



BRUNO DINIZ COELHO

**GERMINAÇÃO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE
MUDAS PARA PORTA-ENXERTO DE ABACATEIRO**

**LAVRAS – MG
2023**

BRUNO DINIZ COELHO

**GERMINAÇÃO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS PARA PORTA-
ENXERTO DE ABACATEIRO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Prof. Dr. Rafael Pio

Orientador

MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro

Coorientador

LAVRAS – MG

2023

BRUNO DINIZ COELHO

**GERMINAÇÃO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS PARA PORTA-
ENXERTO DE ABACATEIRO**

**GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT OF SEEDLINGS FOR
AVOCADO ROOTSTOCK**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

APROVADO em

Dr. Rafael Pio

MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro

MSc. Caíke de Sousa Pereira

Prof. Dr. Rafael Pio

Orientador

MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro

Coorientador

**LAVRAS – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus que foi quem permitiu que tudo isso acontecesse, não somente nestes anos como universitário, mas ao longo da minha vida.

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de fazer o curso e disponibilizar conhecimentos mais aprofundados, através de núcleos de estudo, empresas juniores, dos quais participei - NECAF e Terra Jr. Grato também, ao meu orientador Dr. Rafael Pio e coorientador MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro por toda a ajuda e ensinamento.

Agradeço aos professores que me acompanharam ao longo do curso e que, com empenho, se dedicam à arte de ensinar. A todos do Setor da Fruticultura, que pude trabalhar e aprender com vocês.

Aos meus pais e ao meu irmão, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. A minha família Terra Roxa, que me fez crescer como pessoa e ser quem eu sou hoje. Aos meus queridos amigos, agradeço pela amizade e conselhos, especialmente para o Pedro, Lais e Lara. Vocês desempenharam um papel significativo no meu desenvolvimento.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação o meu muito obrigado.

RESUMO

A cultura do abacateiro vem se destacando em regiões tropicais e subtropicais, devido seus frutos apresentarem diversos benefícios à saúde. Porém, para o sucesso na produção de frutos, é necessário se atentar na qualidade de mudas, pois é uma fase decisiva para a implantação e sucesso dos pomares. O método de propagação do abacateiro é via enxertia, sendo o porta-enxerto empregado propagado via sementes, com a retirada do caroço do fruto, mas não se sabe qual o melhor porta-enxerto para a cultura, sendo necessários estudos com as variedades do abacateiro buscando essa informação. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar qual(is) variedade(s) apresenta(m) maior porcentagem de germinação e crescimento para utilização de porta-enxertos de abacateiro. O experimento foi realizado no Setor de Fruticultura, pertencente a Universidade Federal de Lavras, utilizaram-se caroços de frutos maduros do abacateiro, sendo os tratamentos constituídos pelas variedades ‘Breda’; ‘Fortuna’; ‘Margarida’ e ‘Quintal’, semeados em substratos comercial e mantidos em telado. O experimento foi avaliado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições e 15 caroços por unidades experimentais. Após 21 dias de semeio (DAS), iniciou-se a emergência dos caroços, ocorrendo sua estabilização após 52 dias, avaliado ao longo desse período a porcentagem de emergência de caroços germinados e o índice de velocidade de emergência (IVE). Já aos 90, 105, 120 e 135 DAS, foram avaliados o comprimento médio da parte aérea e diâmetro do caule, através da análise de regressão. Após a tabulação dos dados, realizou-se a análise estatística através do programa estatística SISVAR[®]. Com relação aos parâmetros porcentagem de germinação, e IVE, observou-se que houve diferença significativa entre as variedades, sendo observado que as variedades que apresentaram melhor resultado foram ‘Breda’ (98,33% e 1,14) e ‘Quintal’ (96,66% e 1,04), já a variedade ‘Fortuna’ apresentou menores teores (45% e 0,28). Com relação ao comprimento médio da parte aérea aos 90, 105, 120 e 135 DAS, observou-se que todas as variedades apresentaram comportamento linear, sendo a variedade ‘Breda’ que apresentou melhor resultado (28,09, 33,03, 43,05 e 43,05 cm), já a cultivar margarida obteve resultado inferior (6,56, 9,32, 23 e 23,08 cm). Em relação ao diâmetro, a variedade ‘Quintal’ apresentou maiores médias (6,98, 7,18, 7,18 e 8 mm). Os resultados indicam que as variedades ‘Breda’ e ‘Quintal’ são recomendadas, pois apresentam uma alta taxa de germinação, desenvolvimento, comprimento médio da parte aérea e diâmetro do caule.

