

PROPAGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS
DA CULTURA DA LICHIA

MARCUS VINICIUS SANDOVAL PAIXÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO – UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
FEVEREIRO - 2020

**PROPAGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS
DA CULTURA DA LICHIA**

MARCUS VINICIUS SANDOVAL PAIXÃO

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Produção Vegetal”

Orientador: Prof. Dr. Almy Junior Cordeiro de Carvalho

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
FEVEREIRO - 2020**

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

P149

Paixão, Marcus Vinicius Sandoval.

PROPAGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA CULTURA DA LICHIA / Marcus Vinicius Sandoval Paixão. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2020.

62 f.

Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2020.

Orientador: Almy Junior Cordeiro de Carvalho.

1. Lichia. 2. Altitude. 3. Fruticultura. 4. Giberelina. 5. Germinação. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 630

PROPAGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS
DA CULTURA DA LICHIA

MARCUS VINICIUS SANDOVAL PAIXÃO

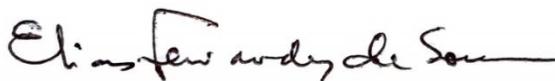
“Tese apresentada ao Centro de Ciências
Tecnologias Agropecuárias da Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Produção Vegetal”

Aprovada em 28 de fevereiro de 2020

Comissão examinadora:



Prof. Antonio Resende Fernandes (D.Sc., Fitotecnia) – IFES



Prof. Elias Fernandes de Sousa (D.Sc., Manejo de Irrigação) – UENF



Prof. Rogério Figueiredo Daher (D.Sc., Melhoramento de Plantas) – UENF



Prof. Almy Junior Cordeiro de Carvalho (D.Sc., Fruticultura) – UENF
Orientador

Dedico este trabalho a meu pai Xango e minha mãe Yemanjá pela força e proteção divina;

A minha família que sempre esteve ao meu lado no incentivo a obter este título.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar força e determinação para conclusão deste curso;

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, pela oportunidade de realização desse curso;

Ao meu orientador, Professor Almy Junior Cordeiro de Carvalho, pela orientação, amizade, e apoio no desenvolvimento desta pesquisa;

Aos professores Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro pelo carinho e amizade que dedicaram a minha pessoa;

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Origem e Importância Econômica	4
2.2 Botânica	5
2.3 Propagação	8
3. TRABALHOS.....	12
3.1. TRATAMENTOS PRÉ GERMINATIVO E ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LICHIA.....	12
3.2. BIOMETRIA, EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL EM PLÂNTULAS DE LICHIEIRA EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUÇÃO.....	23
3.3. PROPAGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL EM PLANTAS DE LICHIEIRA.....	35
4. RESUMO E CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	47

RESUMO

PAIXÃO, Marcus Vinicius Sandoval, D.Sc., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Fevereiro de 2020. Propagação e desenvolvimento de mudas da cultura da lichia. Orientador: Prof. Dr. Almy Junior Cordeiro de Carvalho.

Foram realizados três experimentos com objetivo de avaliar métodos de propagação e desenvolvimento de mudas da cultura da lichia. Os delineamentos utilizados nos trabalhos foram inteiramente casualizados para o primeiro experimento e em blocos ao acaso para o segundo e terceiro. Na primeira pesquisa, objetivou-se avaliar o efeito de tratamentos pré germinativo e armazenamento na germinação de sementes de lichia. Sementes de um dia foram submetidas aos tratamentos pré germinativos com imersão durante 30 minutos em: água (24°C); gelo (0°C); solução de KCl 5 g.L⁻¹; solução de GA₃ 1000 mg.L⁻¹; GA₃ 2000 mg.L⁻¹; GA₃ 3000 mg.L⁻¹; GA₃ 4000 mg.L⁻¹ e submetida a geladeira por 24 horas (10°C), semeadas em papel germitest e colocadas em câmara BOD temperatura 25°C com iluminação 12/12 horas. Este procedimento foi repetido para sementes armazenadas por 30 e 60 dias e para frutos armazenados por 30 e 60 dias. Nestes o tratamento geladeira por 24 horas (10°C) foi substituído por semente em ambiente natural por 24 horas (26°C). Sementes de lichia armazenadas por 30 dias em geladeira não apresentaram resultado satisfatório na germinação. Sementes armazenadas em ambiente natural por 30 dias e por 60 dias em geladeira não germinaram, sendo que o tratamento com

giberelina foi benéfico à germinação nos três armazenamentos utilizados. Na segunda pesquisa objetivou-se avaliar a Biometria, emergência e desenvolvimento inicial em plântulas de lichieira em função das condições ambientais de produção da planta produtora de frutos. Foram coletados frutos de lichias em quatro pomares, suas sementes extraídas manualmente, avaliadas biometricamente e semeadas em tubetes de 280 mL. Os tratamentos foram os locais de coleta da semente. A temperatura e altitude local afetaram a forma e a massa das sementes, contribuindo para aceleração do período em que os frutos atingissem o ponto de maturação e, conseqüentemente, maior acúmulo de matéria seca, culminando no melhor desenvolvimento das sementes, assim como melhor emergência nos locais de maior temperatura, com reflexos na qualidade das plântulas avaliadas. Na terceira pesquisa objetivou-se avaliar o efeito de diferentes métodos de propagação no desenvolvimento inicial em plantas de lichieira. Os métodos de propagação foram a garfagem em mudas produzidas em São João de Petrópolis, município de Santa Teresa e alporquia em São João de Petrópolis, Santa Teresa, Colatina e Santa Maria de Jetibá. Cada tratamento foi composto de 50 plantas, sendo avaliado a porcentagem de pega na enxertia, pega na repicagem e no transplântio após três meses. A avaliação do desenvolvimento no campo de produção foi realizada para o diâmetro do coleto (mm) e altura da planta (cm) aos 6, 12, 18 e 24 meses. A propagação por alporquia apresentou o melhor índice de pega. O crescimento do coleto e desenvolvimento da parte aérea após 24 meses apresentaram os melhores resultados nas plantas oriundas de Colatina e São João de Petrópolis. A produção de mudas por alporquia apresenta-se como o melhor método de propagação de mudas de lichieira. Alporques propagados na mesma região em que for plantado em definitivo as mudas produzidas apresentam maior adaptabilidade e melhor desenvolvimento no campo de produção.

ABSTRACT

PAIXÃO, Marcus Vinicius Sandoval, D.Sc., Norte Fluminense Darcy Ribeiro State University. February, 2020. Propagation and development of litchi culture. Advisor: Professor Almy Junior Cordeiro de Carvalho.

Three experiments were carried out in order to evaluate methods of propagation and development of lychee seedlings. The designs used in the works were completely randomized for the first experiment and in random blocks for the second and third. In the first research, the objective was to evaluate the effect of pre-germination treatments and storage on the germination of lychee seeds. One-day seeds were subjected to pre-germination treatments with immersion for 30 minutes in: water (24°C); ice (0°C); 5 g.L⁻¹ KCl solution; GA₃ solution 1000 mg.L⁻¹; GA₃ 2000 mg.L⁻¹; GA₃ 3000 mg.L⁻¹; GA₃ 4000 mg.L⁻¹ and submitted to the refrigerator for 24 hours (10°C), sown in germitest paper and placed in a BOD chamber at 25°C with 12/12 hour lighting. This procedure was repeated for seeds stored for 30 and 60 days and for fruits stored for 30 and 60 days. In these, the refrigerator treatment for 24 hours (10°C) was replaced by seed in a natural environment for 24 hours (26°C). Lychee seeds stored for 30 days in the refrigerator did not show satisfactory germination results. Seeds stored in a natural environment for 30 days and for 60 days in a refrigerator did not germinate, and the treatment with gibberellin was beneficial to the twinning in the three storage facilities used. In the second research, the objective was to evaluate Biometrics,

emergence and initial development in lychee seedlings according to the environmental conditions of production of the fruit producing plant. Lychee fruits were collected in 4 different portions, their seeds extracted manually, evaluated biometrically and sown in tubes of 280 mL. The treatments were the seed collection sites. The local temperature and altitude affected the shape and mass of the seeds, contributing to the acceleration of the period in which the fruits reached the point of maturation and, consequently, greater accumulation of dry matter, culminating in better seed development, as well as better emergence in the seeds. higher temperature locations, with reflexes on the quality of the evaluated seedlings. The third research aimed to evaluate the effect of different propagation methods on the initial development in lychee plants. The propagation methods were seedling forks produced in São João de Petrópolis and layering in São João de Petrópolis, Santa Teresa, Colatina and Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo State, Brazil. Each treatment consisted of 50 plants, being assessed the percentage of graft catching, harvesting and transplanting after three months. The development evaluation in the production field was carried out for the collection diameter (mm) and plant height (cm) at 6, 12, 18 and 24 months. Layering propagation showed the best catch rate. The growth of the collection and development aerial part of the after 24 months, presented the best results in the plants from Colatina and São João. The production of seedlings by layering is presented as the best method of propagation of litchi seedlings. Alporques propagated in the same region where the seedlings produced are definitively planted have greater adaptability and better development in the production field.

1. INTRODUÇÃO

A lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) é uma fruteira da família das Sapindáceas, e possui origem na China meridional. Nesse país é considerada fruta nacional tendo seu consumo em larga escala. O primeiro registro do seu cultivo data de 86 a 140 anos A.C. na dinastia Han e nas citações do século VIII (Menzel e Waite, 2005). A china é o principal país produtor de lichia, com produção anual acima de 1,3 milhões de toneladas, correspondendo a cerca de 60% da produção e da área plantada no mundo (Pires, 2012).

Por volta do ano de 1810 ocorreu a introdução no Brasil, e o início de plantações comerciais na década de 70 no estado de São Paulo, sendo a produção concentrada na região de Andradina, Tupã, Jaboticabal, Bauru, Jales e Mogi Mirim (Yamanishi et al., 2001; Martins, et al., 2001).

Há um grande número de variedades de lichia que apresentam diferenças em diversas características como: período de maturação, vigor da planta, forma, tamanho e coloração das folhas, produtividade, forma e tamanho do fruto, textura da polpa, (Martins et al., 2001), em São Paulo toda sua produção é baseada na variedade “Bengal”, que é colhida nos meses de dezembro e janeiro (Huang et al., 2005).

A lichieira caracteriza-se pela rusticidade e por notável longevidade, havendo na China um exemplar com mais de 1.200 anos, que floresce e frutifica anualmente (Santos, 2009). As arvores chegam a atingir até 12 metros de altura e possui grande longevidade, folhas verde-escuras e permanentes e de grande

beleza na frutificação. O fruto é uma drupa de forma e tamanho variáveis, dependendo da cultivar; pode ser redondo, oval ou cordiforme e atingir até 5 cm de comprimento por 4 cm de largura; o peso pode variar de 10 a 35 g. A casca é vermelho-brilhante (quando maduro), delgada, coriácea e quebradiça, rugosa e fácil de ser destacada (Embrapa, 2009). Os frutos da lichieira apresentam características peculiares, tanto pelo aspecto externo da casca (pericarpo), coloração avermelhada, que é atributo de qualidade mais atrativo para o consumidor, como também pelo excelente sabor e aroma. Essas qualidades permitiram o aumento do seu consumo, bem como a expansão do seu cultivo em diversas regiões (Pires, 2012).

Pelas características próprias de seu cultivo, assim como exigências de clima e solo, torna-se necessário o conhecimento e domínio de técnicas de que permitam obter altas produtividades com frutos de qualidade.

Normalmente, a floração começa em fins do inverno a início da primavera, induzida por condições ambientais, como estresse hídrico e/ou baixas temperaturas. Tem como característica a produção alternante e dependente do número de flores funcionalmente masculinas por panícula, uma vez que, nesta espécie ocorrem três tipos de flores, na mesma panícula ou na mesma planta (Flor tipo I: masculina com ovário rudimentar; Flor tipo II: funcionalmente feminina; Flor tipo III: funcionalmente masculina) (Martins, 2005). Estas exigências exaltam a importância de pesquisas relacionados à produção de sementes, propagação e desempenho de variedades em diferentes regiões.

Cavallari (2009) cita que no mercado mundial de frutas, a procura é cada vez maior desta fruta, porém vários fatores tem impedido a expansão da produção de lichia. A alternância de produção, associado à característica genética da variedade, as exigências climáticas e ao baixo vingamento de frutos ou queda excessiva dos mesmos tem provocado baixos rendimentos, em várias áreas produtoras no mundo. A baixa fixação de frutos está relacionada ao estresse hídrico no solo e na atmosfera, ao desbalanço nutricional, ao número insuficiente de flores femininas, ao baixo sincronismo na abertura de flores femininas e masculinas, à polinização deficiente, à ocorrência de pragas e doenças, à pequena floração associada a outonos e invernos quentes (Ghosh, 2001). A região considerada com potencial para o cultivo é a que apresente temperaturas mínimas de outono-inverno de 15°C (Menzel, 2002).

A lichieira pode ser propagada sexuadamente, quando utilizamos sementes, ou assexuada, podendo na propagação vegetativa ser utilizada a garfagem e a alporquia. Devido a propagação sexuada apresentar longo período vegetativo, atingindo um período acima de 10 anos para produção, a propagação vegetativa por alporquia é a mais utilizada, porém este método, quando feito em grande quantidade em uma mesma planta-matriz, pode causar um enfraquecimento da planta com queda de produção. Atualmente na propagação comercial por alporquia o esfagno é o substrato mais recomendado (Smarsi et al., 2008), devido às suas características físicas que proporcionam bom enraizamento dos alporques.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e Importância Econômica

A lichieira possui origem nas baixas províncias de Kwangtung e Fukien, região subtropical do sul da China, se espalhando para o sudeste asiático e ilhas próximas, sendo posteriormente levadas para a Índia, Vietnã, Birmânia, Tailândia, Camboja, Laos, Indonésia, Filipinas, África do Sul e Flórida (Martins et al., 2001).

