

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA

MARCIELLY BRESSANELLI

MINIESTAQUIA DE GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana*)

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2017

MARCIELLY BRESSANELLI

MINIESTAQUIA DE GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana*)

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Bacharelado em Agronomia – da Coordenação de Agronomia - COAGR – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof^o. Dr. Joel Donazzolo

Coorientador: Prof^o. Dr. Américo Wagner Junior

DOIS VIZINHOS

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

MINIESTAQUIA DE GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana*)

por

MARCIELLY BRESSANELLI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) foi apresentado em 02 de maio de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma. A candidata foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profº Dr. Joel Donazzolo
Orientador
UTFPR Câmpus Dois Vizinhos

Profº Dr. Gilmar Antônio Nava
UTFPR Câmpus Dois Vizinhos

Profº Dr. Américo Wagner Júnior
Coorientador
UTFPR Câmpus Dois Vizinhos

Dra Gisely Correa de Moura
UTFPR Câmpus Dois Vizinhos

Profº Dra Angélica Mendes
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Profº Dr. Lucas da Silva Domingues
Coordenador do Curso
UTFPR – Dois Vizinhos

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

A Deus por me guiar e me dar discernimento, ao longo de toda a minha vida, por me dado força e saúde para enfrentar momentos difíceis. Agradeço também pelas pessoas que o Senhor colocou em meu caminho, sei que nada é por acaso.

Agradeço ao meu orientador Prof^o Dr. Joel Donazzolo, pelo apoio, confiança depositados em mim, nestes anos de pesquisas, iniciação científica e extensão, pelos inúmeros conselhos, direcionamentos nos trabalhos. Por isso, tenho muita admiração pelo seu trabalho e sua competência profissional. Também agradeço ao meu coorientador Prof^o Dr. Américo Wagner Junior, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, para montarmos este projeto.

A todos os professores, por proporcionar o conhecimento não apenas teórico-prático, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação de uma Engenheira Agrônoma. Vossas dedicações, não somente me ensinaram, mas também me fizeram aprender. Sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

Aos meus pais, que são o meu alicerce. Agradeço a minha mãe Aneri, heroína, sempre me deu apoio, conselhos, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Ao meu pai Joselito, que fez de tudo para me manter fora de casa, que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante.

Obrigada meu avô um grande homem, minha avó e minha nona, ambas maravilhosas e exemplares, sem vossas orações a Deus e os conselhos, certamente não estaria aqui. Agradeço minha tia guerreira Isabel e minha prima que considero como minha irmã caçula Ingrid Walesca, pela contribuição valiosa.

Meus sinceros agradecimentos aos amigos e colegas de turma, companheiros de trabalhos e que fizeram parte de minha formação e que vão continuar presentes em minha vida. Enfim, todos que de forma direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada!

RESUMO

BRESSANELLI, Marcielly. Miniestaquia de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). 2017. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso II – Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

A goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) pertence à família Myrtaceae, sendo uma frutífera nativa da América do Sul. Com avanço do melhoramento genético e o lançamento de cultivares brasileiras comerciais da espécie, um dos desafios encontrados é a propagação vegetativa para o estabelecimento de pomares comerciais. Uma das maiores dificuldades de realizar a propagação vegetativa da goiabeira-serrana é a sobrevivência e o enraizamento. Neste contexto, o objetivo do projeto é aprofundar conhecimentos científicos para desenvolver um protocolo visando à propagação vegetativa da goiabeira-serrana por miniestaquia. O experimento foi executado na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Produção de Mudanças, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, no período de agosto de 2015 a novembro de 2016. Foram testados a influência de genótipos, época de obtenção da miniestaca (janeiro; abril; julho; outubro) e a contribuição do fitorregulador ácido indol-3-butírico (AIB) (0; 2.000 ppm) no desenvolvimento das miniestacas. Os tratamentos foram arranjados em esquema trifatorial 3 X 2 X 4, totalizando 24 tratamentos, no delineamento experimental de blocos ao acaso contendo 4 repetições com 10 miniestacas por repetição. Foram avaliadas: percentual de sobrevivência, percentual de miniestacas com brotos; e comprimento das brotações aos 30, 60, 90 e 120 dias após a realização da miniestaquia. Aos 120 dias foram estabelecidos os seguintes parâmetros de enraizamento: percentual de formação de calos; percentual de miniestacas com enraizamento; percentual de manutenção de folhas. Houve interação entre os fatores época X genótipo para a sobrevivência, apresentando os melhores resultados nos meses de outubro, janeiro e abril (17,5%; 12,1% e 22,1% respectivamente) e para os genótipos G1 e G3. Os tratamentos obtiveram baixo percentual médio de enraizamento das miniestacas (2,5%), não passando de 5% de enraizamento na melhor época em outubro. Quanto à formação de calo houve interação entre época X genótipo, resultando o melhor mês de abril com (26,7%) e os genótipos G1 e G3, ambos médias de 20,3%. Para a retenção de folhas houve interação entre genótipo X épocas e AIB X época, resultando as interações as melhores épocas em janeiro e abril, o melhor genótipo G3 (8,7%) e o tratamento sem AIB (9,4%). O AIB não foi eficaz para o enraizamento das miniestacas de goiabeira-serrana. Há influência do genótipo nas taxas de enraizamento. Propagação vegetativa por miniestaquia de goiabeira-serrana, apresenta baixa porcentagem de enraizamento.

Palavras-chaves: Estaquia; Enraizamento; Feijoa; Produção de mudas.

ABSTRACT

BRESSANELLI, Marcielly. Minicutting of feijoa (*Acca sellowiana*). 2017. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso II – Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

The feijoa (*Acca sellowiana*) belongs to the family Myrtaceae, being a native fruit tree of South America. With advance of the genetic improvement and the launching of Brazilian commercial cultivars of the species, one of the challenges is the vegetative propagation for the establishment of orchards Commercial activities. One of the greatest difficulties to carry out the vegetative propagation of feijoa is survival and rooting. In this context, the objective of the project is to deepen scientific knowledge to develop a protocol for the vegetative propagation of feijoa by minicutting. The experiment was carried out at the Federal University of Technology - Paraná Campus Dois Vizinhos, from November 2015 to November 2016. The influence of genotypes was evaluated, the time of obtaining minicutting (January, April, July, October) and the contribution of the indole-3-butyric acid (AIB) phytohormone (0; 2,000 ppm) in the development of the minicuttings. The treatments were arranged in a 3 x 2 X 4 trifactor scheme, totaling 24 treatments, in the experimental design of randomized blocks containing 4 replicates with 10 minicutting per replicate. The following were evaluated: percentage of survival, percentage of minicuttings with shoots; And shoot length at 30, 60, 90 and 120 days after minicutting. At 120 days, the following rooting parameters were established: percentage of callus formation; Percentage of minicuts with rooting; Percentage of leaf maintenance. There was interaction between the X season genotype factors for survival, presenting the best results in the months of October, January and April (17.5%, 12.1% and 22.1% respectively) and for genotypes G1 and G3. The treatments obtained a low average percentage of rooting of the minicuttings (2.5%), not exceeding 5% of rooting in the best season in October. As for callus formation there was interaction between season X genotype, resulting the best month of April with (26.7%) and genotypes G1 and G3, both averages of 20.3%. For the retention of leaves there was interaction between genotype X times and AIB X season, resulting the interactions the best seasons in January and April, the best G3 genotype (8.7%) and the treatment without AIB (9.4%). The IBA was not effective for the rooting of feijoa minicuttings. There is influence of genotype on rooting rates. Vegetative propagation by minicutting of feijoa, presents low percentage of rooting.