Palavras-chave: *Persea americana* Mill., produção de mudas, enxertia.

ABSTRACT

The avocado culture has been highlighted in tropical and subtropical regions, due to its fruits have several health benefits. However, for success in fruit production, it is necessary to pay attention to the quality of seedlings, as it is a decisive phase for the implantation and success of orchards. The propagation method of the avocado tree is via grafting, with the rootstock used being propagated via seeds, with the removal of the fruit's core, but it is not known which the best rootstock is ideal for the culture, requiring studies with the varieties of the avocado tree looking for this information. In this context, this work aimed to evaluate which variety(s) presents the highest percentage of germination and growth for use as avocado rootstocks. The experiment was carried out in the Fruticulture Sector, belonging to the Federal University of Lavras, pits of ripe avocado fruits were used, and the treatments consisted of the avocado varieties 'Breda'; 'Fortune'; 'Margarida' and 'Quintal', sown in commercial substrates and kept in a screen. The experiment was evaluated in a completely randomized design, with 4 replications and 15 seeds per experimental unit. After 21 days of sowing (DOS), the emergence of the seeds began, with emergence stabilization occurring after 52 days, evaluating during this period the percentage of emergence of germinated seeds and the emergence speed index (ESI). At 90, 105, 120 and 135 DOS, the average shoot length and stem diameter were evaluated through regression analysis. After tabulating the data, statistical analysis was performed using the SISVAR® statistical program. Regarding the germination percentage parameters, and ESI, it was observed that there was a significant difference between the varieties, being observed that the varieties that presented the best result were 'Breda' (98.33% and 1.14) and 'Quintal' (96.66% and 1.04), while the 'Fortuna' variety had lower levels (45% and 0.28). Regarding the average length of the aerial part at 90, 105, 120 and 135 DOS, it was observed that all varieties presented a linear behavior, with the 'Breda' variety presenting the best result (28.09, 33.03, 43.05 and 43.05 cm), while the daisy cultivar obtained a lower result (6.56, 9.32, 23 and 23.08 cm). Regarding the diameter, the 'Quintal' variety had the highest averages (6.98, 7.18, 7.18 and 8 mm). The results indicate that the varieties 'Breda' and 'Quintal' are recommended, they have a high rate of germination and development and average length of the aerial part and diameter of the stem.

Keywords: *Persea americana* Mill., seedling production, grafting.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1.	ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO ABACATEIRO.....	9
2.2	RAÇAS/ VARIEDADES DE ABACATE	11
2.3	PROPAGAÇÃO DO ABACATEIRO	13
2.4	PRODUÇÃO DE MUDAS DO ABACATEIRO VIA ENXERTIA	14
2.5	PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTO	15
3	OBJETIVOS.....	17
3.2	GERAL.....	17
3.3	ESPECÍFICOS	17
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

O abacateiro (*Persea americana* Mill.), pertencente à família *Lauraceae*, originário da América Central, é uma frutífera tipicamente cultivada em regiões de clima tropical e subtropical (; ZARO et al., 2014).

