enraizamento no

presente trabalho, porém, mais estudos relacionados a tal aspecto, são necessários para se avaliar de forma mais objetiva.

Os fatores hormonais também podem ter contribuído para que não tenha ocorrido o enraizamento das estacas no presente estudo. Hartmann et al. (2002) citam que as estacas de espécies com altos níveis endógenos de citocininas têm mais dificuldade para enraizar do que aquelas com baixo níveis, bem como, a inibição do enraizamento pode ocorrer a partir da estimulação do crescimento vegetativo a partir da síntese de giberelinas, o que compete com a formação de raízes.

Nas primeiras semanas após o plantio, pode-se observar um crescimento vegetativo na maioria das estacas (FIGURA 8). Os ramos utilizados para o preparo das estacas foram coletados no início do mês de maio, fator que também pode ter interferido na formação de raízes, pois conforme Figueiredo (1993), a partir de um trabalho realizado com goiabeira serrana, a maior percentagem de enraizamento de estacas, é correspondente ao mês de março.

FIGURA 8 – ESTACAS DE ERVA - BALEEIRA COM PRESENÇA DE FOLHAS, 10 DIAS APÓS O PLANTIO.



FONTE: O autor.

De acordo com Bose & Mandal (1972 citado por DUTRA et al., 2002), o AIB é o hormônio sintético mais eficiente e mais utilizado para promover o enraizamento em estacas, porém, no presente estudo, o tratamento com o mesmo também não induziu a formação radicular. A utilização de AIB no enraizamento em estacas varia

bastante e emprega-se muitas doses, tanto altas como baixas, dependendo a espécie da estaca a ser utilizada. Devido a baixa quantidade de informações a respeito da aplicação de AIB em erva-baleeira, sugere-se a realização de novos estudos, testando-se diferentes doses, associando-se a outras técnicas auxiliares para promover o enraizamento.

A realização de incisões na base das estacas é uma alternativa que também pode ser utilizada para contribuir na indução do enraizamento, pois, Fachinello et al. (1995), declaram que o uso dessa prática permite que ocorra o rompimento de barreiras físicas que são exercidas pelos anéis de esclerênquima, além do aumento nos teores de auxina e da taxa respiratória, carboidratos e etileno na área lesionada, o que pode favorecer o enraizamento. Ao realizar estudos com estacas de pessegueiro, Tofanelli et al. (2005) observaram a maior porcentagem de enraizamento (82%) nas estacas onde realizou-se o ferimento.

Com relação ao uso do extrato de tiririca, resultados semelhantes foram observados por Dias et al. (2011) em estudo sobre o enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca, não obtiveram resultados mostrando significância na indução do enraizamento de estacas da cultivar Conilon. Em um estudo analisando a atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de ora-pro-nóbis, Sarno et al. (2014) apontaram que o extrato de tiririca não se destacou na promoção da rizogênese das estacas, em relação às estacas imersas em enraizador comercial e apenas água.

No trabalho avaliando a aplicação de extratos de folhas e tubérculos de tiririca e de auxinas sintéticas na estaquia de *Duranta repens* L. Rezende et al. (2013) apontaram que tais extratos não apresentaram diferença entre os resultados obtidos com a aplicação de ANA e AIB, os quais, também não contribuíram para o enraizamento, em diferentes épocas que foram avaliadas.

Devido a escassez de estudos relacionados a quantificar a auxina presente em tubérculos de tiririca, não é possível preparar uma solução de extrato com uma quantidade específica desse hormônio para o enraizamento de estacas. Alcantara et al. (2010) ressaltam que concentrações excessivas de auxinas podem inibir a formação de brotações e raízes, causar necrose, queda e amarelecimento de folhas, ocasionando até mesmo a morte das estacas, isso acontece devido a existência do ponto máximo da dose, no qual favorece um aumento no enraizamento.

Lameira et al. (1997) em estudo semelhante ao presente trabalho, avaliaram o enraizamento de miniestacas de erva-baleeira imersas em concentrações variadas de AIB, verificou o enraizamento de 68% das estacas com 250 mg/l de AIB, e aumentando-se os níveis do hormônio até 750 mg/L, registrou um decréscimo no percentual de enraizamento, chegando a 0% de formação de raízes no nível mais alto, e somente 18% de enraizamento na ausência de AIB. Igboanugo (1987 citado por Lameira et al., 1997), observou o decréscimo no enraizamento, conforme aumentava-se a concentração de AIB em três espécies de eucalipto. Esse fato sugere que realmente existe um ponto máximo da dose, e, devido a não possibilidade de quantificar exatamente a auxina presente nas soluções preparadas a partir do extrato, as soluções podem ter contido concentrações elevadas do fitohormônio, causando toxidez, podendo inibir assim a formação de primórdios radiculares.

Pode-se ressaltar também, que o tempo de enraizamento (45 dias) não foi suficiente para que pudesse ocorrer o início de formação radicular, pois a associação de diversos fatores os quais foram anteriormente citados, principalmente os de origens fisiológicas, não coadjuvaram para a formação de raízes nas estacas. Entretanto, em trabalho congênere, Rodrigues et al. (2010), ao avaliar o enraizamento de estacas de erva- baleeira tratadas com *Cyperus rotundus* L. , obtiveram enraizamento de estacas em um período de 31 dias após o plantio. Ao realizarem experimento sobre o efeito de Biofertilizante no enraizamento de estacas de erva baleeira, Assis et al. (2009) analisaram estacas enraizadas em um período de 40 dias após o plantio.