Keywords: Cutting; Rooting; Feijoa; Seedling production.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Goiabeira-serrana	11
2.2 Propagação sexuada	12
2.3 Propagação vegetativa.....	13
2.3.1 Enxertia	14
2.3.2 Mergulhia de cepa.....	15
2.3.3 Alporquia	15
2.3.4 Estaquia	16
2.3.4.1 Miniestaquia	17
2.4 Balanço hormonal e fatores abióticos na propagação vegetativa	17
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo geral	20
3.2 Objetivos específicos	20
4 METODOLOGIA DO TRABALHO	21
4.1 Tratamento e delineamento experimental	21
4.2 Obtenção das miniestacas da goiabeira-serrana	21
4.3 Implantação do experimento	23
4.4 Avaliação do experimento	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	333

1 INTRODUÇÃO

A *Acca sellowiana* (Berg.) Burret., pertencente à família Myrtaceae, é espécie frutífera nativa no Sul do Brasil e Norte do Uruguai. Ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 1.000 metros e com formação de bosques e matas de araucária. No Estado do Paraná vegeta desde os campos de Palmas ao planalto de Guarapuava (DUCROQUET; RIBEIRO, 1991; MATTOS, 1990). A *A. sellowiana* é conhecida popularmente como goiabeira-do-mato, goiabeira-serrana e feijoa (DUCROQUET; RIBEIRO, 1991) representando em potencial econômico para nichos de mercado, principalmente aqueles ávidos por novidades, já que apresenta frutos com sabor peculiar, saborosos e nutritivos (SANTOS et al., 2011).

Embora a goiabeira-serrana seja originária do Brasil, não é conhecida pela maior parte da população, e ainda pouco comercializada no mercado brasileiro, abastecido em parte por frutos importados da Colômbia (AMARANTE; SANTOS, 2011). Perante a circunstância, a goiabeira-serrana é tratada como espécie exótica no seu próprio país de origem, embora já estejam registradas cultivares que aqui foram desenvolvidas (DUCROQUET et al., 2007; 2008).

Ainda é recente o processo de domesticação da goiabeira-serrana e um dos desafios encontrados é sua propagação. A goiabeira-serrana pode ser prontamente da propagação via sementes, com satisfatório poder germinativo, não necessitando de estratificação para germinar (SANTOS et al., 2011). Porém, este método, de acordo com Fachinello e Nachtigal (1992), apresentaram como desvantagem a segregação genética, originando plantas com grande variabilidade. Isso dificulta o manejo do pomar e representa incerteza de produção, mesmo que para feijoa possa ser interessante em algumas plantas pela autoincompatibilidade que apresenta.

Em contrapartida, segundo Fachinello et al. (2005) a propagação vegetativa proporciona benefícios, nos quais envolvem a formação de pomares clonais, a redução da fase juvenil, uniformidade das plantas, uma das estratégias de conservação de genótipos superiores, no âmbito do melhoramento genético. Para Wendling (2003) a multiplicação de indivíduos resistentes a pragas e doenças e, adaptados a sítios específicos e transferência, de geração para geração, dos componentes genéticos aditivos e não-aditivos, resulta em maiores ganhos dentro de mesma geração de seleção quando usados os métodos de propagação

vegetativa. Além disso, a propagação vegetativa proporciona a formação de pomares uniformes, com populações de plantas homogêneas, fixação de ganhos genéticos nas populações clonais e a obtenção de grande número de plantas saudáveis e de alta qualidade em pequeno espaço físico em curto tempo (GUERRA et al., 1999).

Há várias técnicas de propagação assexuada da goiabeira-serrana, como a enxertia, alporquia, mergulhia de cepa e estaquia, porém estas apresentam baixa eficiência nos testes já realizados com os genótipos brasileiros (DUARTE et al., 1992; FACHINELLO E NACHTIGAL, 1992). A micropropagação que aparece também como alternativa, ainda não apresenta protocolos viáveis que garantam pela eficiência (OLTRAMARI et al., 2000).

Dessa forma, surge-se a miniestaquia, por meio do uso de material de propagação não lignificado, no qual já é usada com sucesso em algumas espécies da família Myrtaceae, como eucalipto, jabuticabeira, pitangueira, araçazeiro amarelo (HOSSEL, 2016). Altoé et al. (2011) testando a miniestaquia com a goiabeira (*Psidium guajava*) obtiveram índices de enraizamento variando de 75% a 92%.

A miniestaquia é a técnica que proporciona as vantagens relacionadas à diminuição do período de enraizamento e aclimação, além da redução do uso de reguladores vegetais para indução do enraizamento, apresentando baixo custo e de fácil execução, permitindo que se obtenham muitas plantas a partir de única planta-matriz, em curto espaço de tempo, para formação de pomares comerciais (FERRIANE et al., 2010; FACHINELLO et al., 2005), pois aproveita a atividade ativa do meristema em tecido jovem. No caso da goiabeira-serrana, o protocolo de propagação vegetativa via miniestaquia não está ainda estabelecido para o uso comercial.

Duarte et al. (1992), usando estacas semilenhosas com 12 cm de comprimento obtiveram 33% de enraizamento, sendo até o momento o descrito como tratamento superior, mas ainda é muito baixo para indicação. Franzon et al. (2004), testando o efeito do fitorregulador AIB em estacas herbáceas de goiabeira-serrana obtiveram maior índice de sobrevivência (14,99%), perante aos demais tratamentos, utilizando a concentração de 2.000 mg L⁻¹ de AIB. Quanto à época do ano, Danner et al. (2006) em estudos com a propagação vegetativa da jabuticabeira via alporquia, alcançaram o maior índice de enraizamento no mês de dezembro.

No entanto, novas pesquisas estão sendo efetuadas para superar os empecilhos encontrados na área de propagação vegetativa, tanto em enxertia, estaquia, mergulhais de cepa (SOUZA, 2013; DUARTE et al., 1992; FACHINELLO E NACHTIGAL, 1992) e por culturas de tecidos através da organogênese (OLTRAMARI et al., 2000).

Em decorrência das vantagens quando se faz uso da técnica de miniestaquia comparada a outras de multiplicação vegetativa, é indispensável a criação de protocolos por meio de pesquisas visando a propagação vegetativa da goiabeira-serrana, de maneira a tornar a obtenção da muda rápida e eficiente, permitindo o melhor aproveitamento do material genético selecionado como superior a partir de programas de melhoramento genético que estão em andamento. Ressalta-se que não há na literatura trabalhos que integrem os principais fatores, que influenciam no enraizamento de miniestacas de goiabeira-serrana como se propõe na presente pesquisa, uma vez que, visou-se avaliar o efeito de épocas de coleta das miniestacas, influência do genótipo e do fitorregulador ácido indol-3-butírico (AIB).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Goiabeira-serrana

A *A. sellowiana* pertence à família Myrtaceae, sub-família: Myrtoide, Tribo: Myrteae. O nome comum nos locais de origem são goiabeira-do-mato, goiabeira-da-serra ou feijoa, “quirina” ou “kanêkriyne”, Guayabo-del-país, guayabo-feijoa (CARDOSO, 2009).

Segundo Sarmiento et al. (2012), o gênero *Acca*, tem distribuição adjunta, com duas espécies ocorrendo na região Andina e outra, denominada *A. sellowiana* é de ocorrência no Sul do Brasil, Uruguai e Argentina.

No Brasil, a *A. sellowiana* concentra-se nas regiões fisiográficas da Serra do Sudeste, Planalto Médio e Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul, no Planalto Serrano Catarinense e no Estado do Paraná, vegetando neste último desde os campos de Palmas ao planalto de Guarapuava (SANTOS et al., 2011).