No que diz respeito a produção mundial, no ano de 2021, o México se destacou como principal produtor, respondendo por uma produção de 2.442.944,64 milhões de toneladas, seguido pela Colômbia com 979.617,72 milhões de toneladas, estando o Brasil no 7º lugar com uma produção de 300.894 mil de toneladas (FAO, 2023). Observa-se nos últimos 10 anos um aumento de 50% da sua produção nacional, sendo os estados de São Paulo e Minas Gerais os maiores produtores (IBGE, 2023), onde em 2022 a comercialização dos frutos do abacateiro movimentou mais de 17 milhões de dólares em exportação de abacate (AGROSTAT, 2023).

Atualmente, com a busca da população por uma alimentação mais saudável, vem crescendo o interesse dos consumidores por frutos de abacate devido um alto teor de fibras, proteínas, sais minerais (principalmente potássio), tocoferol (vitamina E) e ácidos graxos com elevado teor antioxidantes (VIEITES et al., 2014), onde seu consumo pode ser tanto *in natura* para produção de purê, saladas, temperado com sal ou açúcar, vitaminas, quanto para polpa para produção de óleos comerciais para indústria farmacêutica e de cosméticos, além de outras formas de beneficiamento utilizando sua semente, folhas e casca do tronco (TANGO et al., 2004; NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al., 2018).

Entretanto, para o sucesso na produção dos frutos e explorar ao máximo a produtividade dos pomares de abacate é importante se atentar desde o manejo cultural, implantação da cultura e aquisição das mudas de qualidade, onde, vem crescendo pesquisas objetivando um manejo e tecnologias atualizadas para a melhoria na produção de mudas (SILVA et al., 2022).

O abacateiro é tradicionalmente propagado por enxertia, sendo mais utilizada a do tipo garfagem no topo em fenda cheia, onde nessa prática o ramo destacado (garfo) é unido a outra parte vegetal (porta-enxerto), de maneira a permitir seu desenvolvimento, como também auxilia na busca por características desejáveis para a cultura, uma vez que

se consegue aliar característica do sistema radicular com as da parte aérea (MINDÉLLO NETO et al., 2004; COSTA et al, 2011).

Porém, para o sucesso na produção de mudas por enxertia do abacateiro, é necessário se atentar na escolha do porta-enxerto, pois ele influenciará desde o desenvolvimento das mudas até a produção dos frutos. Sendo utilizadas sementes (caroços) dos frutos para a produção do porta-enxerto, embora haja uma variabilidade na velocidade, porcentagem de germinação dos caroços, como também no comprimento e diâmetro do material para estarem aptos para a enxertia em diferentes variedades de abacateiro (FISHER et al., 2020).

Mesmo ocorrendo um avanço tecnológico em métodos propagativos da cultura, não se sabe qual(is) variedade(s) de abacateiro é mais indicada como porta-enxerto, sendo necessários estudos. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial germinativo de quatro variedades de abacate ('Breda', 'Fortuna', 'Margarida' e 'Quintal'), como também seu desenvolvimento inicial para produção de porta-enxerto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO ABACATEIRO

O abacateiro (*Persea americana* Miller) é uma espécie pertencente à família *Lauraceae*, originário de regiões tropicais e subtropicais do continente americano (DONADIO et al., 2010). É conhecido desde o século XVI pelos povos mexicanos e colombianos, e rapidamente dispersou-se no continente e pelo mundo, onde há relatos de cultivos na Europa no início do século XVII (DONADIO, 1995). Atualmente, é encontrado nos mais diversos locais do mundo, devido sua fácil adaptação.

Há relatos que o abacateiro tenha sido cultivado no Brasil desde o século XVIII, mas oficialmente, sementes da raça Antilhana chegaram ao país por meio da Guiana Francesa somente em 1893, tendo começado os cultivos pelo Vale do Paraíba, a partir do século XIX (DONADIO et al., 2010).