É de grande valia, e se sugere a realização de novos e diferentes estudos para se analisar as particularidades fisiológicas e morfológicas da erva-baleeira, bem como os fatores que podem dificultar o enraizamento de estacas dessa espécie. Pesquisas com diferentes tipos de estacas, como o experimento utilizando estacas herbáceas e de plantas juvenis, realizando o uso de incisão na base das estacas, aplicando diferentes tipos e concentrações de hormônios de enraizamento, coletando estacas em variadas épocas do ano e utilizando substratos distintos. A propagação de erva- baleeira pelo método *in vitro* é também uma opção muito interessante, contudo, é uma metodologia que ainda é pouco estudada para esta espécie. A realização e interação dessas divergentes pesquisas poderão contribuir para a significância de resultados em futuros estudos.

5. CONCLUSÃO

Aos 45 dias após o plantio das estacas não se observou enraizamento das estacas.

Aos 45 dias após o plantio das estacas as mesmas encontravam-se viáveis.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, G. B. et al. Efeito dos ácidos naftaleno e indolbutírico no enraizamento de estacas de jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 3, p. 317-321, 2010
- ARREBOLA, M. R.B et al. Estudo dos componentes lipídicos das sementes de três espécies do gênero *Cordia* L. (Boraginaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p.57-65, mar. 2004.
- ASSIS, Bruna et al. Efeito do Biofertilizante no Enraizamento de Estacas de Erva Baleeira. **REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA**, v. 4, n. 2, 2009.
- BASTOS, Débora Costa et al. Enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cultivares de caqui com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 182-184, 2005.
- DIAS et al. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. **Coffee Science**, v. 7, n. 3, p. 259-266, 2012.
- DUTRA; KERSTEN; FACHINELLO. Época de coleta, ácido indolbutírico e triptofano no enraizamento de estacas de pessegueiro. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 2, p. 327-333, 2002.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 179 p.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. (Eds). **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221 p
- FERRIANI, A. P. et al. Estaquia e anatomia de vassourão-branco. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 159-166, 2008.
- FIGUEIREDO, S.L.B. **Efeito do estiolamento parcial e do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de ramos de goiabeira serrana (*Feijoa setknviana*, Berg.)**- Pelotas, 1993. 71 p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161995000200018> Acesso em 20 de junho de 2016.
- HAISSIG, B. E.; REIMENSCHNEIDER, E. D. Genetic effects on adventitious rooting. In: DAVIS, T. D.; HAISSIG, B. E.; SANKLHA, N. (Eds.). **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Discorides, 1988. p. 47-60.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P.; ARRIGONI-BLANK. M.F. Enraizamento de miniestacas de erva-baleeira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n.2, p. 114 - 116, nov. 1997.

LORENZI, H.; MATOS, F. de A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. 2ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 188p.

MAGALHÃES, Pedro Melillo. Erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq. - Boraginaceae). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 283, p.40-47, out. 2014.

MONTANARI JR, Ilio. Cultivo comercial de erva-baleeira. **Revista Agroecologia Hoje**, v. 3, n. 1, p. 14-15, 2000.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de. R. e. **Fruticultura comercial**: propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p

RODRIGUES, A. C.; DINIZ, A. C.; FACHINELLO, J. C.; SILVA, J. B. da.; FARIA, J. L.C. Peroxidases e fenóis totais em tecidos de porta-enxertos de *Prunus sp.* Nos períodos de crescimento vegetativo e de dormência. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 559-564, 2002..

REZENDE, F. P. F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Aplicação de extratos de folhas e tubérculos de *Cyperus rotundus* L. e de auxinas sintéticas na estaquia caular de *Duranta repens* L. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, SP, v. 15, n. 4, p. 639-645, 2013.

RODRIGUES, Anne Karolinne Costa et al. 045-Enraizamento de estacas de *Cordia verbenacea* DC. **Cadernos de Agroecologia**, v. 5, n. 1, 2011. Disponível em: <www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/download/10244/6844> Acesso em: 24 de junho de 2016.

SANTOS, F.M.; PINTO, J.E.B.P.; ALVARENGA, A.A.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, A.A.; OLIVEIRA, L.P. Produção de mudas de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc. por meio da propagação sexuada e assexuada. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.11, n.2, p.130-136, 2009.

SARNO, Ana Rita Ribeiro; COSTA, Danilo Augusto Toledo; PEREIRA, Liliana Auxiliadora Avelar. Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de ora pro nobis. In: **XI Congresso Nacional de Meio Ambiente**. 2014. Disponível em <[http://www.fepi.br/temp/noticia/texto.367/0/ATIVIDADE%20HORMONAL%20DO%20EXTRATO%20DE%20TIRIRICA%20NA%20RIZOG+++C2%BFNESE%20DE%20ORA%20PRO%20NOBIS%20\(1\)-1.pdf](http://www.fepi.br/temp/noticia/texto.367/0/ATIVIDADE%20HORMONAL%20DO%20EXTRATO%20DE%20TIRIRICA%20NA%20RIZOG+++C2%BFNESE%20DE%20ORA%20PRO%20NOBIS%20(1)-1.pdf)> Acesso em: 21 de junho de 2016)

TOFANELLI, M.B.D.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. 2,6-Di-hidroxiacetofenona e tipo de corte basal no enraizamento de estacas semi-lenhosas de pessegueiro 'Okinawa'. **Ciência Rural**, v.35, n.2, p.462-464, 2005.

ZOBEL, B.; TALBER, J. **Applied forest tree improvement**. New York: North Carolina State University, 194. 505 p. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622003000500003> Acesso em: 22 de junho de 2016.