A goiabeira-serrana ocorre naturalmente em Santa Catarina nas áreas com altitude acima de 800 metros e com maior frequência acima de 1000 metros. A planta raramente ultrapassa cinco metros de altura. O fruto é baga redonda ou ovalada, do tamanho de ameixa, na maioria das plantas encontradas no seu estado espontâneo, mas que pode atingir até 200 gramas em alguns exemplares. A polpa, que representa cerca de um terço do peso total da baga, apresenta sabor doce acidulado muito agradável (DUCROQUET E HICKEL, 1991).

A goiabeira-serrana foi considerada durante anos como planta ornamental, devido as suas flores coloridas. Porém, quando foram conhecidas a rusticidade da planta e as excelentes características organolépticas de seus frutos, começou a ser aceita e consumida em muitos países, e o que pode torná-la uma das fruteiras de grande importância econômica na fruticultura mundial para alguns países (MANICA, 2002).

Segundo Santos et al. (2005) as plantas apresentam grande variabilidade de características genéticas, que em parte é decorrente do fato da goiabeira-serrana ser espécie alógama. A variabilidade fenotípica é expressa principalmente com

relação ao tamanho do fruto e espessura da casca, que caracteriza como processo de domesticação incipiente, ressaltando a possibilidade de enormes retornos a partir do melhoramento genético da espécie.

Contudo, não se pode esquecer da manutenção pela exigência de qualidade dos frutos, que é cada vez mais rigorosa por parte dos consumidores, fazendo prever expansão considerável de cultivo dessa planta em áreas cujas características ecológicas sejam adequadas as suas exigências.

No Brasil, desde 1980, a EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, vêm desenvolvendo pesquisas visando o melhoramento genético, domesticação e técnicas de cultivo comercial da goiabeira-serrana, em parceria com instituições como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Esses trabalhos já permitiram avanços significativos, sendo que em 2007 e 2008, foram lançadas quatro cultivares comerciais da goiabeira-serrana, Alcântara, Helena, Mattos e Nonante (DUCROQUET et al., 2007; 2008).

Em 2010, a UFSC e a UTFPR juntamente com outras parcerias, iniciaram um programa de melhoramento genético participativo na região serrana do Rio Grande do Sul, realizando caracterização do conhecimento tradicional associado, do germoplasma nativo e em manejo e realizando seleção e cruzamentos entre genótipos superiores. As populações segregantes foram implantadas em diversos locais e em 2013, foram implantados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Dois Vizinhos parte destes materiais, com em foque na obtenção de genótipos superiores, adaptados as condições edafoclimáticas do Sudoeste do Paraná (BRESSANELLI et al., 2015).

2.2 Propagação sexuada

A reprodução sexuada consiste a partir da fusão de dois núcleos gaméticos haploide (masculino e feminino). A constituição genética dos indivíduos gerados pela reprodução sexual depende dos alelos presentes em cada um dos gametas que se unem para formar cada indivíduo. A grande possibilidade de combinações de alelos distribuídos ao longo dos diversos cromossomos proporciona grande diversidade genética entre os indivíduos das populações (ARAÚJO E BRUCKNER, 2008).

A variabilidade genética é requisito fundamental para formar bancos de germoplasma que auxiliem no desenvolvimento de estratégias para conservação. Tanto o manejo sustentável quanto o melhoramento genético estão correlacionados com a manutenção da diversidade genética das espécies (SANTOS et al., 2011).

A goiabeira-serrana apresenta polinização cruzada, logo necessita de alguns agentes de polinização para produzir sementes para sua propagação. A estrutura floral apresenta pétalas adocicadas, carnosas e estames avermelhados, faz com que a espécie se torne atrativa aos pássaros frutívoros (FANTINEL, 2014), seus principais agentes polinizadores.

As sementes de goiabeira-serrana apresentam bom poder germinativo, não necessitando de estratificação para germinar (SANTOS et al., 2011). A semente é ortodoxa, permitindo seu armazenamento por longo prazo sob refrigeração, apesar da perda progressiva da taxa de germinação que após dois anos, mantém-se em até 80% de poder germinativo original (DONAZZOLO et al., 2015).

2.3 Propagação vegetativa

O processo de propagação vegetativa ou assexuada incide em multiplicação sem troca de gametas, ocorrendo divisão e diferenciação celular a partir da célula mãe, ou seja, não existe meiose no processo, somente mitose. De acordo com Guerra et al. (1999) a propagação vegetativa tem finalidade de fixar ganhos genéticos.

Fachinello et al. (2005) descreveram que o processo de propagação vegetativa se baseia nos princípios de totipotencialidade, onde as células somáticas da planta contêm toda a informação genética necessária para perpetuação da espécie e regeneração de células. Essas células somáticas e os tecidos apresentam a capacidade de regeneração de órgãos adventícios, sem alterar o genótipo, devido à multiplicação mitótica.

Para promover a propagação vegetativa é necessário obter sucesso no enraizamento, o qual depende de fatores endógenos como balanço hormonal, condição fisiológica da planta e potencial genético de enraizamento. Também há a influência dos fatores extrínsecos de condições ambientais, as quais influenciam

drasticamente no processo de diferenciação, no crescimento e desenvolvimento do sistema radicular, sendo que em algumas espécies o enraizamento pode ser estimulado por substância, como regulador de crescimento (SILVA et al., 2011).

A planta mãe deve conter condições fisiológicas ideais, como teor de reserva e de nutrientes, pois estas condições irão implicar no enraizamento. Segundo Fachinello et al. (2005), condições nutricionais da planta-matriz, no que se refere ao carboidrato, interfere no processo de enraizamento, pois a auxina requer fonte de carbono para a biossíntese dos ácidos nucléicos e proteínas.

Há diferentes técnicas de propagação vegetativa, dentre as quais citam-se a enxertia, a mergulhia, a alporquia e a estaquia. Para indicar a melhor técnica a ser utilizada é necessário conhecer a cultura, verificar o custo de implantação, a rapidez de formação de mudas e a porcentagem de mudas obtidas.

2.3.1 Enxertia

A enxertia é uma associação íntima entre duas partes de diferentes plantas que continuam seu crescimento como um ser único. São consideradas duas plantas: o cavalo ou porta-enxerto, que é a planta que contribui com o sistema radicular, assegurando a nutrição mineral e, o cavaleiro ou enxerto, que é a planta de características nobres que se quer reproduzir, que forma a copa e frutifica, sendo responsável pela absorção da luz do sol e do carbono do ar para transformação da seiva bruta em seiva elaborada, essencial à vida da planta (RIBEIRO et al., 2005).

Embora simples e de fácil execução, a enxertia só possibilita altos índices de pegamento quando forem observados fatores como a compatibilidade entre porta-enxerto e enxerto, as condições fisiológicas do porta-enxerto, do enxerto (garfo ou borbulha), relacionados com a época de realização e a disponibilidade dos mesmos, as condições climáticas (temperatura e umidade), métodos utilizados, mão-de-obra especializada e práticas de manejo antes e após a enxertia (BASTOS, 2010).

Os dois principais métodos básicos da enxertia são: a borbulhia e a garfagem. A borbulhia consiste na sobreposição de uma única gema sobre o porta-enxerto. A garfagem incide em juntar um pedaço de ramo destacado, o garfo, sobre o cavalo, de maneira a permitir o seu desenvolvimento. Deve-se ter cuidado para que o cavalo

e garfo possuam o mesmo diâmetro. Segundo Neto et al. (1996) aponta que a enxertia da aceroleira pelo processo de borbulhia permite um alto índice de pegamento do enxerto (86,7%) de mudas produzidas em telado, nas condições testadas. Souza (2013) em estudos com a técnica de enxertia verde para a multiplicação da goiabeira-serrana obteve índice médio de sobrevivência dos enxertos de 92%, sendo este eficiente nas condições testadas.