Com relação a sua morfologia, o abacateiro é uma planta de porte arbóreo, e quando propagada via sementes, pode apresentar uma altura de até 25 metros, sendo sua copa ereta ou espalhada (SIMÃO, 1971), porém os pomares comerciais mantêm as árvores em portes mais baixos por meio de podas, para facilitar os tratamentos culturais. Apresentam grande volume de folhas, sendo elas inteiras, alternas, lanceoladas, lustrosas na parte adaxial, decíduas e de consistência coriácea (WHILEY; SCHAFFER, 1994). São de tons arroxeados quando novas e tenras, passando de verde amarelo para verde-escuro quando adultas (BERGH, 1976). As folhas são perenes, porém dependendo da cultivar ou condições ambientais pode acontecer a até mesmo a queda total delas na época da florada (TEIXEIRA, 1991).

O tronco possui casca grossa e áspera de coloração acinzentada (BARBOSA, 1933). O sistema radicular é pouco profundo, proporcional à parte aérea, com 80% presente no primeiro metro de solo, porém em condições adequadas de solo pode atingir até 6 metros em profundidade, as raízes axiais possuem ramificações, porém não desenvolvem pelos radiculares (KOLLER, 1984).

As flores são pequenas com cerca de 1 cm de diâmetro, de coloração branca ou verde-amarelada, hermafroditas. Possuem um pistilo, um ovário, um estilete, um estigma e nove anteras. Em cada panícula podem ocorrer até 200 flores, podendo a planta produzir milhares de flores, contudo somente 1% ou menos darão origem aos frutos. As flores apresentam dicogamia protogínica, o órgão feminino se abre primeiro e fica receptivo,

depois as flores se fecham e no dia seguinte abrem com os estames eretos e os sacos polínicos liberando pólen (DONADIO, 1995).

Assim, conforme o comportamento floral pode-se considerar dois tipos de abacateiro, o A e o B. No grupo A as flores se abrem femininas de manhã, fecham ao meio-dia, no dia seguinte se abrem masculinas ao meio-dia. No grupo B ao meio-dia se abrem femininas, fecham ao entardecer, e no dia seguinte abrem masculinas pela manhã (DUARTE et al., 2018). Com isso, é necessário ter cultivares dos dois grupos nos pomares para a polinização eficiente. Em condições ambientais favoráveis pode haver a polinização de abacateiros do mesmo grupo, e até flores da mesma planta, porém na mesma flor é praticamente impossível (LOPES et. al., 2020). A polinização pode ser feita pelo vento e por insetos, o grão de pólen do abacateiro apresenta baixa fertilização e uma alta porcentagem de grãos inférteis, de acordo com a cultivar pode-se produzir até 10 mil grãos de pólen por flor (GAZIT, 1976).

O fruto é do tipo baga, possui uma só semente (caroço) envolta pela polpa carnosa, espessa, cremosa, amanteigada, de cor creme amarelada e abundante em óleos. O pericarpo (casca) é delgado, grosso, quebradiço, cor verde oliva e brilhante. O pedúnculo varia com a cultivar de médio a longo (LEONEL, 2008). E peso por fruto variando conforme as cultivares, podendo atingir de 50g a 2,5kg (COSTA, 2010).

O fruto do abacate é climatérico, portanto, amadurece após a colheita, assim a colheita deve ser feita no momento correto para que atinja o ponto de consumo ideal. Caso o produtor deixe amadurecer na planta o fruto se desprende e cai no chão sofrendo injúrias (LEONEL, 2008). Desse modo, as etapas até a colheita do fruto são cultivo, manejo, condução, poda, controle fitossanitário, colheita fruto a fruto, conservação e embalagem (ROCHA et al., 2014).

As condições de manejo do pomar de abacate são extensas, em relação ao clima, solo e manejo, podem influenciar diretamente a qualidade nutricional e o amadurecimento dos frutos (RIVERA et al., 2017). As plantas quando bem nutridas e realizando a fotossíntese de maneira eficiente garantem a boa produção e boa qualidade dos frutos (SILBER et al., 2018).