Menzel e Waite (2012) afirmam que existem informações históricas nas quais a lichia já era cultivada há mais de 3.000 anos na China. Menzel (2002) afirma que 95% da área mundial cultivada com esta cultura está na Ásia. Na década de 1990 sua produção teve grande crescimento, superando dois milhões de toneladas de frutos neste período, mostrando que este crescimento a torna uma frutífera importante para milhões de agricultores.

Devido à rápida perda de viabilidade de sua semente, esta disseminação foi bastante lenta, não despertando o interesse devido a sua irregularidade de produção, sendo que somente após sua introdução na Flórida ocorreu um maior interesse comercial pela fruta (Palmer, 1956).

O estado americano da Flórida pode ser considerado como responsável pela disseminação no mundo ocidental, iniciando na década de 40, ampliando para outros estados e países na década de 60. No Brasil, a introdução ocorreu por volta do ano de 1810, no Rio de Janeiro onde ainda existem lichieiras perfeitamente aclimatadas (Gomes, 1982). Atualmente, o estado de São Paulo o

maior produtor da fruta, responsável pelo abastecimento do mercado na ordem de 97%, acompanhados dos estados do Paraná, Bahia e Minas Gerais com os 3% restantes (Pires, 2012).

A colheita coincide com as festas natalinas, aumentando sua comercialização neste período, atingindo preços mais elevados no mercado devido à baixa oferta da fruta, considerando a pequena quantidade de produtores, que por sua vez, encontram como dificuldade a obtenção de mudas qualificadas (Vieira, 2015).

Devido a oscilação na produção da lichia, com anos de grandes colheitas e em outras produções insuficientes, o preço desta fruta tem tido grande variação no mercado consumidor.

A lichia é um fruto muito apreciado pelas suas características organolépticas. Devido a crescente demanda do mercado mundial por frutos frescos, ocorreu uma crescente comercialização “*in natura*” dos seus frutos em casas comerciais, paralelamente um crescente aumento de exportações do fruto (Martins et al., 2001).

Mesmo apresentando crescente potencial de mercado, boas características organolépticas, como sabor, aroma e beleza, o cultivo da lichia está limitado a pequenos pomares e plantas isoladas, dificultando a popularização do fruto no país (Martins et al., 2001).

2.2 Botânica

A lichieira pertence a família Sapindaceae que possui 140 gêneros e 1500 espécies, sendo que quatro são de interesse comercial, considerando a qualidade dos frutos (Lichia, Logan, Rambutan, Pulassan), sendo a Lichia a de maior expressão, porém no Brasil temos também o guaraná e a pitomba. As três subespécies de lichia são *Lichi chinensis* spp *chinensis*, cultivada em todo o mundo, *Lichi chinensis* spp *philipensis* cultivada somente nas Filipinas e *Lichi chinensis* spp *javanensis* cultivada na Indochina e oeste de Java, não possui frutos comestíveis (Martins et al., 2001).

A planta é perene com muitas brotações anuais, o que lhe confere atingir 12 metros de altura em sua fase adulta, porém a média fica entre 3 e 5 metros.

Plantas com mais de 25 anos podem atingir 20 metros de altura (Sauco e Menini, 1987).

Possui tronco curto, o que faz com que os ramos pendem para o solo, e sistema radicular pivotante nas plantas propagadas por semente e raiz fasciculada nas propagadas vegetativamente, com a maior parte das raízes nos primeiros 30 cm de profundidade. Folhas alternadas, compostas com vários folíolos, com brotação iniciando em meados do verão, normalmente após colheita, e se estendendo até início de primavera. A inflorescência da lichieira é uma panícula composta de centenas de pequenas flores brancas, sendo que a florada começa em fins do inverno a início da primavera (Martins, 2001). Flores pequenas, agrupadas em panículas terminais, normalmente em ramos do ano, de três formas diferentes: tipo 1: masculina com ovário muito rudimentar, tipo 2: femininas com anteras que não liberam pólen, tipo 3: masculina com ovário rudimentar (Martins, 2001).

Em anos que as plantas não florescem, estas colocam brotos na parte terminal dos ramos em substituição as florações. A deiscência das anteras com liberação do pólen ocorre na parte da manhã, até o meio dia, sendo neste período que ocorre a polinização das flores.

As características genéticas são responsáveis pela alternância, havendo variedades mais alternantes que outras; temperaturas altas no outono-inverno também são fatores que interferem no processo de indução floral e na baixa fixação de frutos. Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com o intuito de entender os processos fisiológicos, visando atenuar o problema (Pérez, 2006). A floração pode ser prejudicada quando em temperaturas altas permanentes em período que antecede o florescimento. A idade dos ramos é outro fator que pode interferir no florescimento. As variedades Brewster e Mauritius apresentaram melhor floração na presença de temperaturas ideais em ramos com idade acima de 15 semanas (Zheng et al., 2001).

Menzel et al. (1995) citam que o estresse hídrico pode influenciar à floração, porém não é considerado como limitante, pois a partir da iniciação da diferenciação das flores, a baixa umidade no solo, não interfere no processo de florescimento, aumentando ou diminuindo a quantidade de flores. Após a floração, Chen e Huang (2005) citam que boa disponibilidade de água no solo é fator preponderante para a fixação e crescimento dos frutos, porém, segundo Pérez

(2006), existem diferenças na tolerância ou suscetibilidade ao estresse por umidade no solo entre as variedades de lichia.

A polinização com insetos é de extrema importância, sendo que a presença de grãos de pólen defeituoso causa queda de frutas jovens. As cultivares de lichieira são autoféteis frutificando mesmo na ocorrência de uma planta isolada (Donadio, 1987).

O fruto é uma drupa, com formas diversas (arredondado, ovoide, cordiforme), com peso entre 10 e 35 g, e dimensões médias de 5x4 cm, casca de cor vermelho brilhante e polpa de coloração branca. Semente brilhante e marrom escura representando cerca de 18% do fruto (Groff, 1921) podendo ocorrer sementes abortadas, chamadas “línguas de galinha”, que fazem com que o fruto apresente maior quantidade de polpa.

Mais de 200 variedades de lichia já foram identificadas, sendo que quatro delas são as mais cultivadas (Menzel, 2002):

- **Bengal** – Tem sua origem na Flórida oriunda da variedade indiana Purbi a partir de sementes. Para as regiões brasileiras, a colheita é feita entre novembro e janeiro. A planta possui copa com crescimento vertical e horizontal e ramos bem estruturados, com resistência a ventos. Foliolos grandes e frutos cordiformes, vermelho-brilhante, macio e sabor bastante adocicado, polpa correspondente a 56% do fruto, sementes grandes e pequeno número de aborto do embrião. É a variedade mais cultivada no Brasil, porém possui alternância de produção e devido a baixa porcentagem de polpa, não é a melhor variedade para o mercado brasileiro (Menzel, 2002);
- **Brewster** – Originária da província chinesa de Fujian, foi selecionada pelo reverendo W.M. Brewster e propagada na Flórida. A colheita inicia-se em dezembro e estende-se até final de janeiro. Planta com alto vigor e crescimento ereto, com frutos oblongos e grandes, coloração vermelho-intenso, polpa macia, correspondendo a aproximadamente 74% do fruto, sabor ácido, exceto quando maduro, frutificação irregular e fortemente alternante. Semente de tamanho médio a grande e com 30 - 50% de abortos. Frutos semelhantes a variedade ‘Bengal’, porém não apresentam cachos tão compactos. Os limbos dos folíolos são grandes, verde escuros, ondulados e com ápice ligeiramente voltado para baixo (Menzel, 2002);

- **Mauritius** - Variedade chinesa Tai So de maturação precoce, planta com alto vigor, copa muito aberta e muito sensível a ventos. Os frutos são ovóides a cordiformes, coloração vermelha, polpa doce e sucosa, correspondendo a 71% do fruto. Semente grande com abortos na ordem de 15 - 20%. Planta produtiva, porém o fruto é de baixa qualidade. A semente é grande e os folíolos são grandes, largos e levemente ondulados. A planta tem grande vigor e apresenta frutificação irregular na Austrália, mas na China e África do Sul, a frutificação é regular (Martins et al., 2001);
- **Americana** – Sua seleção ocorreu a partir de sementes da variedade No Mai Tszé, trazidas dos EUA. Trouxe consigo muitas características da variedade original. Maturação tardia, com desenvolvimento lento, ramos abertos e pouco espaçados. Apresenta fruto cordiforme, e coloração vermelho-rosada com tonalidades amarelas, e polpa de excelente qualidade, com boa relação de açúcar e acidez. A produção é considerada regular e alternante, sendo que a ocorrência de aborto do embrião é de 30 a 50% (Martins et al., 2001);
- **Groff** – Corresponde a variedade chinesa Souey Tung. Possui fruto pequeno, cordiforme e vermelho escuro. A semente praticamente não existe, com 90-100% de porcentagem de abortagem. Polpa doce e de excelente qualidade. Os folíolos são pequenos e ondulados. A planta tem pouco vigor médio e apresenta frutificação irregular (Martins et al., 2001).

2.3. Propagação

A propagação da lichieira pode ser sexuada ou assexuada (Menzel, 1985). A utilização da propagação sexuada é restrita a melhoramento genético e produção de porta-enxertos, devido à baixa longevidade da semente no armazenamento, perdendo a viabilidade em poucos dias após a extração do fruto, podendo manter a viabilidade durante oito semanas, embora possam germinar nessa condição de preservação (Martins et al., 2001).

A propagação por meio de sementes não é recomendada para plantios comerciais, pois o período de desenvolvimento vegetativo é muito grande e a produção pode demorar mais de 10 anos para iniciar, além da desuniformidade

apresentada pelo pé franco, desta forma, a semente é utilizada de forma geral para produção de porta enxerto (Andrade et al., 2004). Corroborando com esta informação, Hartmann et al. (2011), citam como grande desvantagem da produção de mudas por sementes, o longo período juvenil, plantas desuniformes e não preservarem as características genéticas da planta-matriz

A semente da lichia é marrom-brilhante, com tamanho aproximado de 10 a 18% do fruto, sua germinação ocorre entre 2 e 3 semanas após a semeadura, iniciando a perda da viabilidade aos 4 dias e com 14 dias após sua extração do fruto já não possui germinação satisfatória (Menzel, 1985), com produção iniciada entre 10-15 anos após plantio em lugar definitivo (Gomes, 1982).

Diversos fatores podem afetar a germinação da semente de lichia, O processo germinativo compreende uma seqüência de eventos fisiológicos, que podem ser afetados por fatores internos e externos. Dentre os fatores internos temos os hormônios e substâncias inibidoras não-hormonais, e os externos os fatores climáticos (Aguiar et al., 1993).

A temperatura ideal para a germinação, de forma geral, encontra-se entre 15 e 30°C (Copeland, 1976; Marcos-Filho, 2015). No entanto, Marcos-Filho (2015) e Borges e Rena (1993) observaram que, a faixa entre 20 a 30°C têm se mostrado como a melhor para a germinação das espécies tropicais e subtropicais. Albrecht et al. (1986) citam que a temperatura mais adequada para a germinação da maioria das espécies encontra-se entre 26,5 e 35°C. Ainda não foram estudadas as temperaturas ideais para esta nobre fruteira, sendo utilizados nas pesquisas até o momento a temperatura de 25°C.

No Brasil o cultivo da lichia encontra-se principalmente em regiões de clima tropical (Aw) ou subtropical (Cwa), com temperaturas altas de outono-inverno, fato que pode ser limitante para a indução do florescimento, aumentando o problema da alternância (Perez e Martins, 2006).

Em relação a baixa fixação de frutos, podemos relacionar ao estresse de baixa umidade no solo e na atmosfera, ao desbalanço nutricional, ao número insuficiente de flores femininas, ao baixo sincronismo na abertura de flores femininas e masculinas, à polinização deficiente, à ocorrência de doenças, às pragas e à pequena floração associada a outonos e invernos quentes (Ghosh, 2001). De acordo com Menzel (2002) a região considerada com potencial para o

cultivo da lichieira é aquela em que as temperaturas mínimas de outono-inverno forem inferiores a 15°C.

Atualmente predomina a propagação vegetativa de forma comercial para a lichieira sendo a alporquia o método mais empregado e o esfagno o substrato mais recomendado e utilizado (Smarsi et al., 2008), devido às suas características físicas que proporcionam bom enraizamento dos alporques.

As principais vantagens do método de alporquia para a lichieira em relação a outros métodos é a alta porcentagem de enraizamento e independência de infraestrutura para a aclimação das mudas (Castro e Silveira, 2003). Esse método apresenta precocidade de produção, com produção inicial com idade entre 5 e 6 anos; mudas de grande porte e geneticamente idênticas às matrizes, com maior capacidade de ser adaptadas às condições de campo (Carvalho e Salomão, 2000).

A propagação por alporquia proporciona plantas com características genéticas idênticas a planta mãe, assim como proporciona um menor período vegetativo, com início precoce de produção. Este processo consiste em fazer um anelamento em um ramo pré-selecionado na porção média da copa de uma planta que já esteja em produção a cerca de 50 a 60 cm da ponta, e com diâmetro entre 1,0 e 2,0 cm (tem-se preferido ramos baixos da planta, pela facilidade de se fazer a prática, assim como a retirada das mudas após enraizamento do broto). Este local é envolto por um substrato umedecido que possua uma consistência com facilidade de aderir ao broto (os melhores substratos são esfagno, palha de coco e raiz de capim mombaça ou tifton), sendo todo este aparato envolto por um plástico para manutenção da umidade local e amarrado nas pontas para não ocorrer liberação das raízes produzidas.

O anelamento é realizado para provocar a interrupção do fluxo de seiva elaborada no caule, provocando o acúmulo de carboidratos e auxinas com produção de calos nessa região (Paixão, 2019). O período ideal para o enraizamento em alporquia em lichieiras é de 4 meses e a época ideal para esta prática é após a colheita dos frutos, normalmente nos meses de fevereiro e março.

Pode-se usar reguladores vegetais como a auxina, porém tem-se observado que a alporquia em lichieiras obtém altos índices de enraizamento mesmo sem estes hormônios.