2.3.2 Mergulhia de cepa

Mergulhia é uma técnica de propagação vegetativa que consiste em formar raízes a partir do caule, em contato com o solo ainda ligado à planta matriz. Após a formação do sistema radicular a nova planta é separada da planta matriz. É um processo trabalhoso, que exige grande quantidade de mão de obra, tendo por isso um custo mais elevado que as outras técnicas de multiplicação vegetativa (FACHINELLO et al., 2005)

Fachinello e Nachtigal (1992) em estudos com a *A. sellowiana*, assegura que pode ser propagada através da mergulhia de cepa, em destaque para plantas decepadas a 10 cm do solo e com amontoa de terra realizada dois meses após o corte, nessas condições é possível obter 6,66 mudas por cepa.

2.3.3 Alporquia

A mergulhia aérea ou alporquia é uma das técnicas mais antigas de propagação vegetativa. É utilizada nos casos em que o ramo, por não possuir comprimento suficiente ou por não ser flexível, não consegue ser dirigido até o solo. Nesse caso, transporta-se o substrato até ele. O ramo que será enraizado é envolvido por uma mistura de terra, areia e matéria orgânica. Esse substrato deve proporcionar ao ramo coberto boa aeração, umidade e temperatura moderada. Esses materiais podem estar contidos em sacos plásticos (SIMÃO, 1998).

Segundo Bastos et al. (2009), os ramos utilizados na alporquia devem ter menos de um ano e a época indicada para a sua realização é o início da primavera. Realizar torções, incisões e anelamento no ramo utilizado facilita o enraizamento. O ponto lesionado é coberto com um substrato umedecido.

Quando utiliza fitorregulador na alporquia a indução do enraizamento é maior. Segundo Danner et al. (2006) a alporquia é um método eficiente para a propagação assexuada da jabuticabeira; a concentração de 4.000 mg L⁻¹ de AIB foi eficiente na indução de enraizamento em todas as épocas estudadas. Em goiabeira-serrana não são conhecidos trabalhos com esta técnica.

2.3.4 Estaquia

A técnica de propagação vegetativa por estaquia, segundo Fachinello et al. (2005), baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir de uma porção de ramos ou folhas, desde que ocorra a indução de enraizamento adventício em segmentos destacados da planta-mãe, uma vez submetidos a condições favoráveis.

Na fruticultura a técnica de estaquia é uma das mais utilizadas na propagação vegetativa de plantas de interesse comercial, como produção de mudas de figueira, porta-enxerto de videira, mirtilheiro e pitangueira (ARAÚJO et al., 2005; BOTELHO et al., 2005; PEÑA et al., 2012; HOSSEL et al., 2012).

A prática de estaquia pode ser incrementada, segundo Santos et al. (2008), com a aplicação exógena de reguladores de crescimento, principalmente as auxinas, tais como, o ácido indol-3-butírico (AIB), que favorece o balanço hormonal da planta, acelerando o processo de rizogênese, melhorando enraizamento das estacas.

Para auxiliar no enraizamento, as estacas deverão ser retiradas pela manhã, quando ainda estão túrgidas e com níveis mais elevados de fitohormônios, favoráveis ao enraizamento (SIMÃO, 1998), sendo recomendado corte das estacas em bisel na base das estacas para aumentar a região cambial (REZENDE et al., 2010). Segundo estes autores, pelo fato do corte tipo bisel proporcionar maior área de exposição do câmbio, esse possibilita maior porcentagem de estacas enraizadas e menor porcentagem de estacas vivas que não enraizaram.

Estudos realizados com a propagação vegetativa da goiabeira-serrana por estaca de ramo obtiveram baixos índices de enraizamento: 36,66% (DUARTE et al., 1992). De acordo com recentes pesquisas, Pavan et al., (2013) é possível promover o enraizamento de estacas caulinares de plantas jovens da goiabeira-serrana.

2.3.4.1 Miniestaquia

Na miniestaquia é utilizado ramo não lignificado ou herbáceo que deriva de aprimoramento da estaquia, e é uma técnica que recentemente que vem sendo utilizada com sucesso no processo de propagação clonal em *Eucalyptus* (XAVIER et al., 2003), jabuticabeira, pitangueira e araçazeiro amarelo (HOSSEL, 2016).

Estudos de propagação vegetativa por miniestaquia na pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) apontaram, segundo Lattuada (2010), que esta técnica é eficiente para produzir mudas. Altoé et al. (2011) em estudos com a propagação vegetativa por miniestaquia da goiabeira (*Psidium guajava*) obteve índice satisfatório no enraizamento com diferentes cultivares. Sucesso também com a propagação por miniestaquia do cedro-rosa, em que a espécie atingiu 79% de sobrevivência, o que resultou na viabilidade técnica do uso do sistema de jardim miniclinal (XAVIER et al., 2003).

2.4 Balanço hormonal e fatores abióticos na propagação vegetativa

Hormônios vegetais são substâncias naturais ou sintéticas que controlam funções fisiológicas nas plantas. Quando aplicadas, geram mudanças metabólicas nas suas células e alteram processos vitais e estruturais. Tais alterações aumentam a probabilidade de enraizamento de modo que a utilização de hormônios proporciona precocidade na obtenção de mudas (CASTRO et al., 2012), pelo fato de acelerar a diferenciação celular e posterior rizogênese.

O uso de fitorreguladores tem por finalidade induzir o processo rizogênico, aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, o número e qualidade das raízes formadas e a uniformidade no enraizamento. O ácido indol-3-butírico (AIB) é o fitorregulador sintético, proveniente da auxina, que tem sido o mais utilizado, pois é fotoestável, de ação localizada, persistente, não tóxico em ampla gama de concentrações e não é atacado por ação biológica (MIRANDA et al., 2004).

Segundo Botelho et al. (2005), para a propagação vegetativa por estaquia do porta-enxerto de videira '43-43', o fitorregulador vegetal AIB, na concentração de 1.000 mg L⁻¹, aumentou o número de raízes por estacas herbáceas enraizadas e incrementou a porcentagem de enraizamento, além do número e a massa da matéria seca de raízes de estacas semilenhosa.

MAIA et al. (2008) avaliaram reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amora-preta cv. Xavante, usando AIB em 2.000 mg L⁻¹ e obtiveram a maior porcentagem de enraizamento (60%), comparado com as estacas tratadas com paclobutrazol (PBZ).

Em goiabeira-serrana, Franzon et al. (2004) testaram o efeito do AIB em estacas herbáceas e obtiveram o maior índice de sobrevivência com tratamentos que continham tal fitorregulador na concentração de 2.000 mg L⁻¹.

A época de coleta do material interfere no enraizamento, uma vez que o estágio fenológico altera a relação C/N, podendo ser favorável ou não para rizogênese. Sendo que, quanto maior a quantidade de carbono estocado na miniestaca, favorece a relação C/N para a rizogênese (HOSSEL, 2016). Para a formação de raízes, há gasto energético, que são encontradas em carboidratos e a relação C/N influencia no processo de assimilação de carbono, alocação e na distribuição de carboidratos dentro da planta (MALAVASI, 1994).

A nutrição mineral e a rizogênese também estão intimamente ligadas e em geral, qualquer nutriente envolvido nos diversos processos metabólicos associados a diferenciação e formação do meristema radícula é essencial para a iniciação radicular. Isto sugere que a influência da nutrição mineral na iniciação radicular é altamente dependente dos níveis iniciais dentro daquela porção da estaca onde as raízes serão formadas (MALAVASI, 1994).

A temperatura tem importante função regulatória no metabolismo das estacas, devendo fornecer condições para que haja o desencadeamento dos processos de rizogênese. Temperaturas amenas, entre 12 e 27°C, favorecem o aumento de

carboidratos e o enraizamento das plantas, embora a estratificação das estacas a baixa temperatura inibe a formação de raízes e brotações (SIMÃO, 1998).