A cultura é influenciada por fatores climáticos, principalmente temperatura e precipitação (MINDÉLLO NETO et al., 2004). Além desses, a intensidade luminosa, altitude e intensidade de ventos também afetam o abacateiro. Em baixas temperaturas, a fecundação das flores pode ser prejudicada, afetando diretamente a produção. Observa-se também que a temperatura pode influenciar na produção de óleo, uma vez que

cultivares de regiões mais frias apresentam maior teor lipídico (DONADIO, 1995). Altas temperaturas, podem influenciar a maturação dos frutos e antecipar a colheita. Já, períodos de estiagem prolongada podem causar queda das flores, diminuindo drasticamente o potencial produtivo das plantas. O excesso de chuvas, também influencia negativamente caso ocorra nos períodos de florescimento e/ou frutificação, prejudicando a qualidade dos frutos (SOARES et al., 2002).

2.2 RAÇAS/ VARIEDADES DE ABACATE

Segundo as características morfológicas, as plantas de abacateiro são divididas em três grupos (raças) conhecidos como Mexicanas (*P. americana var. drymifolia*), Guatemalenses (*P. nubigena var. guatemalenses*) e Antilhana (*P. americana var. americana*). A grande maioria das cultivares atuais são híbridos entre esses três grupos (LEONEL, 2008).

A raça Antilhana tem como origem a Colômbia, se adaptam bem nas regiões baixas dos trópicos, de altitude até 1000 m. É muito susceptível à geada, e apresenta alta tolerância à salinidade dos solos. As folhas não possuem aroma com tamanho de 20 cm. Os frutos são chamados pelo nome de comum ou manteiga, pesam de 400 a 2.000g, possuem a casca coriácea, com baixo teor de óleo. A semente é grande e despreendida da polpa. A época de florescimento vai de agosto a setembro e de amadurecimento de dezembro a março (BARBOSA, 1933; RAMALHO SOBRINHO, 2001).

Já a raça Guatemalense é bastante apreciada devido à qualidade comercial dos frutos, que pesam de 200 a 2.000 g, possuem pedúnculos longos e casca-grossa e quebradiça. As folhas são de cor verde intensa, não possuem aroma e as brotações apresentam coloração amarelas. O florescimento ocorre de setembro a outubro e o amadurecimento do fruto de março a setembro, outra característica importante na aceitação de mercado (BARBOSA, 1933; RAMALHO SOBRINHO, 2001).

A raça Mexicana apresenta os frutos pequenos, de 50 a 400 g, a casca é fina e macia. Das três é a mais resistente à geada, suportando altitude de até 2.600 m. As folhas são verdes, pequenas com até 10 cm, mais finas no ápice e possuem aroma de anis (erva-doce) quando esmagadas. A época de florescimento é entre julho e agosto, e de amadurecimento de dezembro a abril (BARBOSA, 1933; RAMALHO SOBRINHO, 2001).

Atualmente, as cultivares comerciais são oriundas da hibridação entre as diferentes raças e plantas de diferentes hábitos florais (TEIXEIRA et al., 1991), assim se tornaram de fácil adaptação aos diferentes solos e climas de regiões produtoras, além de atender as preferências de mercado. No Brasil, as preferências são por frutos grandes e com baixo teor de óleo, comum nas raças Antilhana e Guatemalense (DONADIO, 1995).

A variedade Fuerte pertence ao grupo floral B, e a cultivar Hass do grupo floral A, são ambas oriundas de hibridações das raças mexicana e guatemalense (FISCHER, I. H. et al., 2011), apesar do fruto com tamanho reduzido são grandemente aceitas no mercado, e são as principais voltadas à exportação. São também chamados de “avocados” (KADER; ARPIA, 2013).