Após o enraizamento dos ramos, este é destacado da planta mãe, é retirado todas as folhas para evitar a morte da muda por desidratação e colocado em sacolas de 5 litros, utilizando como substrato a terra pura, sem nenhum composto orgânico para evitar a queima das raízes, em hipótese alguma deve-se compactar o solo utilizado, pois as raízes são muito frágeis e se quebram com facilidade, devendo a aproximação das raízes com o solo serem feitas apenas com a irrigação das mudas.

Martins et al. (2005) citam que após enraizamento do ramo, este pode ser destacado da planta mãe e ser levada para o lugar definitivo. Esta prática não é recomendada pois as dificuldades de tratamentos culturais e o fator adaptabilidade da muda ficam prejudicadas, sendo recomendado que a muda enraizada fique pelo menos seis meses em viveiro para melhor fixação de suas raízes no substrato, sendo levado para o local definitivo após a muda brotar na sacola.

A alporquia é uma prática trabalhosa e de baixo rendimento de mudas a partir da planta mãe (Menzel, 1985), possui sistema radicular que inicialmente não atinge grande profundidade quando comparado a muda por semente (Martins et al., 2005), porém a precocidade de produção e manutenção das características genéticas da planta mãe tornam esta prática compensadora e bastante utilizada para esta cultura.

A propagação por garfagem consiste na retirada de uma porção de ramo (enxerto), em forma de bisel, contendo duas ou mais gemas, para ser introduzido no porta-enxerto, normalmente realizado no período de repouso vegetativo (Paixão, 2019).

A enxertia por garfagem pode ser feita por fenda cheia, a inglesa simples ou com linguetas, com garfos de 3 a 5 cm de comprimento e cavalos com cerca de 2 anos de idade. Em condições de temperatura favorável, as gemas começam a se desenvolver em 3 a 4 semanas. A muda poderá ser transplantada para o campo quando estiver com 50 a 100 cm de altura, sendo que neste caso podemos citar como vantagens controle do tamanho da planta ou hábito de crescimento, da produção, qualidade e tamanho do fruto, resistência a frio, pragas e doenças, além de tolerância a diferentes condições de solo (Toda Fruta, 2005).

3. TRABALHOS

3.1. TRATAMENTOS PRÉ GERMINATIVO E ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LICHIA

RESUMO - Objetivou-se avaliar a germinação da semente de lichia, com tratamentos pré germinativos em função do tempo de armazenamento. Foram coletados frutos uniformes de lichieiras sadias, em que parte destes frutos foi armazenada em geladeira e outra parte teve suas sementes extraídas manualmente e armazenadas em geladeira e em ambiente natural. Sementes de um dia foram submetidas aos tratamentos pré germinativos com imersão durante 30 minutos em: água (25°C), Gelo (0°C); solução de KCl 5 g.L⁻¹; solução de GA₃ 1000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 2000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 3000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 4000 mg.L⁻¹ e submetida a geladeira por 24 horas (10°C), semeadas em papel germitest e colocadas em câmara BOD temperatura 25°C com iluminação 12/12 horas. Este procedimento foi repetido para sementes armazenadas por 30 e 60 dias e para sementes retiradas de frutos armazenados por 30 e 60 dias. O modelo experimental foi inteiramente casualizados, sendo oito tratamentos e quatro repetições de 50 sementes. A semente de lichia armazenada por 30 dias em geladeira não apresentou resultado satisfatório na germinação, sementes armazenadas em ambiente natural por 30 dias e por 60 dias em geladeira não germinaram, sendo que o tratamento com giberelina foi benéfico à germinação nos tres armazenamentos utilizados.

Palavras-chaves: Geladeira; Giberelina; Germinação.

PRE-GERMINATION TREATMENTS AND STORAGE IN GERMINATION OF LICHIA SEEDS

ABSTRACT- The objective was to evaluate the lychee seed germination, with pre-germinative treatments depending on the storage time. Uniform fruits were collected from healthy lychees, where part was stored in the refrigerator and another part had its seeds extracted manually and stored in the refrigerator and in a natural environment. One-day seeds were subjected to pre-germination treatments with immersion for 30 minutes in: water (25°C), ice (0°C); 5 g.L⁻¹ KCl solution; GA₃ solution 1000 mg.L⁻¹; 2000 mg.L⁻¹ GA₃ solution; GA₃ 3000 mg.L⁻¹ solution; solution of GA₃ 4000 mg.L⁻¹ and submitted to refrigerator for 24 hours (10°C), sown in germitest paper and placed in a BOD chamber temperature 25°C with 12/12 hour lighting. This procedure was repeated for seeds stored for 30 and 60 days and for seeds removed from fruits stored for 30 and 60 days. The experimental model was completely randomized, with eight treatments and four replications of 50 seeds. Lychee seed stored for 30 days in a refrigerator did not show satisfactory germination results, seeds stored in a natural environment for 30 days and for 60 days in a refrigerator did not germinate, and the treatment with gibberellin was beneficial to the twinning in the three storage facilities used.

Keywords: Refrigerator; Gibberellin; Germination.

INTRODUÇÃO

Lichia (*Litchi chinensis* Sonn), uma espécie frutífera pertencente à família Sapindaceae (Jiang et al., 2013), possui frutos globosos ou ovalados, casca com coloração vermelha, polpa translúcida e adocicada (Lorenzi et al., 2006), podendo ser consumidos em estado natural, fresco, enlatados, desidratados, utilizados em vinhos ou sucos, sendo uma rica fonte de minerais e vitaminas (Motta, 2009).

É um fruto não climatérico e com valor comercial alto. A grande aceitação pelos consumidores é um indicador de tendência crescente no mercado consumidor (Guimarães et al., 2013). A produção de uma planta adulta pode atingir até 300 kg de frutos, porém ainda não temos dados precisos e oficiais da produção nacional de frutos (Pires, 2012). A semente da lichia é marrom-brilhante, com tamanho aproximado de 10 a 18% do fruto, germina entre 2 a 3

semanas após a semeadura e se não utilizadas perdem a viabilidade entre 4 a 14 dias após sua extração do fruto, dependendo da umidade do ambiente (Menzel, 2005).

É uma frutífera de clima tropical a subtropical, nativa da região sul da China e ao norte do Vietnã. No Brasil, a cultura da Lichia foi introduzida no ano de 1810, adaptando-se muito bem as condições climáticas da região Sudeste, porém comercializada em primeiro momento, como planta ornamental (Smarsi et al., 2008). O grande avanço e lucratividade ocasionou expansão territorial do seu cultivo, entretanto, seu cultivo como frutífera se deu principalmente no estado de São Paulo, considerado o maior produtor com aproximadamente 97% da produção nacional, acompanhados dos estados do Paraná, Bahia e Minas Gerais com os 3% restantes (Pires, 2012).

O Espírito Santo aparece como um potencial produtor de lichia do país, tendo no ano de 2017 apresentado uma área colhida de 52 ha e produção de 620 toneladas, com previsões para aumento desses índices (Galeano e Ferrão, 2017).

Para que o processo de germinação ocorra de forma mais uniforme e com maior percentual possível, têm-se alguns procedimentos que podem ser adotados nas sementes, como a identificação adequada de temperatura ambiente, a aplicação de reguladores vegetais (Ferrari et al., 2008), e o uso de técnicas para acelerar a embebição da semente. As giberelinas, como o ácido giberélico (GA₃), aumentam o alongamento e divisão celular, o que é evidenciado pelo aumento do comprimento e do número de células em resposta à aplicação deste fitorregulador (Taiz et al., 2017).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a germinação da semente de lichia com tratamentos pré germinativos em função do tempo de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido durante período de janeiro a abril de 2017, no laboratório de propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo, Ifes-*campus* Santa Teresa.

Os frutos foram coletados em plantas situadas no distrito de São João de Petrópolis, situada no Município de Santa Teresa, com clima seco e quente, Cwa

(subtropical de inverno seco), com temperatura média de 24,4°C (16,3°C a 32,3°C), precipitação anual variando entre 700 a 1200 mm e altitude de 155 m (Incaper, 2011).

Foram escolhidas plantas da cultivar Bengal de lichieira com bom aspecto fitossanitário, onde coletaram-se 8000 frutos maduros. As sementes foram extraídas por meio da despolpa manual dos frutos, sendo separados aleatoriamente 2000 sementes de bom aspecto para cada teste de germinação. Quatrocentas sementes foram armazenadas em ambiente natural, temperatura 23°C, dois mil frutos e as outras sementes foram armazenados em geladeira (10°C).

Após um dia de colhido, as sementes foram submetidas aos tratamentos pré germinativos com imersão durante 30 minutos em: água (24°C); gelo (0°C); solução de KCl 5 g.L⁻¹; solução de GA₃ 1000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 2000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 3000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 4000 mg.L⁻¹ e submetida à geladeira por 24 horas (10°C), semeadas em papel germitest e colocadas em câmara BOD temperatura 25°C com iluminação 12/12 horas. Este procedimento foi repetido em sementes armazenadas fora dos frutos por 30 e 60 dias e para sementes retiradas de frutos armazenados por 30 e 60 dias, sendo que o tratamento geladeira por 24 horas (10°C) foi substituído por colocar a semente em ambiente natural por 24 horas (26°C).

A partir da germinação da primeira semente foi avaliada a porcentagem de germinação (G%), o índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), realizados aos 30 dias após a emergência da primeira plântula.

O modelo experimental foi inteiramente casualizado (DIC), sendo 8 tratamentos e 4 repetições de 50 sementes. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento pré-germinativo com giberelina teve efeito significativo para a germinação das sementes de lichia com valores estatisticamente superiores aos outros tratamentos. A concentração de 4000 mg.L⁻¹ obteve 100% de germinação porém sem diferença estatística para as outras dosagens de giberelina (Tabela 1).

Todos os tratamentos com giberelina foram superiores estatisticamente a testemunha, para germinação e velocidade de germinação. Para o tempo médio de germinação observa-se que a diferença estatística não ocorreu em relação ao tratamento em geladeira, mostrando que o uso deste hormônio é indicado para melhoria da germinação destas sementes (Tabela 1).

O tratamento com KCl 5 g.L⁻¹ (30') também proporcionou germinação superior a testemunha (água 25°C, 30'), sendo que os tratamentos com geladeira 24h (10°C) e gelo (0°C, 30') não apresentaram diferença estatística em relação a testemunha (Tabela 1).

Tabela 1. Germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação de sementes de lichia após um dia de colhidas e em função de diferentes tratamentos

Tratamentos	Germinação (%)	Índice de velocidade de germinação	Tempo médio de germinação
Água (25°C, 30')	56 c	1,924 c	7,919 bc
Geladeira 24h (10°C)	67 bc	2,014 c	10,902 a
Gelo (0°C, 30')	60 bc	2,216 bc	7,169 c
KCl 5 g.L ⁻¹ (30')	72 b	2,714 ab	7,314 bc
GA ₃ 1000 mg.L ⁻¹ (30')	94 a	2,940 a	8,751 abc
GA ₃ 2000 mg.L ⁻¹ (30')	93 a	3,137 a	8,685 abc
GA ₃ 3000 mg.L ⁻¹ (30')	96 a	2,844 a	9,420 abc
GA ₃ 4000 mg.L ⁻¹ (30')	100 a	2,914 a	9,579 ab
CV (%)	8,22	8,78	11,78

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Sementes com 30 dias armazenadas em ambiente natural (23°C) não apresentaram nenhuma germinação, mostrando a característica recalcitrante desta semente, que não resistiu ao dessecamento após o período de 30 dias de armazenamento, com possível morte do embrião.

Sementes armazenadas em geladeira pelo mesmo período, apresentaram forte queda na germinação em relação a semente de um dia, sendo que a semente de um dia tratada com GA₃ 4000 mg.L⁻¹ (30') apresentou germinação de 100%, a semente com 30 dias armazenada em geladeira tratada com GA₃ 4000 mg.L⁻¹ (30') apresentou germinação de 21%.

A testemunha apresentou para os armazenamentos citados uma queda de 56% para 21% de germinação (Tabela 2).

Os tratamentos com giberelina não apresentaram diferença estatística em relação a testemunha, quando utiliza-se semente armazenada por 30 dias, sendo que ao retirarmos a semente da geladeira 24 horas antes do semeio, observa-se uma forte perda de umidade da semente, reduzindo a germinação para 10%. O tratamento com gelo apresentou níveis de germinação semelhantes a testemunha sem diferença estatística (Tabela 2).

Em sementes armazenadas por 30 dias observa-se que os tratamentos testados não apresentaram efeitos estatisticamente superiores a testemunha para índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação, sendo que a testemunha apresenta velocidade de germinação e tempo médio de germinação superiores aos tratamentos utilizados, mostrando que sementes com 30 dias armazenadas em geladeira perdem seu vigor com baixa germinação em todos os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação de sementes de lichia após 30 dias de armazenamento em geladeira a 10°C e em função de diferentes tratamentos

Tratamentos	Germinação (%)	Índice de velocidade de germinação	Tempo médio de germinação
Água (25°C, 30')	21 a	0,493 ab	13,825 abc
Natural 24h (26°C)	10 bc	0,261 c	9,750 a
Gelo (0°C, 30')	20 a	0,530 a	10,750 ab
KCl 5 g.L ⁻¹ (30')	8 c	0,167 c	20,000 c
GA ₃ 1000 mg.L ⁻¹ (30')	16 abc	0,281 bc	19,125 bc
GA ₃ 2000 mg.L ⁻¹ (30')	18 ab	0,298 bc	19,933 c
GA ₃ 3000 mg.L ⁻¹ (30')	20 a	0,323 abc	20,758 c
GA ₃ 4000 mg.L ⁻¹ (30')	21 a	0,326 abc	20,057 c
CV (%)	25,4	28,64	22,45

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quando armazenamos o fruto de lichia em geladeira, observamos uma maior conservação da semente, com menores perdas de umidade. Neste caso, o tratamento da semente com giberelina apresentou resultados significativos em relação a testemunha e a todos os outros tratamentos (Tabela 3).