A umidade relativa do ar (URA) mais alta é necessária para evitar o dessecação das estacas, uma vez que a presença de folhas na estaca, aumentam a perda água pelo processo de transpiração. Assim com a alta URA mantem-se as estacas turgidas, favorecendo o enraizamento (PAIVA E GOMES, 2001). Pode-se obter está URA através do uso do sistema de irrigação por nebulização que proporciona a formação de uma fina película de agua na superfície da folha (SIMÃO, 1998).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver protocolo visando à propagação vegetativa da goiabeira-serrana por miniestaquia, testando-se a concentração de AIB, época do ano de coleta das miniestacas e influência do genótipo.

3.2 Objetivos específicos

- a) Definir qual a melhor época de coleta de material vegetativo para o enraizamento e desenvolvimento da miniestacas de goiabeira-serrana;
- b) Avaliar a influência do genótipo sobre a miniestaquia de goiabeira-serrana;
- c) Avaliar a influência do fitorregulador ácido indol-3-butírico (AIB) na miniestaquia de goiabeira-serrana.

4 METODOLOGIA DO TRABALHO

O projeto foi desenvolvido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos (UTFPR – Dois Vizinhos), na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Produção de Mudas.

4.1 Tratamento e delineamento experimental

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 2 x 4 (genótipo x concentração de AIB x época de obtenção das miniestacas), com quatro repetições de 10 miniestacas por unidade experimental.

Três plantas geneticamente distintas formaram os níveis do fator genótipo. Para o fator concentração de AIB foram utilizadas duas concentrações, sendo estas de zero e 2.000 mg L⁻¹ (FRANZON et al., 2004). Já para o fator época, as miniestacas foram coletadas nas quatro estações do ano, mais especificamente em outubro de 2015; janeiro, abril e julho de 2016.

4.2 Obtenção das miniestacas da goiabeira-serrana

A obtenção das miniestacas ocorreu a partir da escolha de três genótipos distintos, os quais foram implantados em 2011, na Fazenda Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos a partir de mudas oriundas de sementes.

Para obtenção das miniestacas foram coletados ramos que possuíam crescimento vegetativo do ano, em estágio herbáceo à semilenhoso, com diâmetro de aproximadamente quatro milímetros (mm), apresentando aspecto de boa sanidade.

Com auxílio de tesoura de poda, procedeu-se à retirada dos ramos, os quais foram depositadas em sacos plásticos, protegidos do sol e borrifadas com água para

evitar a desidratação até transporte ao viveiro. No viveiro, os ramos foram seccionados com corte em bisel nas duas extremidades (superior e inferior) para obtenção das miniestacas (Figura 01), cujo comprimento foi de aproximadamente 10 cm, mantendo-se par de folhas cortadas pela metade na extremidade apical. Até a aplicação dos tratamentos, as miniestacas permaneceram em recipiente com água, para evitar a desidratação e oxidação.



Figura 01: Miniestaca de goiabeira-serrana utilizada no estudo da miniestaquia na UTFPR-DV.

Fonte: A autora, 2015.

4.3 Implantação do experimento

Após a obtenção das miniestacas dos três genótipos e para cada época, parte destas foram imersas (dois cm de lâmina) em solução contendo fitorregulador AIB com concentração de 2.000 ppm por dois minutos e outra parte em água destilada, para o tratamento sem o fitorregulador, seguindo-se mesma altura de imersão (Figura 02).



Figura 02: Miniestacas de goiabeira-serrana imersas na solução de ácido indol-3-boltrífico (AIB) utilizada no estudo da miniestaquia na UTFPR-DV.

Fonte: A autora, 2016.

Para preparar a solução com AIB, 0,1 g do soluto foram diluídos em 25 mL de álcool etílico à 95,6% em Becker (Figura 03). Após o AIB estar totalmente dissolvido em álcool foram adicionados mais 25 mL de água na solução, que foi mantido em recipiente hermético, dentro de caixa de isopor e gelo, para manter em temperatura baixa.



Figura 03: Preparação em laboratório da solução de ácido indol-3-butírico com a concentração de 2.000 ppm, utilizada no estudo da miniestaquia na UTFPR-DV.

Fonte: A autora, 2016.

Posteriormente à imersão na solução, as miniestacas foram enterradas a profundidade de cinco centímetros, metade de seu comprimento, em substrato comercial a base de turfa, casca de arroz carbonizada e calcário, próprio para a produção de mudas. Foram utilizadas caixas plásticas com dimensões de 45 X 30 X 18 cm, com orifícios na parte inferior, que continham 10 cm do substrato (Figura 04). As miniestacas foram dispostas em espaçamento de dois centímetros entre miniestacas e oito centímetros entre linhas.



Figura 04: Miniestaquia de goiabeira-serrana devidamente implantadas nas caixas e alocadas na casa de vegetação na UTFPR-DV.

Fonte: A autora, 2016.

Após o plantio, as caixas foram imediatamente alocadas na casa de vegetação, com ambiente climatizado em temperatura de 25°C e umidade relativa de 80 ±5%, cujo sistema de irrigação foi automatizado por microaspersão, com turno de funcionamento ocorre em oito vezes ao dia, por 30 minutos e com intervalo de duas horas. Não houve controle de fotoperíodo.

4.4 Avaliação do experimento

As avaliações realizadas foram do percentual de sobrevivência, caracterizado visualmente; do percentual de miniestacas com 0, 1 ou 2 brotos e do comprimento das brotações aos 30, 60, 90 e 120 dias após a realização da miniestaquia. Aos 120 dias, as miniestacas foram retiradas da caixa plástica e estabelecidos análise das

variáveis percentuais de formação de calos, de miniestacas com enraizamento e de miniestacas com manutenção de folhas.

Após os 120 dias da implantação do experimento para cada época, foi avaliada a sobrevivência das miniestacas da goiabeira-serrana, caracterizando-se como vivas, aquelas que apresentavam folhas, raízes, calos e/ou a miniestaca sem presença de tecido seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e ao teste de comparação de médias de Tukey ($\alpha = 0,05$) com o auxílio do software Assistat (SILVA E AZEVEDO, 2009). Os dados em porcentagem foram transformados previamente à análise de variância, em raiz quadrada ($x + 0,5$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência das miniestacas de goiabeira-serrana, oriundas de três genótipos, foi dependente da época do ano em que foi realizada a técnica de propagação, havendo interação significativa entre as épocas do ano x genótipo (Tabela 01). Os fatores genótipos e concentrações de AIB não foram significativos para esta variável.

Analisando-se separadamente as épocas de coleta, obteve-se diferenças estatísticas entre as mesmas, com a maior média de sobrevivência sendo obtida em abril, está não diferiu de outubro e janeiro (Tabela 01), porém com valores bem abaixo do esperado.

A época de julho, foi a que apresentou a menor média para a sobrevivência da miniestaquia, podendo estar relacionadas com as baixas temperaturas, encontrada nesta época do ano. Já é conhecido que há épocas do ano em que são melhores para realizar miniestaquia, em comparação a outras épocas. De acordo com Dias (2012) a época do ano é fator de influência para rizogênese em miniestacas de espécies nativas, devido às variações ambientais ocorridas em cada estação do ano, alterando o balanço hormonal e relação C/N favorável.

Danner et al. (2006) em estudos com a propagação vegetativa da jabuticabeira por alporquia, constataram diferenças entre as épocas do ano para o enraizamento desta fruteira, tendo o mês de dezembro o melhor resultado e sem a necessidade de AIB.

A baixa porcentagem de sobrevivência ocorrida no presente trabalho foi semelhante a outro estudo. Franzon et al. (2004) obtiveram 5,8% de sobrevivência para as estacas retiradas da região mediana do ramo da goiabeira-serrana.