Para o mercado interno, as principais cultivares utilizadas são de híbridos das raças Antilhanas com Guatemalense, algumas de maturação precoce são Pollok, Barbieri e Geada do grupo floral B e a Simmonds do grupo A. Das de meia estação pode-se citar a Fortuna do grupo A e a Quintal do B. De maturação tardia tem-se a Breda, Reis e Margarida do grupo B e a Ouro Verde do grupo A (BONELLA, 2013).

Segundo trabalhos realizados por Silva et al. (2014), os autores constaram que existem algumas cultivares que se adaptam bem em regiões de clima subtropical úmido (Cwa), sendo elas Breda, Fortuna, Margarida e Quintal.

- Breda: pertencente ao grupo A, com relação a sua época de produção é tardia, podendo ocorrer de junho a dezembro, seus frutos de casca fina e polpa amarela sem fibras e com teor de óleo de 12,2%, podendo chegar em um tamanho médio e pesar de 400 a 600 g, apresentam um alto valor comercial, porém sua produção é alternada (WATANABE, 2013; SILVA, 2014).

- Fortuna: Também pertencente ao grupo A, seus frutos são de formato piriforme e considerados grandes, podendo pesar em média 750 gramas, com casca lisa e verde escuro e com rugosidade e espessura média, apresenta a polpa amarela e sem fibras, onde sua época de produção pode ser de maio a agosto, sendo esta cultivar mais utilizada para suprir o mercado interno (DUARTE, 2018).

- Margarida: é classificada como do grupo B, seu fruto pode pesar até 700 g, porém apresenta como desvantagem um baixo percentual de óleo, sua casca é de coloração verde, polpa amarela e não apresenta fibras (SILVA, 2014; DUARTE, 2018). Apresenta um ciclo tardio (colheita de julho até dezembro), entre sua vantagem está relacionada ao fruto resistir ao transporte de longas distâncias (BONELLA, 2013).

- Quintal: também pertencente ao grupo B, fruto de formato oblongo, com variação do peso de 600 a 800 g (DONADIO, 1987), com casca coloração verde clara e leve rugosidade com uma espessura média, com polpa amarela e sem fibras (KOLLER, 2002; DONADIO, 2010), é normalmente realizada a colheita em abril a junho. Seus frutos são muito comercializados devido seu aspecto visual brilhoso, casca que não apresenta mancha e polpa saborosa (CORREIA et al., 2010).

2.3 PROPAGAÇÃO DO ABACATEIRO

O abacateiro pode ser propagado de duas maneiras, sexuada e assexuada. A propagação sexuada é por meio da união dos gametas dando origem à semente, porém não é recomendado esse método de propagação para pomares comerciais, pois há uma grande variabilidade das plantas obtidas, assim, há uma grande desuniformidade na produção, época de colheita e resistência a pragas e doenças (SOARES et al., 2020), qualidade dos frutos, além da planta demorar a entrar em produção devido ao longo período de juvenilidade (OLIVEIRA et al., 2013). Contudo, é bastante utilizada na produção de porta-enxertos, e é de extrema importância para programas de melhoramento genético, que por meio de hibridações tenta selecionar novas cultivares com características superiores (KOLLER, 1984).

A propagação vegetativa é extensamente utilizada na formação dos pomares de abacate, podendo ser feita por estaquia, alporquia, enxertia e micropropagação. A estaquia, em alguns países produtores é mais utilizada para a produção de porta-enxerto, devido à facilidade no pegamento ainda é comumente usada na maioria dos países produtores de abacate (ERNST et al., 2013). A alporquia, que embora seja um método mais elaborado, que requer mão-de-obra um pouco mais especializada, proporciona porcentagem de pegamento acima de 80% (OLIVEIRA et al., 2008). Já a micropropagação é o método mais caro e que exige mais tecnologia, e em alguns casos consegue fazer a limpeza viral do material utilizado para a propagação (HAZARIKA, 2003)

Assim, devido aos diversos problemas fitossanitários, a enxertia é o método mais utilizado, seja por borbúlia ou garfagem (DONADIO, 1995), pois a qualidade das mudas produzidas é um dos principais fatores para o bom estabelecimento dos pomares, sendo que, mudas com raízes e parte aérea bem desenvolvidos e equilibrados, com bom estado

nutricional e com qualidade fitossanitária tem melhores taxas de sobrevivência e sucesso do pomar (WENDLING et al., 2002; ZACCHEU et al., 2013).