O armazenamento do fruto possibilitou manter a umidade da semente em níveis que não foram capazes de matar o embrião da semente, possibilitando que esta pudesse se manter viável por um período maior de armazenamento.

Frutos armazenados por 30 dias em ambiente natural (23°C) se deterioraram, e por 60 dias em geladeira apresentaram-se em condições de consumo, porém as sementes não apresentaram germinação.

Quando utilizamos a solução de giberelina, em todas as dosagens avaliadas observa-se que a velocidade de germinação aumenta e o tempo médio de germinação diminui, mostrando o efeito positivo deste hormônio na germinação destas sementes quando utilizado em sementes armazenadas dentro do fruto em ambiente com 10°C (Tabela 3).

Tabela 3. Germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação de sementes de lichia após 30 dias de armazenamento no próprio fruto e em geladeira a 10°C e em função de diferentes tratamentos

Tratamentos	Germinação (%)	Índice de velocidade de germinação	Tempo médio de germinação
Água (25°C, 30')	39 b	0,754 bc	17,100 b
Natural 24h (26°C)	12 c	0,271 d	12,312 a
Gelo (0°C, 30')	39 b	0,707 c	19,243 b
KCl 5 g.L ⁻¹ (30')	44 b	1,064 b	12,365 a
GA ₃ 1000 mg.L ⁻¹ (30')	65 a	1,608 a	13,388 a
GA ₃ 2000 mg.L ⁻¹ (30')	67 a	1,627 a	13,736 a
GA ₃ 3000 mg.L ⁻¹ (30')	72 a	1,681 a	14,600 a
GA ₃ 4000 mg.L ⁻¹ (30')	71 a	1,686 a	14,083 a
CV (%)	9,0	12,6	17,81

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Taiz et al. (2017) afirmam que o equilíbrio entre hormônios (promotores e inibidores do crescimento) na semente, exerce papel fundamental no processo germinativo e relatam a atuação destes hormônios presentes nas sementes, as giberelina, promotores que influenciam vários processos do desenvolvimento vegetal, como a germinação de sementes, alongamento de haste, indução de

florescimento, desenvolvimento de anteras e sementes e crescimento do pericarpo.

Ao usarmos a giberelina em sementes de lichia, observa-se uma ação positiva em sementes viáveis e com seus órgãos internos em franco desenvolvimento, de forma a aumentar os índices de germinação.

Peixoto et al., (2011) observaram em sementes de mamoneira, aplicada na pré-embebição de sementes na concentração de $100 \mu\text{L L}^{-1}$ (4% GA3), que estimulou a percentagem de primeira contagem, melhorando a velocidade de emergência e percentagem de emergência.

A temperatura é um dos principais fatores atuantes na germinação de sementes, uma vez que diversas espécies são induzidas a germinação após um aumento ou uma diminuição brusca da temperatura ambiente, sendo que estes limites são diferentes entre as diversas espécies, podendo ser considerado que a temperatura ideal é aquela em que observamos a maior porcentagem de germinação.

Considerando que sementes correspondem a um conjunto organizado de células em que o metabolismo depende essencialmente da atividade acoplada de diversas enzimas, é de se esperar que, as variações de temperatura possam causar a inativação de proteínas ocasionada por temperaturas extremas resultando em um desequilíbrio metabólico que comprometeria ou estimularia a germinação (Marcos Filho, 2015). Neste caso, o efeito térmico no tratamento das sementes não foi evidenciado para lichia, o uso de Gelo (0°C , 30') e Geladeira 24h (10°C) não apresentaram resultados que indicassem melhora na germinação destas sementes.

Machado et al. (2016), estudando o efeito da temperatura em sementes de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, observaram que as temperaturas de 15° e 20°C são as mais adequadas para a germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha*, promovendo as maiores médias de percentagem e velocidade de germinação, temperaturas abaixo ou acima destes valores agiram negativamente na germinação.

Sementes que apresentam valores elevados de teor de água na maturidade fisiológica, normalmente, estão associadas à sensibilidade à dessecação com curta longevidade, mesmo em condições de baixa temperatura e elevada umidade relativa do ar. Este período varia entre as espécies, sendo que a

intolerância à dessecação pode estar associada a vários compostos e processos como o acúmulo de reservas insolúveis, a presença de um sistema antioxidante eficiente, a desdiferenciação celular, acúmulo de proteínas e protetores de oligossacarídeos, além de outros açúcares e a presença de um sistema de reparo eficiente durante a reidratação (Leonhardt et al., 2010).

Na maioria dos casos, as sementes recalcitrantes perdem a viabilidade com a secagem até atingir o nível de hidratação três (20% a 33% de teor de água), quando estão metabolicamente ativas e com as membranas hidratadas, e provavelmente abaixo desse nível ocorre desordem no metabolismo e os mecanismos de reparo se tornam menos eficientes (Marcos Filho, 2015). Sementes de lichia desidratam com facilidade e em pouco tempo atingem o ponto crítico de umidade para germinar.

Segundo Yamanishi et al. (2005) o tratamento com sementes de lichia armazenadas por 15 dias apresentou alta taxa de emergência das plântulas (82,0%), mostrando que as sementes mantiveram sua viabilidade ao serem armazenadas sob temperatura de 10°C e umidade relativa variando de 80-85%.

Meletti e Coelho (2000) corroboram com esta pesquisa quando citam que as sementes de lichia podem ser armazenadas por até quatro semanas, desde que dentro do fruto, pois, quando retiradas, perdem a viabilidade rapidamente, não germinando após 14 dias.

CONCLUSÃO

O uso da giberelina como tratamento pré germinativo em sementes de lichia, atuou positivamente na germinação, podendo este hormônio ser recomendado para melhoria da germinação nesta espécie.

Sementes de lichia não resistem a armazenamento em ambiente natural, sendo que a preservação da semente poderá ser feita por até 30 dias dentro do fruto, desde que o fruto seja armazenado em temperaturas próximas de 10°C.

REFERÊNCIAS

Cargnelutti Filho, A.; Storck, L.; Riboldi, J.; Guadagnin, J. P. (2009). Associação entre métodos de adaptabilidade e estabilidade em milho. *Ciência Rural*, v.39, n.2, p. 340-347,

- Carvalho, N.M.; Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 590p.
- Ferrari, T.B.; Ferreira, G.; Mischán, M.M.; Pinho, S.Z. (2008). Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis): Fases e efeito de reguladores vegetais. *Revista Biotemas*, v.21, n.3, p.65-74,
- Fitzsimons, G.M.; Chartrand T.L.; Fitzsimons G.J. (2008). Automatic Effects of Brand Exposure on Motivated Behavior: How Apple Makes You Think Different. *Journal of Consumer Research*, v.35, p.21-35.
- Galeano, E.A.V.; Ferrão, L.M.V. (2017). *Produções agrícolas dos municípios capixabas 2015/2016*, nº 48. Vitória, ES. 103 p.
- Guimarães, J.E.R.; Morgado, C.M.A.; Galati, V.C.; Marques, K.M.; Mattiuz, B. (2013). Ácido cítrico e quitosana na conservação de lichias 'Bengal'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.35, n.3, p.730- 737.
- Incapar (2011). *Planejamento e programação de ações para Santa Teresa*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Jiang, G.; Lin, S.; Wen, L.; Jiang, Y.; Zhao, M.; Chen, F.; Prasad, K. N.; Duan, X.; Yang, B. (2013). Identification of a novel phenolic compound in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp and bioactivity evaluation. *Food Chemistry*, v.136, p.563-568.
- Leonhardt, C.; Calil, A.C.; Fior, C.S. (2010). Germinação de sementes de *Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand e *Myrcia palustris* DC. – Myrtaceae armazenadas em câmara fria. *Iheringia*, Porto Alegre-RS, Série Botânica, v.65, n.1, p.25-33.
- Lorenzi, H.; Sartori, S.; Bacher, Lb.; Lacerda, M. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas de consumo in natura*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo, 2006.
- Machado, D.F.M.; Bortolin, G.S.; Paranhos, J.T.; Silva, A.C.F. (2016). Temperatura, luz e desinfecção na germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera. *Revista de Ciências Agrárias*, v.39, n.1, Lisboa,
- Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de plantas cultivadas*. 2. ed. Londrina: ABAES, 660p.
- Meletti, L.M.M.; Coelho, S.M.B.M. Lichieira (*Litchi chinensis* Sonn). In: Meletti, L.M.M. (Coord.). (2000). *Propagação de frutíferas tropicais*. Guaíba: Agropecuária. p.155-163,
- Menzel, C. M.; Waite, G. K. (2005). *Litchi and longan: botany, cultivation and uses*. Queensland, Australia: CABI Publishing, 305p.

- Motta, E. L. (2009). *Avaliação da composição nutricional e atividade antioxidante de Litchi chinensis Sonn. ("Lichia") cultivada no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). UFRJ, Faculdade de Farmácia. Rio de Janeiro. 80f.
- Peixoto, C.P.; Sales, F.J.S.; Vieira, E.L.; Passos, A.R.; Santos, J. M. da S. (2011). Ação da giberelina em sementes pré-embebidas de mamoneira. *Comunicata Scientiae*, v.2, n.2, p.70-75,
- Pires, M.C. (2012). *Efeito do anelamento e do paclobutrazol no florescimento e frutificação, sobrenxertia e análise sazonal de macro e micronutrientes em (Litchi chinensis Sonn.)*. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade de Brasília, Brasília. 115f.
- Salomao, L.C.C.; Siqueira, D.L.; Pereira, M.E.C. (2006). Desenvolvimento do fruto da lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) 'Bengal'. *Revista Brasileira Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.1, p. 11-13.
- Santi, A.; Muniz, J.A.; Yamashita, O.M. (2006). Avaliação de diferentes genótipos de milho nas condições edafoclimáticas de Alta Floresta – MT. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, Alta Floresta, v.4, n.1, p.15-22,
- Smarsi, R.C.; Chagas, D.A.; Reis, L.L.; Oliveira, G.F.; Mendonça, V.; Tropaldi, L.; Pio, R.; Scarpate Filho, J.A. (2008). Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.1, p.7-11.
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Moller, I. M.; Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 722 p.
- Yamanishi, O.K.; Fagundes, G.R.; Machado Filho, J.A.; Sacramento, E.R.S. (2005). Conservação das sementes de lichia (*Litchi chinensis*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.1, p.161-162.

3.2. BIOMETRIA, EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL EM PLÂNTULAS DE LICHIEIRA EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUÇÃO

RESUMO - A Lichieira é uma frutífera da família Sapindaceae e pode ser cultivada em diferentes faixas de temperaturas e altitudes. Essas variações ambientais podem interferir em diversos processos fisiológicos na planta, principalmente sobre a formação de frutos, implicando diretamente no desenvolvimento das mudas. Objetivou-se avaliar a biometria da semente, dados germinativos e desenvolvimento inicial de plântulas de lichieira em função de diferentes condições ambientais. Foram coletados frutos uniformes de lichieiras sadias em quatro pomares, sendo suas sementes extraídas manualmente avaliadas biometricamente e semeadas em tubetes de 280 mL contendo como substrato uma mistura de solo, esterco bovino curtido e areia na proporção 3:1:1. Os tratamentos foram os locais de coleta da semente, tendo como modelo experimental o delineamento em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 5 repetições de 50 sementes. A temperatura e altitude local afetaram a forma e a massa das sementes, contribuindo para aceleração do período em que os frutos atingissem o ponto de maturação e, conseqüentemente, maior acúmulo de matéria seca, culminando no melhor desenvolvimento das sementes, assim como melhor emergência nos locais de maior temperatura, com reflexos na qualidade das plântulas avaliadas.

Palavras chaves: Lichia. Altitude. Fruticultura.

BIOMETRY, EMERGENCY AND INITIAL DEVELOPMENT IN LICHIEIRA PLANTS IN ACCORDANCE WITH THE ENVIRONMENTS CONDITIONS OF PRODUCTION

ABSTRACT – Litchi is a fruit of the Sapindaceae family and can be grown in different temperature and altitude ranges. These environmental variations can interfere in several physiological processes in the plant, mainly on the formation of fruits, directly implying the development of seedlings. The objective was to evaluate the seed biometrics, germination data and initial development of lychee seedlings according to different environmental conditions. Uniform fruits were collected from healthy lychees in 4 different portions, with their seeds extracted manually evaluated biometrically and sown in tubes of 280 mL containing as substrate a mixture of soil, tanned manure and sand in a 3: 1: 1 ratio. The treatments were the seed collection sites, using a randomized block design as an experimental model, with 4 treatments and 5 repetitions of 50 seeds. The local temperature and altitude affected the shape and mass of the seeds, contributing to the acceleration of the period in which the fruits reached the point of maturation and, consequently, greater accumulation of dry matter, culminating in better seed development, as well as better emergence in the seeds. higher temperature locations, with reflexes on the quality of the evaluated seedlings.

Key words: Lychee. Altitude. Fruit growing.

INTRODUÇÃO

Lichia (*Litchi chinensis* Sonn), uma espécie frutífera pertencente à família Sapindaceae (Jiang et al., 2013), possui frutos globosos ou ovalados, casca com coloração vermelha, polpa translúcida e adocicada (Lorenzi et al., 2006), podendo ser consumidos em estado natural, fresco, enlatados, desidratados, utilizados em vinhos ou sucos, sendo uma rica fonte de minerais e vitaminas (Motta, 2009).

É uma frutífera de clima tropical a subtropical, nativa da região sul da China e ao norte do Vietnã. No Brasil, a cultura da Lichia foi introduzida no ano de 1810, adaptando-se muito bem as condições climáticas da região Sudeste, porém comercializada em primeiro momento, como planta ornamental (Smarsi et al.,

2008). O grande avanço e lucratividade ocasionou expansão territorial do seu cultivo, entretanto, seu cultivo como frutífera se deu principalmente no estado de São Paulo, considerado o maior produtor com aproximadamente 97% da produção nacional (Pires, 2012).