Conforme Fachinello et al. (1995) há possibilidade de ocorrer a oxidação de compostos fenólicos, presente em grande quantidade nos tecidos da goiabeira-serrana, fato que talvez tenha interferido para a baixa sobrevivência das estacas, pois quando liberados, interferem negativamente no processo da rizogênese, necessitando-se do uso de agentes antioxidantes ou evitar que o tecido fique exposto com o oxigênio por maior tempo.

Para outras espécies, no entanto é uma técnica viável, conforme já demonstrado por Xavier et al. (2003) com cedro-rosa, atingindo até 79% de sobrevivência aos 120 dias de idade das mudas.

Analisando-se os genótipos em cada época do ano para sobrevivência verificou-se que aqueles denominados com G1 e G3 não diferiram estatisticamente entre os períodos analisados (Tabela 01). O mesmo foi obtido quando comparou-se os genótipos de goiabeira-serrana em outubro e julho. Porém, para o G1 a maior média foi obtida em abril, fato também verificado para abril com G1. No mês de janeiro as maiores sobrevivências ocorreram com os genótipos G3 e G1.

Tabela 01: Porcentagem média de sobrevivência obtida em miniestquia após 120 dias de três genótipos da goiabeira-serrana, coletados em diferentes épocas do ano. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos -PR, 2017.

Épocas	% de sobrevivência			Média
	G1	G2	G3	
Outubro	18,7 b A*	11,2 a A	22,5 a A	17,5 ab
Janeiro	7,5 b AB	5,0 a B	23,7 a A	12,1 ab
Abril	42,5 a A	16,2 a B	7,5 a B	22,1 a
Julho	2,5 b A	7,5 a A	6,2 a A	5,4 b
Média	17,8 ^{ns}	10	15	14,3

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). CV (%) 66,33.^{ns}= Não significativo.

O fato que contribuiu para que a época de abril, apresentar a maior porcentagem de sobrevivência das miniestacas, com o único genótipo que apresentou diferenças significativas, pode estar relacionada com maior quantidade de reservas nos tecidos, pois coincide com período em que a planta apresenta elevada atividade metabólica, pelo fato da temperatura favorável.

Torres (2003) descreveu que no período do verão as plantas apresentam maiores teores de açúcares, que estão relacionados a produção de fotoassimilados, produzindo maiores taxas de carboidratos, que são utilizados para o crescimento e a respiração e, favoráveis a rizogênese adventícia.

Quanto a diferença genotípica apresentada, pode ser explicada, segundo Lacerda et al. (2007) através da expressão gênica, sendo um dos principais fatores na regulação do desenvolvimento em nível intracelular. Para goiabeira-serrana já é conhecida a influência dos genótipos sobre o potencial de armazenamento de sementes da espécie (DONAZZOLO et al., 2015), o que com certeza também tem

influência sobre a propagação assexuada conforme visualizado no presente trabalho.

A porcentagem média de miniestacas enraizadas, conforme efeito significativo da época do ano foram descritas na Tabela 02. No presente trabalho não houveram influências significativas para os fatores AIB e genótipos, quando analisado isoladamente ou pela sua interação, bem como, nas interações entre estes fatores com as épocas do ano em relação à porcentagem de minestacas enraizadas.

A época de outubro foi a que proporcionou a maior porcentagem de enraizamento (5,0%), juntamente com janeiro e abril, que não diferiram estatisticamente entre si. Embora houve diferenças entre os tratamentos épocas do ano para rizogênese, a porcentagem obtida aos 120 dias pode ser considerada muito baixa, explicando com isso os valores de sobrevivência obtidos (Tabela 01).

Este baixo enraizamento obtido no presente trabalho ocorreu com os resultados encontrados por Figueiredo et al. (1995) ao testarem concentrações de AIB e estiolamento parcial sobre o enraizamento de estacas de ramos da goiabeira-serrana, em diferentes épocas do ano. Tais autores não obtiveram médias de estacas enraizadas superiores a 10,86%.

Tabela 02: Porcentagem média de miniestaquia enraizada de goiabeira-serrana em relação às diferentes épocas do ano, que foram coletadas. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos - PR, 2017.

Épocas	% de miniestaquia enraizadas
Outubro	5,0 a*
Janeiro	1,7 ab
Abril	3,0 ab
Julho	0,4 b
Média	2,5

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($\alpha=0,05$). CV(%) = 92,88.

Com relação a formação de calos, obteve-se interação significativa entre os genótipos x épocas do ano, bem como, para época isoladamente (Tabela 03).

O uso do AIB não foi significativo bem com a demais interações para esta variável. As maiores porcentagens de calos formados ocorreram em janeiro e abril, fato que pode ter sido favorecido pelas temperaturas ocorridas em tais períodos,

uma vez que favorecem para atividade metabólica acelerada e com isso para diferenciação celular.

Quanto a resposta obtida em cada genótipo, com G1 a maior média foi obtida em abril, G2 não houve diferença entre os períodos e com G3 em janeiro.

As épocas de outubro e julho não apresentaram diferenças entre as médias de calogênese dos genótipos, fato que não se repetiu nos demais períodos, tendo em janeiro superioridade com G3 e abril com G1.

Tabela 03: Porcentagem média de calos obtida em miniestquia de três genótipos da goiabeira-serrana, coletados em diferentes épocas do ano. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos - PR, 2017.

Épocas	% de calos			Média
	G1	G2	G3	
Outubro	12,5 b A*	3,7 a A	10,0 b A	8,7 bc
Janeiro	18,7 b B	7,5 a B	53,7 a A	26,7 ab
Abril	47,5 a A	16,2 a B	16,2 b B	26,7 a
Julho	2,5 b A	0 a A	1,2 b A	1,2 c
Média	20,3 a	6,9 b	20,3 a	15,8

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). CV(%) 79,65

Apesar do calo não ser o responsável pelo surgimento de raízes adventícias, tal variável é importante de ser analisada, pois demonstra a capacidade do genótipo em apresentar diferenciação celular, mesmo não sendo para o resultado que se espera, que é a formação da rizogênese.

Houve influência negativa do AIB com a porcentagem de folhas nas miniestacas, onde que as miniestacas sem a ação do fitohormônio AIB apresentaram alta porcentagem de folhas e no mês de outubro a manutenção de folhas foi de 13,3% no tratamento sem AIB contra 0,0% de miniestacas com folhas na mesma época no tratamento com AIB, sendo assim o fitohormônio nesta concentração aumenta a porcentagem de abscisão foliar (Tabela 04). Para a miniestquia de goiabeira-serrana o uso de AIB na concentração de 2.000 ppm, provocou um efeito fitotóxico.

Analisado a Tabela 05, o melhor genótipo para a manutenção de folhas foi o genótipo G3. Mas houve interação com a época, resultando que na combinação do genótipo G3 nos meses de outubro e janeiro (Tabela 05) apresentaram melhores percentuais médios de miniestacas com folhas, diferindo significativamente dos

genótipos G1 nas mesmas épocas. Na época de abril, o genótipo G1 apresentou a melhor média percentual de miniestacas com folhas, diferenciando significativamente dos genótipos G2 e G3.

Tabela 04: Porcentagem média de miniestaca com folhas, obtida em miniestaca de goiabeira-serrana, em duas concentrações de ácido indol-3-butírico (AIB), coletados em diferentes épocas do ano. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos - PR, 2017.

Épocas	% miniestaca com folhas		Média
	Sem AIB	Com AIB	
Outubro	13,3 a A*	0,0 a B	6,7 ab
Janeiro	10,8 a A	6,6 a A	8,7 a
Abril	12,5 a A	5,0 a B	8,7 a
Julho	0,8 b A	0,8 a A	0,8 b
Média	9,4 a	3,1 b	6,2

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). CV(%) 75,78

Tabela 05: Porcentagem média de miniestacas com folhas, obtida em miniestaca de três genótipos da goiabeira-serrana, coletados em diferentes épocas do ano. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos - PR, 2017.