Um outro fator a se atentar na produção de mudas é a utilização de recipientes apropriados, devido as diversas vantagens como a proteção do sistema radicular contra danos mecânicos e desidratação, facilitar o manejo do viveiro (GOMES et al., 2003), melhoria na qualidade das mudas auxiliando no controle de pragas e doenças, acelerando a produção da muda utilizando substratos específicos fornecendo os nutrientes mais requeridos nessa etapa (RIBEIRO et al., 2005).

O abacateiro possui exigências nutricionais de nitrogênio, fósforo, potássio, zinco, cálcio, magnésio, boro e ferro, que em conjunto contribuem para que a planta se desenvolva e favoreça a fisiologia e metabolismo, melhorando o crescimento radicular e aéreo (LAHAV e KADMAN, 1980). Para formação das mudas o nitrogênio é o elemento mais requerido, sendo essencialmente importante no crescimento vegetativo (BRISSETTE et al., 1991), o fósforo é indispensável no crescimento inicial das plantas (LOPES et al., 1997), e o potássio é um dos principais nutrientes relacionados à fotossíntese e na eficiência do uso da água (MARSCHNER, 1995). Em geral, o abacateiro não é exigente em grandes quantidades de fertilizantes para manter seu metabolismo ativo (LAHAV; KADMAN, 1980).

A produção de mudas do abacateiro exige outros tratamentos culturais, como o controle de pragas e doenças que são problemas nos viveiros, principalmente quando se está produzindo os porta-enxertos (FISCHER et al., 2020). O manejo de plantas invasoras também é imprescindível, são poucos os modos de ação registrados para a cultura, porém há estudos mostrando moléculas promissoras, evitando a fitotoxidez (SILVA et al., 2022).

2.4 PRODUÇÃO DE MUDAS DO ABACATEIRO VIA ENXERTIA

A enxertia é a produção de mudas vegetativas unindo intimamente duas plantas, garantindo a correta conexão de seus tecidos cambiais (DAVIES et al., 2017). É uma forma de propagação interessante pois permite explorar características desejáveis no sistema radicular, como resistência à patógenos, e características de parte aérea como densidade de copa e qualidade de frutos (COSTA et al., 2011).

Há vários tipos de enxertia, as mais utilizadas para o abacateiro são por meio da gema terminal, feita por garfagem em fenda cheia, apical ou lateral. A garfagem de fenda cheia é o método mais fácil e mais utilizado para fazer a enxertia, em alguns poucos casos

podem-se fazer a borbulhia, que é o enxerto somente da gema vegetativa, porém é um pouco mais trabalhoso. A correta escolha do porta-enxerto influencia no desenvolvimento, vigor e produtividade da planta (MONTENEGRO, 1978).

Para a realização da enxertia é de suma importância a utilização de porta-enxerto lignificado (3 a 5 meses após o plantio), e sadio, vigorosas, em geral com 30 cm de altura e como referência de viveiro, o diâmetro do caule da grossura de um lápis, onde em geral mudas demoram cerca de 8 meses para se formarem (OLIVEIRA et al., 2008).

Após o procedimento de enxertia as plantas devem ser protegidas com plástico para garantir o pegamento e serem mantidas em condições ambientais apropriadas, com nebulização e sombra, interessante também é fazer o tutoramento para evitar que quebrem devido a tratos culturais ou até mesmo vento (TEIXEIRA et al, 1991).

Para que ocorra sucesso na propagação via enxertia, é importante programar a semeadura, de forma que o enxerto e porta-enxerto estejam no estágio correto de desenvolvimento para que a enxertia ocorra.