É um fruto não climatérico e com valor comercial alto. A grande aceitação pelos consumidores o faz apresentar uma crescente demanda no mercado consumidor (Guimarães et al., 2013). Segundo Pires (2012) a produção de uma planta adulta pode atingir até 300 kg de frutos, porém ainda não temos dados precisos e oficiais da produção nacional de frutos de lichia.

O estado do Espírito Santo aparece como um potencial produtor de lichia do país, tendo no ano de 2017 apresentado uma área colhida de 52 hectares e produção de 620 toneladas, com previsões para aumento desses índices (Galeano; Ferrão, 2017). Neste estado, a lichieira é cultivada em diferentes faixas de temperatura e altitudes ao longo de todo estado. As especificidades regionais ligadas à fatores edafoclimáticos podem causar interferência direta ou indireta no crescimento de plantas, aspectos de sua arquitetura, como também aspectos físico-químicos dos frutos (Santi et al., 2006) que tendem a alterar o balanço nutricional das sementes, podendo propiciar diferentes respostas nos processos germinativos e desenvolvimento das plântulas (Taiz e Zaiger, 2013).

Ao realizarmos estudos da biometria das sementes, e desenvolvimento inicial das plântulas, podemos entender melhor se a variabilidade existente nas diferentes plantas em diferentes locais de produção pode acarretar diferenças no desenvolvimento das mudas de lichia.

Nas diversas espécies de interesse econômico, as variações ambientais tendem a serem determinantes para que não ocorra o comprometimento da germinação, crescimento e desenvolvimento da mudas em formação. Desse modo, a identificação das plantas mais adaptadas em determinada condição ambiental é importante para minimizar os efeitos da interação entre planta x ambiente (Cargnelutti Filho et al., 2009).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a biometria, emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de lichieira produzidas em diferentes condições ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido durante período de dezembro 2016 a março de 2017, no viveiro de produção de mudas, situado no setor de Fruticultura do Instituto Federal do Espírito Santo, Ifes-*campus* Santa Teresa, coberto com tela de poliolefina com redução da radiação solar em 50%, localizado no município de Santa Teresa, região Noroeste do Espírito Santo (18°48'S; 40°40' O; 155 m de altitude).

Os pomares onde foram coletados os frutos, situam-se em 4 localidades distintas do estado do Espírito Santo, com semelhantes características de condução da cultura, e sem irrigação, sendo elas:

São João de Petrópolis, situada na baixada do Município de Santa Teresa, com clima seco e quente, Cwa (subtropical de inverno seco), com temperatura média de 24,4°C (32,3°C - 16,3°C), precipitação anual variando entre 700 a 1200 mm e altitude de 155 m (Incaper, 2011a).

Santa Teresa (sede), mesorregião Central Espírito-santense, com clima úmido e frio, mesotérmico (Aw), apresentando temperatura média de 19,9°C (30,7°C - 10,6°C), precipitação média anual de 1332 mm e altitude de 665 m, (Incaper, 2011a).

Colatina (sede), região Noroeste do Estado, com clima tropical seco e quente, típico do vale do rio Doce, tendo temperatura média de 24,3°C (33°C - 14°C), precipitação média anual de 1172 mm e altitude de 80 m (Incaper, 2011b).

Garrafão/Santa Maria de Jetibá mesorregião Central Espírito-santense, com clima úmido e ameno, tropical de Altitude (Cwb), apresentando temperatura média de 18,6°C (26,5°C - 7,8°C), precipitação média anual de 1800 mm e altitude de 1450 mm (Incaper, 2011c).

Foram escolhidas quatro plantas da cultivar Bengal de lichieira com bom aspecto fitossanitário, onde foram coletadas 100 frutos maduros em cada planta. As sementes foram extraídas através da despolpa manual dos frutos e separados aleatoriamente 350 sementes de bom aspecto para cada local colhido. A biometria foi feita em 100 sementes de cada tratamento considerando o comprimento (mm), largura (mm), espessura (mm), massa verde (g), massa seca (g), umidade (%) e volume (mL), sendo as outras 250 sementes, semeadas em tubetes de 280 mL contendo um substrato formado pela mistura de solo, esterco

bovino curtido e areia na proporção 3:1:1, completamente homogeneizado, em sistema de produção de mudas em bandejas suspensas, alocadas em bancadas de alvenaria. A mistura foi submetida ao peneiramento antes do enchimento dos tubetes, sendo que uma amostra da mistura foi analisada constatando: 3,77 mg.dm⁻³ para fósforo, 1257 mg.dm⁻³ para potássio, 54,5 mmol_c.dm⁻³ para cálcio, 14,1 mmol_c.dm⁻³ para magnésio, 23,8 g.dm⁻¹ para matéria orgânica e pH em água de 6,5.

Cada local foi considerado como tratamento, tendo como modelo experimental o delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo 4 tratamentos e 5 repetições, com 50 sementes cada. Após eliminação da bordadura, foram avaliadas dez plantas para cada unidade experimental.

A irrigação foi realizada três vezes por dia e não se aplicaram defensivos agrícolas nem foi realizado nenhum outro processo de correção nos substratos.

A partir da emergência da primeira plântula foi avaliada a porcentagem de emergência (E%), o índice de velocidade de emergência (IVE) avaliado conforme fórmula de Maguire (1962) realizados aos 30 dias após a emergência da primeira plântula.

As avaliações métricas e gravimétricas ocorreram aos 100 dias após semeadura (DAS), sendo avaliada a altura da parte aérea (AP); número de folhas (NF); diâmetro do coleto (DC); comprimento da raiz (CR); massa seca de raiz (MSR) e massa seca de folha (MSF) e o índice de qualidade de Dickson (IQD).

Para a obtenção da altura da parte aérea foi utilizada uma régua milimetrada, medindo-se da base do caule até a gema apical que deu origem à última folha. O diâmetro do coleto foi obtido por meio de um paquímetro digital de precisão. A massa seca da parte aérea foi obtida através do corte das mudas na altura do coleto. Para a obtenção da massa seca radicular, as raízes foram cuidadosamente lavadas em água corrente, sobre peneira com abertura de 5 mm. Posteriormente, os materiais foram acondicionados em sacos de papel e alocados em estufa com circulação de ar forçado a 70°C por 72 horas. Em seguida, foi realizada a pesagem dos materiais em balança eletrônica de precisão de 0,001 g. Para determinação do índice de qualidade de Dickson (IQD), utilizou-se a metodologia proposta por Dickson (1960), por meio da Equação:

$$IQD = \frac{MST}{(A/D + \frac{MSPA}{MSSR})}$$

Em que:

IQD = índice de qualidade de Dickson;

MST = massa seca total (g);

A = altura da parte aérea (cm);

D = diâmetro do coleto (mm);

MSPA = massa seca da parte aérea (g);

MSSR = massa seca do sistema radicular (g).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar a biometria da semente de lichia de acordo com o local de produção. As sementes oriundas de Colatina apresentaram formato arredondado e as de São João mais alongado, nos outros municípios formato ovoide. As sementes oriundas do município de Colatina e São João de Petrópolis apresentaram maiores volumes que Santa Teresa e Santa Maria de Jetibá. As diferenças biométricas encontradas na pesquisa nos levam a entender que o clima local pode afetar a biometria da semente de lichia (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Biometria em sementes de lichia em função do local de produção

Trat.	Cp (mm)	Lg (mm)	Es (mm)	Mv (g)	Ms (g)	U (%)	Vol (cm ³)
São João	27,93 a	14,53 b	12,25 b	2,03 c	1,00 c	50,54 a	14,5 a
Colatina	23,74 c	16,97 a	13,81 a	3,75 a	2,15 a	42,62 c	14,6 a
S ^{ta} Teresa	27,20 b	13,55 d	11,48 c	2,85 b	1,50 b	47,08 b	12,5 b
S ^{ta} Maria	27,50 ab	14,03 c	12,08 b	3,01 b	1,59 b	46,97 b	12,8 b
CV (%)	5,14	6,47	6,87	24,90	23,03	3,69	10,70

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Cp = comprimento; Lg = largura; Es = espessura; Mv = massa verde; Ms = massa seca; U = umidade; Vol = volume.

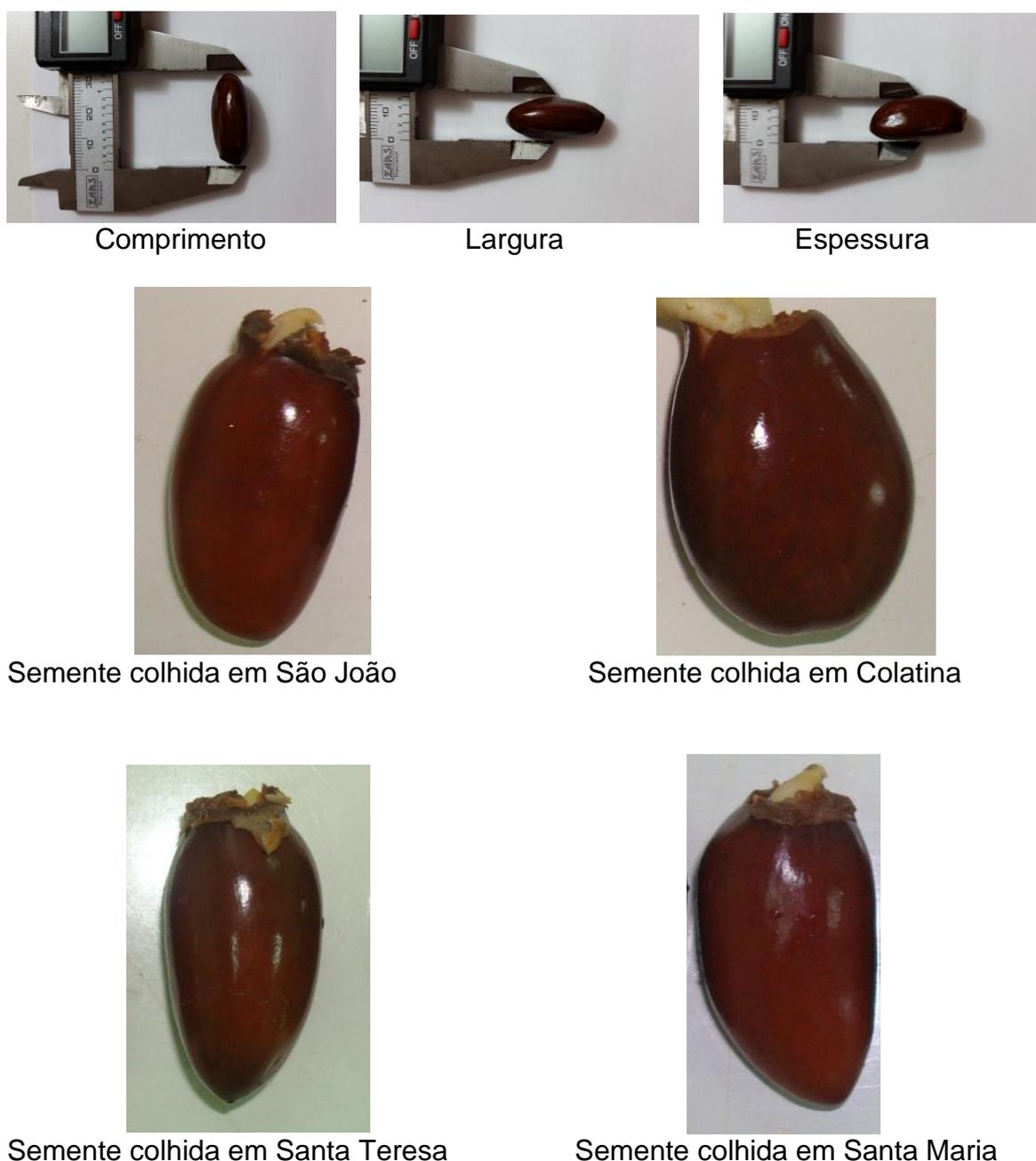


Figura 1. Representação da determinação o comprimento, da largura e da espessura e exemplo de sementes coletadas nas diferentes localidades no estado do Espírito Santo.

As médias das variáveis porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura de plantas, número de folhas apresentam-se na Tabela 2 e diâmetro do coleto, comprimento de raiz, massa seca de raiz e de folha e índice de qualidade de Dickson, em função dos diferentes locais de produção apresentam-se na Tabela 3.

De acordo com a Tabela 2 observa-se que, para variável emergência (E), sementes colhidas em São João de Petrópolis apresentaram o melhor resultado se diferenciando estatisticamente dos demais, seguidos de Colatina e Santa Maria de Jetibá, que apresentaram-se inferior, não diferenciando estatisticamente entre si. Baixo poder germinativo é observado nas sementes colhidas em Santa Teresa, apresentando resultado inferior aos outros locais. Para os valores do IVE (Tabela 2) não houve diferença estatística entre os locais São João de Petrópolis e Colatina que apresentaram os melhores valores para esta variável. Diferenças estatísticas são observadas nos locais Santa Maria de Jetibá e Santa Teresa, apresentando resultados inferiores estatisticamente.

Para variável altura da planta (AP), sementes oriundas de Colatina apresentaram o melhor resultado (20,17 cm), diferenciando estatisticamente dos demais, seguido de São João de Petrópolis (16,0 cm). Sementes oriundas de Santa Teresa e Santa Maria de Jetibá não diferiram estatisticamente, apresentando os menores resultados nessa variável (13,65 e 12,77 cm, respectivamente) (Tabela 2).

Tabela 2. Emergência, em %, índice de velocidade de emergência, altura de plântulas, em cm, e nº de folhas por plântulas, de mudas de lichia em função do local de desenvolvimento das plantas

Tratamento	Emergência (%)	Índice de velocidade de emergência	Altura de plântulas (cm)	Nº de folhas por plântulas
São João	82,00 a	1,185 a	16,01 b	13,20 a
Colatina	54,00 b	1,186 a	20,17 a	13,91 a
Santa Teresa	38,00 c	0,347 c	13,65 c	10,45 b
S ^{ta} Maria de Jetibá	54,00 b	0,786 b	12,77 c	10,12 b
CV (%)	11,37	15,97	13,63	31,65

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Tukey em 5% de probabilidade.