Épocas	% de miniestacas com folhas			Média
	G1	G2	G3	
Outubro	1,2 b B*	5,0 a AB	13,7 a A	6,7 ab
Janeiro	3,7 b B	3,7 a B	18,7 a A	8,7 a
Abril	22,5 a A	2,5 a B	1,2 b B	8,7 a
Julho	1,2 b A	0,0 a A	1,2 b A	0,8 b
Média	7,2 ab	2,8 b	8,7 a	6,2

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). CV(%) 75,78

Nenhuma das miniestacas de goiabeira-serrana desenvolveu brotações, durante os 120 de avaliação do experimento, evidenciando que o período de avaliação ainda pode ser curto. Embora poucas miniestacas estavam enraizadas, poderiam ter emitido brotos em um período maior.

Contudo, ressalta-se que as brotações primárias devem surgir apenas após rizogênese, já que consomem reservas em sua formação e dessa forma podem afetar tal processo, pela alteração que ocorre no balanço C/N.

6 CONCLUSÃO

Para desenvolver o protocolo será necessário mais pesquisas e teste minuciosos na propagação vegetativa por miniestaquia da goiabeira-serrana já que houve baixa porcentagem médio de enraizamento (2,5 %). Contudo, conclui-se que:

- as épocas de outubro, janeiro e abril obtiveram desempenho semelhantes, para a sobrevivência, sendo superiores a época de julho;
- há influência do genótipo para a capacidade de enraizamento na miniestaquia, destacando os genótipos G1 e G3; e
- a concentração de 2.000 mg L⁻¹ do fitorregulador ácido indol-3-butírico (AIB) resultou em fitotoxicidade para as miniestacas de goiabeira-serrana.

REFERÊNCIAS

ALTOÉ, J. A.; MARINHO, C. S.; TERRA, M. I. da C.; CARVALHO, A. J. C. de. Multiplicação de cultivares da goiabeira por miniestaquia. **Bragantia**. Campinas, v.70, n.4, p 1-9, 2011.

AMARANTE, C. V. T. do; SANTOS, K. L. dos. Goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. v.33, n.1, 2011.

ARAÚJO, R. da C.; BRUCKNER, C. H. Biologia reprodutiva das frutíferas. In: **Fundamentos do melhoramento de fruteiras**. Viçosa, MG: Ed. UFV, p 202, 2008.

ARAÚJO, J. P. C de; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; ALVES, A. S. R. Propagação de figueira por estaquia tratadas com AIB. **Bioscience journal**. Uberlândia - MG. v.21, n.2, p 59-63. 2005.

BASTOS, D. C.; LEÃO, P. C. de; SOUZA, P. M. de; FOLLE, A. D. Aspectos técnicos e legais para produção de mudas. In: 16º Semana internacional da fruticultura, floricultura e agroindústria – FRUTAL/XI AGROFLORES, 2009, Fortaleza- Ceará. **Anais...** Fortaleza: Centro de Convenções do Ceará, p 37-38. 2009.

BASTOS, DEBORA COSTA, Propagação: In cultivo da mangueira. **EMBRAPA** Semiárido, sistemas de produção. 2º edição. 2010. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira_2ed/propagacao.htm#borbulhia > Acesso em: 02 nov. 2015.

BOTELHO, R. V.; MAIA, A. J., PIRES, E. J. P., TERRA, M. M., SCHUCK, E. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira '43-43' (*vitis vinifera* x *v. rotundifolia*). **Revista brasileira de fruticultura**. v.27 n.1 Jaboticabal, 2005.

BRESSANELLI, M.; RIBEIRO, R. J.; VOSS, L. C.; SOHNE, A. E.; LANDO, S. M.; DONAZZOLO, J. Crescimento inicial e mortalidade de progênies de cruzamentos e matrizes de goiabeira-serrana selecionada por agricultores da região da Serra Gaúcha. In: 5º Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR – SEI, 2015, Campo Mourão - Paraná. **Anais...** Campo Mourão: UTFPR Campus Campo Mourão, p 647 – 653. 2015.

CARDOSO, JOEL HENRIQUE, Cultivo e conservação da feijoa: uma homenagem a um agricultor guardião. **EMBRAPA clima temperado**. Pelotas, p 26, 2009.

CASTRO, P. R. de C.; SANTOS, V. M. dos; STIPP, S. R. Nutrição vegetal e biorregulação no desenvolvimento de plantas. **Informações agrônômicas**. n.139, p.9-15, 2012. Disponível em: <[https://www.ipni.net/ppiweb/BRAZIL.NSF/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/5dabcfb5dec4ed0e832577720050ce6c/\\$FILE/IAPage9-15-139.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/BRAZIL.NSF/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/5dabcfb5dec4ed0e832577720050ce6c/$FILE/IAPage9-15-139.pdf)> Acesso em: 01 nov. 2015.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES, A, de A. J.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S.M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S. A. Z. Enraizamento de jaboticabeira (*plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v.28, n.3, p.530-532. 2006.

DIAS, P. C.; OLIVEIRA, L. S. de.; XAVIER, A.; WENDLING, I. Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, v.32, n.72, p.453-462. 2012.

DONAZZOLO, J.; SANCHES, T. O.; BIZZOCCHI, L.; VILPERTE, V.; NODARI, R. O. O armazenamento refrigerado prolonga a viabilidade de sementes de goiabeira-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.37, n.3, 2015.

DUARTE, O. R.; FACHINELLO, J. C.; SANTOS FILHO, B. G. dos. Multiplicação da goiabeira-serrana através estacas semilenhosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília- DF, v.27, n.3, p.513-516, 1992.

DUCROQUET, J. P. H. J.; HICKEL, E. R., Fenologia da goiabeira serrana (*feijoa sellowiana*, berg) no alto vale do Rio do Peixe, Santa Catarina. **Revista Brasileira Fruticultura**. Cruz das Almas, v.13, n.3, p.313-320, 1991.

DUCROQUET, J.P.H.J.; NUNES, E. da C.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. As primeiras cultivares brasileiras de goiabeira-serrana: scs 411 Alcântara e scs 412 Helena. **Agropecuária Catarinense**. v.20, p.77-80, 2007.

DUCROQUET, J.P.H.J.; NUNES, E. da C.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Novas cultivares brasileiras de goiabeira-serrana: scs 414-Mattos e scs 415-Nonante. **Agropecuária Catarinense**. v.21, p.79-82, 2008

DUCROQUET, J.P.H.J.; RIBEIRO, P. A goiabeira-serrana: velha conhecida, nova alternativa. **Agropecuária Catarinense**. v.4, n.3, p.27-29, 1991.

FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A., NACHTIGAL, J. C. Formas de propagação de plantas frutíferas. In: **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.45-56, 2005.

FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A., NACHTIGAL, J. C. Propagação vegetativa por estaquia. In: **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.69-108, 2005.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. Propagação vegetativa por mergulhia. In: **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.141-146, 2005.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. Propagação da goiabeira serrana *Acca sellowiana* berg, através da mergulhia de cepa. **Scientia Agrícola**. Piracicaba – SP, p 37-39, 1992.

FACHINELLO, L. C.; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FONTES, G. de R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ed. Pelotas: UFPel, 178p. 1995.

FANTINEL, VINICIUS SPOLAOR. FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE GOIABEIRA-SERRANA: DETECÇÃO, EFEITOS NA QUALIDADE DAS SEMENTES, TRANSMISSÃO PARA PLÂNTULAS E CONTROLE. 2014. 116f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

FERRIANI, A. P.; RIBAS, K. C. Z.; WENDLING, I. Miniestaquia aplicada a espécies florestais. **Revista Agroambiente on-line**. v.4, n.2, p.102-109, 2010. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/index.php/agroambiente/article/view/363/300> > Acesso em: 02 nov. 2015.