Quanto ao número de folhas (NF) verifica-se que sementes oriundas de Colatina e São João de Petrópolis apresentaram os maiores resultados, quando comparadas com sementes oriundas de Santa Maria de Jetibá e Santa Teresa (Tabela 2). O mesmo também foi observado para a variável massa seca das folhas (MSF), onde os locais apresentaram certa similaridade estatística, com as sementes de Colatina, apresentado o maior acúmulo de matéria seca nas folhas (Tabela 2).

Na Tabela 3, observa-se que no diâmetro do coleto (DC), apenas as plântulas oriundas de sementes de Santa Maria de Jetibá apresentaram diferença estatística dos demais, apresentando o menor valor para DC (3,12 mm). Entretanto, não foi verificada diferença estatística entre os outros locais de produção. Para a variável comprimento da raiz (CR) não foi observada diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 3. Diâmetro do Colo (DC), em mm, comprimento de raiz (CR), em cm, massa da matéria seca de raiz (MSR), em g, massa da matéria seca de folhas (MSF), em g, e índice de qualidade de Dicson (IQD) de mudas de lichia em função do local de desenvolvimento das plantas

Tratamento	DC (mm)	CR (cm)	MSR (g)	MSF (g)	IQD
São João	4,07 a	18,19 a	2,22 a	2,92 ab	0,57 a
Colatina	3,65 a	17,73 a	2,21 a	3,08 a	0,49 b
Santa Teresa	3,71 a	17,84 a	2,17 a	2,76 b	0,56 a
S ^{ta} Maria de Jetibá	3,12 b	17,83 a	1,99 b	2,68 b	0,53 ab
CV (%)	16,32	3,64	7,08	11,67	10,86

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey em 5% de probabilidade.

Na avaliação do índice de qualidade de Dickson (IQD), sementes oriundas de São João de Petrópolis, Santa Teresa e Santa Maria de Jetibá apresentaram, estatisticamente, resultados superiores (Tabela 3). Gomes e Paiva (2011) também consideram o índice de Dickson um bom indicador de qualidade de mudas, podendo ser considerado, segundo Sáenz et al. (2010) como "baixo", quando menor que 0,2; "médio" quando de 0,2 a 0,4; e "alto" quando maior que 0,5. Pelo IQD, todas as mudas obtidas a partir de sementes das diferentes localidades apresentaram qualidades superiores.

Carneiro (1995) cita que as características morfológicas como altura, diâmetro do coleto, massa seca da parte aérea e radicular, massa seca total, índice de qualidade de Dickson, são fundamentais para determinação da qualidade das mudas, com reflexos no desempenho da produção final de frutos.

A elevada emergência encontrada para o local São João de Petrópolis (82%) é semelhante ao encontrado por Yamanishi et al. (2005), que estudando germinação em sementes de lichia em diferentes períodos de armazenamento, encontraram valores semelhantes para emergência com sementes armazenadas

por cinco dias (82%), porém os valores encontrados para IVE (0,362), foram inferiores ao que encontramos (1,185) no presente trabalho.

Os resultados superiores apresentados para as sementes oriundas de São João de Petrópolis e Colatina na maioria das variáveis analisadas, podem ser explicadas pela similaridade de condições ambientais entre estes locais e o local onde foi desenvolvido a pesquisa. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012), quando as sementes são colocadas em temperaturas inadequadas ou diferentes do que está habituado, o processo de germinação e vigor podem ser prejudicados, com diminuição da emergência das plântulas.

A formação de plântulas está relacionada as especificidades com que os frutos são formados, por sua vez, a qualidade dos frutos refletem na formação do embrião e podem afetar em sua maturação, alterando o ponto de maturidade fisiológica da semente, ponto este que representa o máximo potencial fisiológico e que refletem na germinação e no vigor (Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos Filho, 2015).

Diversos fatores ambientais podem contribuir para que os frutos de lichieira possam apresentar desuniformidade na formação e maturação em relação à lichieira de outras regiões (Salomão et al., 2006), dentre eles podemos destacar a relação direta da altitude com a temperatura provocando mudanças sensíveis no clima, no solo, na vegetação natural (Fritzsos et al., 2008) culminando em diferenças morfológicas e aspectos de maturação da lichia (Menzel e Waite, 2005).

As temperaturas mais elevadas de São João de Petrópolis e Colatina podem ter contribuído para maior maturação e desenvolvimento do embrião nas sementes de lichia, uma vez que, com elevadas temperaturas, aumenta-se consideravelmente transpiração das plantas e, conseqüentemente, ocorre maior síntese e transporte de fotoassimilados para a formação dos frutos (Carvalho e Nakagawa, 2012). Esse acúmulo de reservas no fruto garante melhor desenvolvimento do embrião na semente, o que pode ter contribuído para melhores respostas das variáveis avaliadas dos genótipos situados em locais com temperaturas mais elevadas e baixas altitudes.

CONCLUSÃO

A origem geográfica da semente de lichia pode influenciar na biometria das sementes;

De acordo com o índice de qualidade de Dickson, sementes de lichia oriundas de São João de Petrópolis e Santa Terese apresentaram resultados superiores.

REFERÊNCIAS

- Cargnelutti Filho, A.; Storck, L.; Riboldi, J.; Guadagnin, J.P. (2009). Associação entre métodos de adaptabilidade e estabilidade em milho. *Ciência Rural*, v.39, n.2, p.340-347,
- Carneiro, J.G.A. (1995). *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF/Campos: UENF, 451p.
- Carvalho, N.M.; Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 590p.
- Dickson, A., Leaf, A.L, Hosner, J.F. (1960) Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, 36:10-13.
- Fitzsimons, G.M.; Chartrand T.L.; Fitzsimons G.J. (2008). Automatic Effects of Brand Exposure on Motivated Behavior: How Apple Makes You Think Different. *Journal of Consumer Research*, 35 (June), 21-35.
- Fonseca, É.P.; Valéri, S.V.; Miglioranza, É.; Fonseca, N.A.N.; Couto, L. (2002). Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, Viçosa: v.26, n.4, p.515-523.
- Galeano, E.A.V.; Ferrão, L.M.V. (2017). *Produções agrícolas dos municípios capixabas 2015/2016*. n° 48. Vitória – ES. 103 p.
- Gomes, J.M.; Paiva, H.N. (2011) Viveiros florestais: propagação sexuada. Série Didática. Viçosa: Editora UFV, 116 p.
- Guimarães, J.E.R.; Morgado, C.M.A.; Galati, V.C.; Marques, K.M.; Mattiuz, B. (2013). Ácido cítrico e quitosana na conservação de lichias 'Bengal'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 730- 737.
- Incaper (2011a). *Planejamento e programação de ações para Santa Teresa*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Incaper (2011b). *Planejamento e programação de ações para Colatina*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Incaper (2011c) . *Planejamento e programação de ações para Santa Maria de Jetibá*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.

- Jiang, G.; Lin, S.; Wen, L.; Jiang, Y.; Zhao, M.; Chen, F.; Prasad, K.N.; Duan, X.; Yang, B. (2013). Identification of a novel phenolic compound in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp and bioactivity evaluation. *Food Chemistry*, v.136, p.563-568,
- Lorenzi, H.; Sartori, S.; Bacher, L.B.; Lacerda, M. (2006). *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas de consumo in natura*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo.
- Maguire, J.D. (2009). Speeds of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Chicago, v.2, n.2, p.176-177.
- Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de plantas cultivadas*. 2. Ed. Londrina: ABAES, 660p.
- Menzel, C.M.; Waite, G.K. (2005). *Litchi and longan: botany, cultivation and uses*. Queensland, Australia: CABI Publishing, 305p.
- Motta, E.L. (2009). *Avaliação da composição nutricional e atividade antioxidante de Litchi chinensis Sonn. ("Lichia") cultivada no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Farmácia, Rio de Janeiro. 80p.
- Pires, M.C. (2012). *Efeito do anelamento e do paclobutrazol no florescimento e frutificação, sobrenxertia e análise sazonal de macro e micronutrientes em (Litchi chinensis Sonn.)*. 115f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- Salomao, L.C.C.; Siqueira, D.L.; Pereira, M.E.C. (2006). Desenvolvimento do fruto da lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) 'Bengal'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.1, p.11-13.
- Sáenz, R.J.T.; Ramírez, F.J.V.; Flores, H.J.M.; Sanches, A.R.; Ruiz, J.A.P. (2010) *Calidad de planta en viveros forestales de clima templado em Michoacán*. Folleto Técnico. SAGARPA-INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Uruapan. Uruapan, Mich. México. 50p.
- Santi, A.; Muniz, J.A.; Yamashita, O.M. (2006). Avaliação de diferentes genótipos de milho nas condições edafoclimáticas de Alta Floresta – MT. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, Alta Floresta, v.4, n.1, p.15-22.
- Smarsi, R.C.; Chagas, D.A.; Reis, L.L.; Oliveira, G.F.; Mendonça, V.; Tropaldi, L.; Pio, R.; Scarpore Filho, J.A. (2008). Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.1, p.7-11.
- Taiz, L.; Zeiger, E. (2013). *Fisiologia Vegetal*. Artmed, Porto Alegre, 918p.
- Yamanishi, O.K.; Machado Filho, J.A.; Kavati, R. (2005). Overview of litchi production in São Paulo state, Brazil. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.558, p.59-62.

3.3. PROPAGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL EM PLANTAS DE LICHIEIRA

RESUMO - A lichieira (*Litchi chinensis* Sonn) produz frutos em cachos, de casca vermelha com alto valor comercial. Objetivou-se avaliar diferentes métodos de propagação e desenvolvimento inicial da lichieira em função do local de produção. Os métodos de propagação foram a garfagem em mudas produzidas em São João de Petrópolis, e alporquia em São João de Petrópolis, Santa Teresa, Colatina e Santa Maria de Jetibá. Cada tratamento foi composto de 50 plantas, utilizando-se como substrato o esfagno, sendo avaliado a porcentagem de pega na enxertia, pega na repicagem e no transplântio após três meses. As mudas produzidas nos diferentes locais de propagação, foram transplantadas para o campo de produção, sendo utilizado para cada tratamento, 10 mudas dos diferentes locais e propagação. A avaliação do desenvolvimento foi realizada para o diâmetro coleto (mm) e altura da planta (cm) aos 6, 12, 18 e 24 meses. A propagação por alporquia apresentou melhor índice de pega que na enxertia por garfagem, porém a garfagem manteve 100% de manutenção das mudas vivas após a repicagem. Os tratamentos representados pela alporquia em Colatina e São João apresentaram os melhores resultados, mostrando que a propagação por alporquia apresenta resultados superiores quando utilizamos para a propagação, plantas produzidas em locais com características semelhantes ao local de plantio. Para crescimento do coleto e desenvolvimento da parte aérea da planta no campo após vinte e quatro meses, as plantas oriundas de Colatina e São João apresentaram os melhores resultados. A produção de mudas por alporquia apresenta-se como o melhor método de propagação de mudas de lichieira. Alporques propagados na mesma região em que for plantado em

definitivo as mudas produzidas apresentam maior adaptabilidade e melhor desenvolvimento no campo de produção.

Palavras Chave: Métodos; Garfagem; Produção.

PROPAGATION AND INITIAL DEVELOPMENT IN LICHIEIRA PLANTS

ABSTRACT - The litchi tree (*Litchi chinensis* Sonn) produces cluster fruit with high commercial value. The objective of this study was to evaluate different methods of propagation and early development of litters according to the place of production. Propagation methods were forging in seedlings produced in São João de Petrópolis and alporquia in São João de Petrópolis, Santa Teresa, Colatina and Santa Maria de Jetibá. Each treatment consisted of 50 plants, using the sphagnum as substrate, and evaluated the percentage of graft take, subculture take and transplant after three months. The seedlings produced at the different propagation sites were transplanted to the production field, and 10 seedlings from the different sites and propagation were used for each treatment. Developmental assessment was performed for the stem diameter (mm) and plant height (cm) at 6, 12, 18 and 24 months. Propagation showed better gripping index than graft by grazing, but grazing maintained 100% maintenance of live seedlings after subculture. The treatments represented by Alporquia in Colatina and São João showed the best results, showing that propagation by Alporquia presents superior results when used for propagation, plants produced in places with similar characteristics to the planting site. For the stem growth and shoot development in the field after 24 months, the plants from Colatina and São João presented the best results. The production of seedlings by stone is the best method of propagation of litchi seedlings. Alporques propagated in the same region in which the seedlings produced are definitively planted present greater adaptability and better development in the production field.

Keywords: Methods; Fork; Production.

INTRODUÇÃO

A lichieira (*Litchi chinensis* Sonn) pertencente à família *Sapindaceae*, originário do sudeste da Ásia, desenvolve em clima tropical a subtropical, com crescente desenvolvimento no Brasil, porém ainda com pouca expressão no mercado nacional (Guimarães et al., 2013).

Sua árvore é perenifólia e pode atingir 10 a 12 metros de altura, produzindo frutos de casca vermelha (Janjai et al., 2010), não climatérico com alto valor comercial e grande aceitabilidade pelos consumidores (Xu et al., 2011), sabor bastante apreciado para consumo, levemente acidificado, excelente aroma e elevado valor nutritivo (Guimarães et al., 2013), produzidos em cachos, que podem atingir até 5 kg distribuídos por toda a planta, sendo que uma planta adulta pode atingir a produção de até 300 kg de frutos (Pires, 2012).