FIGUEIREDO, S. L. B.; KERSTEN, E.; SCHUCH, M. W. Efeito do estiolamento parcial e do ácido indolbutírico (IBA) no enraizamento de estacas de ramos de goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana*, Berg). **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.52, n.1, p.167-171. 1995.

FRANZON, R. C.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* berg). **Revista Brasileira Agrociência**. v.10, n.4, p.515-518, 2004.

GUERRA, P. M.; VESCO, L. L. D.; PESCADOR, R.; SCHUELTER, A. R.; NODARI, R. O. Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.9, p.1557-1563, 1999.

HOSSEL, C.; OLIVEIRA, J. S. M. A. de; HOSSEL, R.; FABIANE, K. C.; WAGNER JUNIOR, A. Propagação da pitangueira por estaquia. In: II Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. 2012. **Anais...** Dois Vizinhos, 2012. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/view/1087> Acesso em: 12 nov. 2015.

HOSSEL, CRISTIANO. Enraizamento de mini-estaquia de jabuticabeiras, pitangueiras, araçazeiro amarelo e sete capoteiro. 2016. 132f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

LACERDA, C. F. de; ENÉAS, J. F.; PINHEIRO, C. B.; Crescimento, diferenciação e morfogêneses. In: **Fisiologia vegetal**. 137p. Fortaleza, 2007.

LATTUADA, DAIANE SILVA. MICROPROPAGAÇÃO E MINIESTAQUIA DE PITANGUEIRA (*Eugenia uniflora* L.). 2010. 75f. Dissertação (Mestrado-Horticultura) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MAIA, A. J., BOTELHO, R. V., Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. **Semana: Ciências Agrárias**. v.29, n.2, 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2823> > Acesso em: 09 set. 2015.

MALAVASI, UBIRAJARA CONTRO. Macropropagação vegetativa de coníferas - perspectivas biológicas e operacionais. **Floresta e Ambiente**, v.1, n.1, p.131-35, 1994.

MANICA, IVO. Feijoa. In: Frutas nativas, silvestres e exóticas 2: **Técnicas de produção e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p 11-1136, 2002.

MATTOS, J.R. Goiabeira-serrana. **Fruteiras nativas do Brasil**. 2 ed. Porto Alegre: Ceue, 1990.

MIRANDA, C. S. de; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; DUTRA, L. F.; COELHO, G. V. de A. Enxertia recíproca e AIB como fatores indutores do enraizamento de estacas lenhosas dos porta-enxertos de pessegueiro okinawa e umezeiro. **Ciências Agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 778-784, 2004.

NETO, L. G.; AMARAL, M. G. do; SAUERESSIG, M. E.; Enxertia por garfagem e borbulhia em acerola sob telado. **Pesquisa Agropecuária**. Brasília- DF, v.31, n.9, p.635-638. 1996.

OLTRAMARI, A. C., DAL VESCO L. L., PEDROTTI, E. L., DUCROQUET, J. P. H. J., NODARI, R. O., GUERRA, M. P. Protocolo de micropropagação da goiabeira serrana (*Acca sellowiana* (berg) burret). **Ciência Rural**. Santa Maria, v.30, n.1, p.61-68, 2000.

PAIVA, H. N. & GOMES, J. M. **Propagação Vegetativa de Espécies Florestais**, (Série cadernos didáticos, 83), Editora UFV, Viçosa, MG, p46. 2001.

PAVAN, A. M.; TEIXEIRA, M.; SCHERER, L. C.; FREITAS, E. M. de.; PÉRICO, E. Estaquia de *Acca sellowiana* (myrtaceae). In: 64º Congresso nacional de botânica 2013. Belo Horizonte- MG. **Anuais...** Belo Horizonte: Minascentro, 2013. Disponível em:< <http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins19647-id6465.pdf> > Acesso em: 02 nov. 2015.

PEÑA, M. L. P.; GUBERT, C.; TAGLIANI, M. C.; BUENO, P. M. C.; BIASI, L. A.; Concentrações e formas de aplicação do ácido indolbutírico na propagação por estaquia dos mirtilheiros cvs. Flórida e Clímax. **Ciências Agrárias**. Londrina, v.33, n.1, p57-64. 2012.

REZENDE, T. T; CARVALHO, S. P. DE; BALIZA, D. P.; OLIVEIRA, G. T. P.; MAIA, D. R. B.; LOURA, C. G. Tipo de corte na base de estacas caulinares de *Coffea arabica* L. e seu efeito no enraizamento. Reunião regional da SBPC. **Resumos...** Lavra – MG, 2010. Disponível em < <http://www.sbpcnet.org.br/livro/lavras/resumos/689.pdf>> Acesso em: 18 out. 2015.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H.; SANTOS, M. R. A. dos. Enxertia em fruteiras. Porto velho-RO. **EMBRAPA Rondônia recomendações técnicas 92**. 1º Edição, p1-6, 2005. Disponível em :< <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/859550/1/rt92enxertiadefruteiras.pdf>> Acesso em: 02 nov. 2015.

SANTOS, K. L. dos; SIMINSKI, A.; DUCROQUET, J. P. H. J.; GUERRA, M. P.; PERONI, N.; NODARI, R. O. *Acca sellowiana* Goiabeira-serrana. In: **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul**. Brasília: MMA, p 111-129, 2011.

SANTOS, K.L.; STEINER, N.; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.2; NODARI, R.O. Domesticação da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) no Sul do Brasil. **Agrociencia Uruguay**. v.4, n 2, p. 29 – 33, 2005.

SANTOS, L. M.; RICO, T. E. F.; ZONETTI, P da C. Propagação vegetativa por estacas semilenhosas de licheirasob efeito do ácido indol-3-butírico. In: IV Mostra interna de trabalhos de iniciação científica do cesumar, 2008. Maringá –PR. **Anuais...** Maringá: CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 2008. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/qua_mostra/Lucas_Moreira_Santos.pdf > Acesso em: 02 nov. 2015.

SARMENTO, M. B.; SILVA, A. C. S. da; SILVA, C. S. da. Recursos genéticos de frutas nativas da família myrtaceae no Sul do Brasil. **Magistra**. Cruz das Almas-BA, v.24, n.4, p. 250-262, 2012.

SILVA, D. B.; VIEIRA, R. F.; CORDEIRO, M. C. T.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc (mama-cadela) por estacas de raízes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu – SP, v.13, n.2. 2011.

SILVA, F. de A. S. E AZEVEDO, C. A. V. de. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: World congress on computers in agriculture, 7. **Anais...** Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SIMÃO, SALIM. **Tratado de fruticultura**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 760 p. 1998.

SOUZA, SADI NAZARENO de., Técnica de enxertia para a propagação clonal da goiabeira serrana (*Acca sellowiana* Berg). **Revista de ciências agroveterinárias**. Lages, v.12, n.3, p.314-316, 2013.

TORRES, ANA GABRIELA MONTAN. 2003, 65f. RELAÇÃO ENTRE SAZONALIDADE, DESRAMA E CARBOIDRATOS NO CRESCIMENTO DO EUCALIPTO NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR MINIESTAQUIA. Dissertação de mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ. Piracicaba.

WENDLING, IVO. Propagação vegetativa. In: Semana de estudante universitário 1., 2003. Colombo. Floresta e meio ambiente. Colombo: **EMBRAPA- Florestas**, 2003. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf> > Acesso em: 24 out. 2015.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. dos.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. de. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. **Revista árvore**. Viçosa-MG, v.27, n.2, p.139-143, 2003.