Seu cultivo comercial aparece em vários países como: China, Taiwan, Tailândia, Vietnã, Indonésia, Índia, Paquistão, Estados Unidos, Brasil e Israel (Janjai et al., 2010). Pires (2012) cita que a china é o maior produtor de lichia e a cultivar Bengal é a mais plantada no Brasil, chegando a 95% de toda área cultivada. Frutos maduros da cv Bengal pesam, em média, 18,39 g, dos quais 50,9% são polpa, 27,08% são casca e 22,02% semente (Kumar et al., 2012; Queiroz et al., 2012).

A lichieira pode ser propagada sexualmente, por sementes, ou assexuada, podendo ser utilizado a garfagem e a alporquia. Devido a propagação sexual apresentar longo período vegetativo, atingindo um período acima de 10 anos para produção, a propagação por alporquia é a mais utilizada, porém este método, quando feito em grande quantidade em uma mesma planta-matriz, pode causar um enfraquecimento da planta com queda de produção.

Atualmente a propagação comercial de lichia é feita de forma vegetativa, sendo a alporquia o método mais empregado (Smarsi et al., 2008).

Na enxertia por garfagem pode se utilizar as modalidades de fenda cheia, meia fenda ou a inglesa, com garfos de 3 a 5 cm de comprimento e cavalos com cerca de 2 anos de idade, podendo ser transplantada para o campo de produção quando esta atingir 50 a 100 cm de altura (Toda Fruta, 2005),

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar diferentes métodos de propagação e desenvolvimento inicial da lichieira em função do local de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido durante período de dezembro 2016 a março de 2019, no setor de Fruticultura do Instituto Federal do Espírito Santo, Ifes-campus Santa Teresa, localizado no município de Santa Teresa, região Noroeste do Espírito Santo, utilizando-se plantas de lichia, variedade Bengal.

Os métodos de propagação foram a garfagem em mudas produzidas em São João de Petrópolis, distrito de Santa Teresa e alporquia em 4 diferentes locais:

São João de Petrópolis, situada na região de baixada do Município de Santa Teresa, com clima seco e quente, Cwa (subtropical de inverno seco), com temperatura média de 24,4°C (32,3°C - 16,3°C), precipitação anual variando entre 700 a 1200 mm e altitude de 155 m (Incaper, 2011a).

Santa Teresa (sede), mesorregião Central Espírito-santense, com clima úmido e frio, mesotérmico (Aw), apresentando temperatura média de 19,9°C (30,7°C - 10,6°C), precipitação média anual de 1332 mm e altitude de 665 m, (Incaper, 2011a).

Colatina (sede), região Noroeste do Estado, com clima tropical seco e quente, típico do vale do rio Doce, tendo temperatura média de 24,3°C (33°C - 14°C), precipitação média anual de 1172 mm e altitude de 80 m (Incaper, 2011b).

Garrafão/Santa Maria de Jetibá mesorregião Central Espírito-santense, com clima úmido e ameno, tropical de Altitude (Cwb), apresentando temperatura média de 18,6°C (26,5°C - 7,8°C), precipitação média anual de 1800 mm e altitude de 1450 mm (Incaper, 2011c).

Cada local foi considerado como um tratamento, e, em primeira etapa a alporquia foi feita em 100 plantas, utilizando-se como substrato o esfagno, sendo avaliada a porcentagem de pega na enxertia. Após 4 meses, estas foram repicadas para sacolas de 5 litros, onde foi avaliado a pega na repicagem.

Dez mudas propagadas nos diferentes locais por alporquia e a propagação por garfagem de cada tratamento nos diferentes locais de propagação, foram transplantadas para o campo de produção, área de fruticultura do IFES campus Santa Teresa, com um espaçamento de 5x5 metros.

A avaliação do desenvolvimento foi realizada nas 10 plantas para cada tratamento, sendo avaliado o diâmetro coleto (mm) e altura da planta (cm), em 4 diferentes períodos: 6 meses, 12 meses, 18 meses e 24 meses.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que a propagação por alporquia apresentou melhor índice de pega que na enxertia por garfagem, porém a garfagem manteve 100% de manutenção das mudas vivas após a repicagem, o que não aconteceu com a alporquia, apresentando perdas quando repicamos a muda para a sacola. Quando fazemos o transplântio para o campo, todos os tratamentos apresentaram perdas, porém sem diferença estatística.

Considerando o número de plantas utilizadas para a propagação e o número final de plantas no campo após três meses de transplântio, observa-se que os tratamentos representados pela alporquia em Colatina e São João de Petrópolis apresentaram os melhores resultados, com diferença estatística para os outros tratamentos, mostrando que a propagação por alporquia apresenta resultados superiores quando utilizamos para a propagação, plantas produzidas em locais com características semelhantes ao local de plantio (Tabela 1).

Tabela 1. Percentagens de sucesso de pegamento em diferentes etapas para mudas de lichia propagadas por diferentes métodos

Tratamentos	Pega na propagação (%)	Pega após repicagem (%)	Pega no transplântio (%)	Nº final de plantas (%)
Enxertia por Garfagem	76 b	100,0 a	84,25 a	62 b
Alporquia São João	92 a	91,2 ab	85,42 a	79 a
Alporquia Santa Teresa	92 a	82,6 b	77,32 a	64 b
Alporquia Colatina	98 a	86,6 ab	88,22 a	79 a
Alporquia Santa Maria	98 a	63,3 c	77,12 a	48 c
CV (%)	6,6	8,0	10,3	6,0

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para diâmetro do coleto no desenvolvimento no campo aos seis meses após transplante, não se observa diferença estatística entre as plantas propagadas por alporquia, porém as plantas propagadas por garfagem apresentaram diâmetro do coleto inferior as propagadas por alporquia, com diferença estatisticamente superior para as plantas propagadas por alporquia (Tabela 2).

O diâmetro do coleto aos doze meses foi estatisticamente igual para todos os tratamentos propagados por alporquia e por garfagem. O período de chuvas ocorreu entre seis e doze meses, atuando positivamente no desenvolvimento das plantas com produção de caule para todas as mudas. Após este período, com a passagem do período chuvoso, o diâmetro do coleto foi diferenciado para as plantas produzidas por alporquia em São João de Petrópolis e Colatina, nas avaliações com dezoito meses e vinte e quatro meses, com diferença estatística para os outros tratamentos com alporquia e no tratamento por garfagem (Tabela 2). Vale destacar que estes locais apresentam temperaturas mais elevadas, mostrando melhor adaptabilidade destas mudas.

Tabela 2. Média dos diâmetros do coleto em diferentes métodos e locais na propagação em lichia

Tratamento	Diâmetro coleto (mm)			
	meses			
	6	12	18	24
Garfagem	10,5 b	24,1 a	36,2 b	46,7 b
Alporquia São João	16,7 a	26,2 a	43,2 a	57,9 a
Alporquia Santa Teresa	16,8 a	26,6 a	38,1 b	48,2 b
Alporquia Colatina	15,6 a	26,4 a	44,1 a	57,9 a
Alporquia Santa Maria	15,6 a	26,4 a	39,1 b	47,3 b
CV (%)	30,49	32,68	33,72	30,0

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que aos seis meses temos um melhor crescimento das plantas oriundas de São João de Petrópolis e Colatina, com diferença estatística para os outros tratamentos. Aos doze meses de idade, ocorre um maior crescimento nas plantas propagadas por alporquia em relação a propagada por garfagem, com diferença estatística entre esses tratamentos, porém sem diferença estatística entre as plantas propagadas por alporquia (Tabela 3).

A partir deste período, as plantas produzidas por alporquia em São João de Petrópolis e Colatina apresentaram um melhor desenvolvimento nas avaliações de dezoito e vinte e quatro meses, apresentando crescimento superior às outras plantas nos demais tratamentos, com diferença estatística entre os tratamentos utilizados (Tabela 3).

Tabela 3. Média de altura de plantas em diferentes métodos e locais na propagação em lichia

Tratamento	Altura da planta (cm)			
	meses			
	6	12	18	24
Garfagem	28,6 c	55,7 b	102,5 b	124,4 b
Alporquia São João	70,9 a	85,7 a	134,1 a	151,5 a
Alporquia Santa Teresa	48,9 b	75,1 a	106,6 b	132,8 b
Alporquia Colatina	71,8 a	85,8 a	134,2 a	151,7 a
Alporquia Santa Maria	55,1 b	73,9 a	105,6 b	132,1 b
CV (%)	27,65	27,55	24,23	17,99

Médias dos tratamentos seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dados da Embrapa (2009), mostram que a alporquia é o método mais utilizado para propagação da lichieira, com produção de mudas de qualidade. Entretanto, a realização da alporquia para produzir um grande número de mudas em uma única planta, pode causar danos à planta matriz pela retirada de muitos ramos produtivos. Os ramos para alporquia devem ter de 1,5 a 2,5 cm de diâmetro e 45 a 60 cm de comprimento. Nestes casos obtemos porcentagem de enraizamento superior a 90%, em qualquer época do ano, desde que se faça irrigações para manter a umidade (Embrapa, 2009).

A propagação por garfagem deve ser feita com bastante cautela, pois qualquer descuido na sua realização pode implicar em perda do enxerto. De acordo com Mora et al. (2010) deve-se realizar a junção das partes e cobri-la com fita plástica de forma apertada para não deixar espaços vazios, pois com a entrada de água nos cortes não teremos a colagem das partes.

Usando esta técnica de propagação, Bezerra et al (2017) trabalhando com acerola, obtiveram a porcentagem de 89,27% de pega das mudas após a enxertia. Cardoso et al. (2010) também trabalhando com mudas de acerola (*Malpighia emarginata* D.C), avaliando diferentes métodos de enxertia encontraram como melhor método para esta fruteira, a enxertia por garfagem no

topo em fenda cheia, indicando esta técnica para a propagação desta espécie, diferentemente da espécie em estudo, que apresenta pega de 76% na garfagem e 98% na alporquia, mostrando que o método de alporquia é o mais recomendado para propagação de lichieiras.

CONCLUSÃO

A produção de mudas por alporquia apresentou-se como o melhor método de propagação de mudas de lichieira.

Alporques propagados e produzidos na mesma região em que for plantado em definitivo, apresentam maior adaptabilidade e melhor desenvolvimento no campo de produção.

REFERÊNCIAS

- Bezerra, A. dos S.; Leite, J.L.N.; Silva, K.R.; Oliveira, I.V.; Mello, A.H. (2017). Produção de mudas de acerola (*Malpighia emarginata* d.c) pelo método de enxertia em topo por garfagem em fenda cheia *Agroecossistemas*, v.9, n.1, p.251 – 260.
- Cardoso, E.A.; Silva, R.M.; Aguiar, A.V.M.; Aragão, R.G. (2010). Métodos de enxertia na produção de mudas de acerola (*Malpighia emarginata* D.C). *Agropecuária científica no semi-árido*, Mossoró, v.6, n.4, p.28- 2.
- Embrapa. (2009) *A Lichia*. Brasília. Disponível em: <<http://redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/boletins/frutiferas/Lichia.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2019.
- Guimarães, J.E.R.; Morgado, C.M.A.; Galati, V.C.; Marques, K.M.; Mattiuz, B. (2013). Ácido cítrico e quitosana na conservação de lichias 'Bengal'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.35, n. 3, p. 730- 737.
- Incaper (2011a). *Planejamento e programação de ações para Santa Teresa*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Incaper (2011b). *Planejamento e programação de ações para Colatina*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Incaper (2011c). *Planejamento e programação de ações para Santa Maria de Jetibá*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Janjai, S.; Mahayothee, B.; Lamlert, N.; Bala, B.K.; Precoppe, M.; Nagle, M.; Müller, J. (2010). Diffusivity, shrinkage and simulated drying of litchi fruit (*Litchi Chinensis* Sonn.). *Journal of Food Engineering*, Essex, v 96, n 2, p.214-221.

- Kumar, V.; Kumar, G.; Sharma, P. D. (2012). Osmotic dehydration of litchi pulp as a pretreatment for drying processes. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, Beijing, v.14, n.3, p.146-151.
- Mora, A.L.; Bertoloti, G.; Higa, A.R. (2010). *Guia prático: Propagação vegetativa de pinus por enxertia*. Série (Circular Técnico, n. 42).
- Pires, M.C. (2012). *Efeito do anelamento e do paclobutrazol no florescimento e frutificação, sobrenxertia e análise sazonal de macro e micronutrientes em (Litchi chinensis Sonn.)*. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade de Brasília, Brasília, 2012. 115f.
- Queiroz, E.R.; Abreu, C.M.P.; Oliveira, K.S. (2012). Constituintes químicos das frações de lichia in natura e submetidas à secagem: potencial nutricional dos subprodutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.34, n.4, p.1174-1179,
- Smarsi, R.C.; Chagas, E.A.; Reis, L.L.; Oliveira, G.F.; Mendonça, V.; Tropaldi, L.; Pio, R.; Filho, J.A.S. (2008). Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.1, p.7-11.
- Toda Fruta. (2005). *Cultura da lichia*. São Paulo.
- Xu, X.; Xie, H.; Hao, J.; Jiang, Y.; Wei, X. (2011). Flavonoid Glycosides from the seeds of *Litchi chinensis*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Easton, v.59, n.4, p.1205-1209.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Foram conduzidos tres experimentos no IFES campus Santa Teresa, com plantas de lichia, cultivar Bengal, objetivando avaliar o efeito de tratamentos pré germinativos e armazenamento da semente na germinação de sementes de lichia, a Biometria, emergência e desenvolvimento inicial em plântulas de lichieira em função das condições ambientais de produção da planta produtora de frutos e avaliar o efeito de diferentes métodos de propagação no desenvolvimento inicial em plantas de lichieira. Sementes de um dia foram submetidas aos tratamentos pré germinativos com imersão durante 30 minutos em: água (24°C), Gelo (0°C); solução de KCl 5 g.L⁻¹; solução de GA₃ 1000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 2000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 3000 mg.L⁻¹; solução de GA₃ 4000 mg.L⁻¹ e submetida a geladeira por 24 horas (10°C), semeadas em papel germitest e colocadas em câmara BOD temperatura 25°C com iluminação 12/12 horas. Este procedimento foi repetido para sementes armazenadas por 30 e 60 dias e para sementes retiradas de frutos armazenados por 30 e 60 dias. Foram coletados frutos uniformes de lichieiras sadias em 4 localidades distintas do estado do Espírito Santo, com semelhantes características de condução da cultura, e sem irrigação, sendo elas: São João de Petrópolis (155 m de altitude), Santa Teresa (665 m de altitude), Colatina (80 m de altitude) e Santa Maria de Jetibá (1450 m de altitude).

Em segunda etapa foram escolhidas quatro plantas da cultivar Bengal de lichieira com bom aspecto fitossanitário, onde foram coletadas 100 frutos maduros em cada planta. As sementes foram extraídas através da despolpa manual dos frutos, sendo separados aleatoriamente 350 sementes de bom aspecto para cada

local colhido. A biometria foi feita em 100 sementes de cada tratamento considerando o comprimento (mm), largura (mm), espessura (mm), massa fresca (g), massa seca (g), umidade (%) e volume (mL), sendo as outras 250 sementes, semeadas em tubetes de 280 mL contendo um substrato formado pela mistura de solo, esterco bovino curtido e areia na proporção 3:1:1. Cada local foi considerado como tratamento, tendo como modelo experimental o delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo 4 tratamentos e 5 repetições, com 50 sementes cada. Após eliminação da bordadura, foram avaliadas dez plantas para cada unidade experimental. Em terceira etapa, os tratamentos foram os métodos de propagação sendo a garfagem em mudas produzidas em São João de Petrópolis e alporquia em São João de Petrópolis, Santa Teresa, Colatina e Santa Maria de Jetibá. Cada tratamento foi composto de 100 plantas, sendo avaliada a porcentagem de pega na enxertia, pega na repicagem para sacolas de 5 litros e no transplântio para o campo. As mudas produzidas nos diferentes locais de propagação, foram plantadas para o campo de produção, área de fruticultura do IFES campus Santa Teresa, sendo utilizado para cada tratamento, 10 mudas propagadas nos diferentes locais por alporquia e a propagação por garfagem. A avaliação do desenvolvimento foi realizada nas 10 plantas para cada tratamento, sendo avaliado o diâmetro coleto (mm) e altura da planta (cm), em 4 diferentes períodos: 6 meses, 12 meses, 18 meses e 24 meses. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. As principais conclusões foram:

- O uso da giberelina como tratamento pré germinativo em sementes de lichia, atuou positivamente na germinação, podendo este tratamento ser recomendado para melhoria da germinação nesta espécie.
- Sementes de lichia não resistem a armazenamento em ambiente natural, sendo que a preservação da semente poderá ser feita por até 30 dias dentro do fruto, desde que o fruto seja armazenado em temperaturas próximas 10°C.
- A origem geográfica da semente de lichia pode influenciar na biometria das sementes;

- De acordo com o índice de qualidade de Dickson, sementes de lichia oriundas de São João de Petrópolis e Santa Terese apresentaram resultados superiores.
- A produção de mudas por alporquia apresentou-se como o melhor método de propagação de mudas de lichieira.
- Alporques propagados e produzidos na mesma região em que for plantado em definitivo apresentam maior adaptabilidade e melhor desenvolvimento no campo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (1993). *Sementes Florestais Tropicais*. Abrates, Brasília, Distrito Federal. 350p.
- Albrecht, J.M.F.; Albuquerque, M.C.F.E.; Silva, M.V.F. (1986). Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de cerejeira. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.8, n.1, p.49-55.
- Andrade, R.A.; Martins, A.B.G.; Oliveira, I.V.M. (2004). Influence of the substrate in germination of lychee seeds, *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v.26, n.2, p.375-376.
- Bezerra, A. dos S.; Leite, J.L.N.; Silva, K.R.; Oliveira, I.V.; Mello, A.H. (2017). Produção de mudas de acerola (*malpighia emarginata* d.c) pelo método de enxertia em topo por garfagem em fenda cheia. *Agroecossistemas*, v.9, n.1, p.251–260.
- Borges, E.E.L.; Rena, A.B. (1993) Germinação de sementes. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.M.C.; Figliolia, M.B. (coords.) (1993). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, cap.3-6, p.83-136.
- Cardoso, E.A.; Silva, R.M.; Aguiar, A.V.M.; Aragão, R.G. (2010). Métodos de enxertia na produção de mudas de acerola (*Malpighia emarginata* D.C). *Agropecuária científica no semi-árido*, Mossoró, v.6, n.4, p.28- 2.
- Cargnelutti Filho, A.; Storck, L.; Riboldi, J.; Guadagnin, J.P. (2009). Associação entre métodos de adaptabilidade e estabilidade em milho. *Ciência Rural*, v.39, n.2, p.340-347.
- Carneiro, J.G.A. (1995). *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF/Campos: UENF, 451p.
- Carvalho, N.M.; Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 590p.

- Carvalho, C.M.; Salomão, L.C.C. (2000). *Cultura da licheira*. Viçosa: UFV, 38p. (Boletim de extensão, 43).
- Castro, L.A.S.; Silveira, C.A.P. (2003). Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, n.2, p.368-370.
- Cavallari, L.L. (2009). *Florescimento e Frutificação em Lichieiras*. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Chen, H.; Huang, H. (2005). China Low temperature requirements for floral induction in *Litchi Chinensis* Sonn. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.646, p.229-232.
- Copeland, L.O. (1976). *Principles of seed science and technology*. Minnesota: Department of Crop and Soil Sciences Michigan State University, 369p.
- Donadio, L.C. (1987). A produção de lichia. *Toda fruta*, v.2, n.12, p.5-6.
- Embrapa. (2009) *A Lichia*. Brasília. Disponível em: <<http://redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/boletins/frutiferas/Lichia.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2019.
- Ferrari, T.B.; Ferreira, G.; Mischán, M.M.; Pinho, S.Z. (2008). Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis): Fases e efeito de reguladores vegetais. *Revista Biotemas*, v.21, n.3, p.65-74,
- Fitzsimons, G.M.; Chartrand T.L.; Fitzsimons G.J. (2008). Automatic Effects of Brand Exposure on Motivated Behavior: How Apple Makes You Think Different. *Journal of Consumer Research*, v.35, p.21-35.
- Fonseca, É.P.; Valéri, S.V.; Miglioranza, É.; Fonseca, N.A.N.; Couto, L. (2002). Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, Viçosa: v.26, n.4, p.515-523.
- Galeano, E.A.V.; Ferrão, L. M. V. (2017). *Produções agrícolas dos municípios capixabas 2015/2016*, nº 48. Vitória, ES. 103 p.
- Ghosh, S.P. (2001). Word trade in litchi: past, present and future. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 558, p. 23-30.
- Gomes, R.P. (1982). *Fruticultura Brasileira*. A licheira, 8.ed., p.282-287, São Paulo: Nobel.
- Groff, G.W. (1921). *The lychee and logan*. Orange-Judd Publishing Co, New York, 188p.
- Gomes, J.M., Paiva, H.N. (2011) Viveiros florestais: propagação sexuada. Série Didática. Viçosa: Editora UFV, 116 p.
- Guimarães, J.E.R.; Morgado, C.M.A.; Galati, V.C.; Marques, K.M.; Mattiuz, B. (2013). Ácido cítrico e quitosana na conservação de lichias 'Bengal'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.35, n.3, p.730- 737.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davies Jr., F.T.; Geneve, R.L. (2011). *Plant propagation: principles and practices*. 8th ed. New Jersey: PrenticeHall, 915p.
- Huang, X.; Subhadrabandhu, S.; Mitra, S.K.; Bem-Arie, R.; Stern, R.A. (2005). Origin, history, production and processing. In: Menzel, C.M.; Waite, G.K. (Ed.) (2005). *Litchi and longan: botany, production, and uses*. Trowbridge Press. Chap. 1, p.1-24.

- Incaper (2011a). *Planejamento e programação de ações para Santa Teresa*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Incaper (2011b). *Planejamento e programação de ações para Colatina*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Incaper (2011c). *Planejamento e programação de ações para Santa Maria de Jetibá*. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura.
- Jiang, G.; Lin, S.; Wen, L.; Jiang, Y.; Zhao, M.; Chen, F.; Prasad, K. N.; Duan, X.; Yang, B. (2013). Identification of a novel phenolic compound in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp and bioactivity evaluation. *Food Chemistry*, v.136, p.563-568.
- Leonhardt, C.; Calil, A.C.; Fior, C.S. (2010). Germinação de sementes de *Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand e *Myrcia palustris* DC. – Myrtaceae armazenadas em câmara fria. *Iheringia*, Série Botânica, v.65, n.1, p.25-33, Porto Alegre-RS.
- Lorenzi, H.; Sartori, S.; Bacher, L.B.; Lacerda, M. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas de consumo in natura*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo, 2006.
- Machado, D.F.M.; Bortolin, G.S.; Paranhos, J.T.; Silva, A.C.F. (2016). Temperatura, luz e desinfecção na germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera. *Revista de Ciências Agrárias*, Lisboa, v.39, n.1.
- Maguire, J. D. (2009). Speeds of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Chicago, v.2, n.2, p.176-177.
- Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de plantas cultivadas*. 2. ed. Londrina: ABAES, 660p.
- Martins, A.B.G.; Bastos, D.C.; Scaloppi Junior, E.J. (2001). *Lichieira*. Série frutas potenciais, Jaboticabal: SBF.
- Martins, A.B.G. (2005). Lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v.27, n.3, p.349-520.
- Meletti, L.M.M.; Coelho, S.M.B.M. (2000) Lichieira (*Litchi chinensis* Sonn). In: Meletti, L.M.M. (Coord.). (2000). *Propagação de frutíferas tropicais*. Guaíba: Agropecuária. p.155-163,
- Menzel, C.M. (1985). Propagation of lichee: a review. *Scientia Horticulturae*. Amsterdam, v.25. n.1, p.31-48.
- Menzel, C. M. (2002). *The Lychee crop in Asia and the Pacific*. Bangkok, Thailand: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional office for Asia and the pacif, 115p.
- Menzel, C.M.; Simpson, D.R. (1995). Temperatures above 20°C reduce flowering in lychee (*Litchi chinensis* Sonn.). *Journal of Horticultural Science*, Ashford, v.70, n.6, p.981-987.
- Menzel, C. M.; Waite, G. K. (2005). *Litchi and longan: botany, cultivation and uses*. Queensland, Australia: CABI Publishing, 305p.

- Menzel, C.M., Waite, G.K. (2012). *Litchi and Longan: Botany, Production and Uses*. UK: CABI Publishing, p.307.
- Mora, A.L.; Bertoloti, G.; Higa, A.R. (2010). Guia prático: Propagação vegetativa de pinus por enxertia. Série (Circular Técnico, n. 42).
- Motta, E.L. (2009). *Avaliação da composição nutricional e atividade antioxidante de Litchi chinensis Sonn. ("Lichia") cultivada no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Farmácia, Rio de Janeiro. 80p.
- Paixão, M.V.S. (2019). *Propagação de plantas*. 2.ed. Santa Teresa: IFES, 229p.
- Palmer, G. (1956). Some aspects of the lychee as a commercial crop. Fla. State Horticultural Society. v.69, p.305-308.
- Peixoto, C.P.; Sales, F.J.S.; Vieira, E.L.; Passos, A.R.; Santos, J.M. da S. (2011). Ação da giberelina em sementes pré-embebidas de mamoneira. *Comunicata Scientiae*, v.2, n.2, p.70-75,
- Peres, E.G.; Martins, A.B.G. (2006). Florescimento e frutificação de lichieiras em função do anelamento de ramos *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v.28, n.1, p.14-17,
- Pires, M.C. (2012). *Efeito do anelamento e do paclobutrazol no florescimento e frutificação, sobrenxertia e análise sazonal de marco e micronutrientes em (Litchi chinensis Sonn)*. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília. 115p.
- Sáenz, R.J.T.; Ramírez, F.J.V.; Flores, H.J.M.; Sanches, A.R.; Ruiz, J.A.P. (2010) *Calidad de planta en viveros forestales de clima templado em Michoacán*. Folleto Técnico. SAGARPA-INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Uruapan. Uruapan, Mich. México. 50 p.
- Salomao, L.C.C.; Siqueira, D.L.; Pereira, M.E.C. (2006). Desenvolvimento do fruto da lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) 'Bengal'. *Revista Brasileira Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.1, p.11-13.
- Santi, A.; Muniz, J. A.; Yamashita, O. M. (2006). Avaliação de diferentes genótipos de milho nas condições edafoclimáticas de Alta Floresta – MT. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, Alta Floresta, v.4, n.1, p.15-22,
- Santos, C. E. M. A. (2009). cultura da Lichieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, vol.31, n.2, p.1.
- Sauco, V.G.; Menini, U.G. (1987). *Lychee cultivation*. Plant production and protection. FAO, United Nations, New York, NY.
- Smarsi, R.C.; Chagas, E.A.; Reis, L.L.; Oliveira, G.F.; Mendonça, V.; Tropaldi, L.; Pio, R.; Filho, J.A.S. (2008). Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.1, p. 7-11.
- Taiz, L.; Zeiger, E. (2013). *Fisiologia Vegetal*. Artmed, Porto Alegre, 918 p.
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Moller, I.M.; Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 722p.
- Toda Fruta. (2005). *Cultura da lichia*. São Paulo.

- Vieira, K.M. (2015). *Substratos na alporquia em lichia*. (Trabalho de conclusão de curso) Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Santa Teresa. 28p.
- Yamanishi, O.K.; Machado, J.A.; Kawati, R. (2001). Overview of litchi production in São Paulo state Brazil. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.558, p.59-62.
- Yamanishi, O.K.; Fagundes, G.R.; Machado Filho, J.A.; Sacramento, E.R.S. (2005). Conservação das sementes de lichia (*Litchi chinensis*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.1, p.161-162.
- Zheng, Q.; Davenport, T.L.; Li, Y. (2001). Stem age, winter temperature and flowering of lychee in South Florida. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.558, p.237-240,