Do plantio das mudas à produção dos primeiros frutos o intervalo de tempo é de 2 anos e meio, mas a produção comercial se inicia após 5 anos. Não se realiza o raleio de frutos de abacate, pois o índice de pegamento dos frutos é muito baixo, demandando técnicas que auxiliem na polinização. As mudas, além de comercializadas, podem também ser utilizadas pelo produtor para renovação e implantação de novos pomares (MINDÉLLO NETO et al., 2004).

2.5 PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTO

A produção do porta-enxerto é uma etapa crucial para mudas bem desenvolvidas do abacateiro, os pomares comerciais brasileiros em geral são implantando com porta-enxertos oriundos de sementes, o que pode influenciar em copas desuniformes, afetando as produções e qualidade dos frutos, além de susceptibilidade aos patógenos de solo, como o *Phytophthora cinnamomi* (FISCHER et al., 2020). Em alguns países produtores de abacate, os porta-enxertos são produzidos a partir de clones, excluindo a variabilidade das plantas, e consegue se explorar melhor a resistência a doenças (MORAES, 2014).

Quando são oriundos de sementes há vários cuidados que devem ser tomados. A planta-mãe deve estar sadia, ser uma variedade vigorosa, adaptada para o solo da região onde será realizado o plantio, também é interessante que sejam plantas enxertadas para tentar uniformizar as sementes (COSTA et al., 2011).

Os frutos devem ser colhidos maduros e sadios, as sementes pequenas devem ser descartadas, antes de semear pode ser feito o tratamento com fungicidas ou água aquecida até 50° C por 30 minutos, retirar a película que envolve a semente, não armazenar, semear logo após a colheita para que não se perca o poder germinativo (DONADIO, 1995).

A semeadura dos caroços é feita em casa de vegetação que apresentam canteiros ou caixas com areia grossa para depois fazer o transplântio no substrato definitivo ou pode ser diretamente nos saquinhos plásticos com o substrato como casca de *pinus*, pois é um substrato que se mantém drenado de forma ideal para as mudas em formação (COSTA et al., 2011).

As sementes são colocadas com o ápice para cima e cobertas somente em 1 cm. A irrigação deve ser feita de maneira a manter a umidade, evitar o encharcamento, e devem ser mantidas em meia sombra. O início da germinação do abacateiro é variável, podendo ser entre duas a quatro semanas, e as enxertias podem ser realizadas após cinco meses da semeadura, contudo alguns viveiristas esperam até seis meses para realizar a enxertia (DONADIO, 1995; DUARTE, 1998).

3 OBJETIVOS

3.2 GERAL

Avaliar o potencial germinativo de quatro variedades de abacate ('Breda', 'Fortuna', 'Margarida' e 'Quintal'), como também seu desenvolvimento inicial para produção de porta-enxerto.

3.3 ESPECÍFICOS

- Observar se existe alguma diferença entre o comprimento (cm), largura (cm) e peso (g) entre os caroços das diferentes variedades.
- Averiguar qual(is) variedade(s) apresenta(m) melhor taxa de enraizamento.
- Verificar qual(is) variedades apresenta(m) maior(es) índice de velocidade de emergência (IVE).
- Analisar qual(is) variedades apresenta(m) maior(es) comprimento (cm) médio da parte aérea.
- Observar qual(is) cultivares apresenta(m) maior diâmetro (cm).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano de 2022, no departamento de Agricultura, pertencente à Escola de Ciências Agrárias de Lavras (ESAL), Da Universidade Federal de Lavras, na cidade de Lavras – MG que apresenta uma altitude de 918 m acima do mar, localizado a 21° 75' de latitude Sul e 45° 00' de longitude Oeste.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico) ou tropical de altitude, com inverno seco e verão chuvoso, podendo ser observado os dados climáticos do período experimental como mostrados na Figura 1.

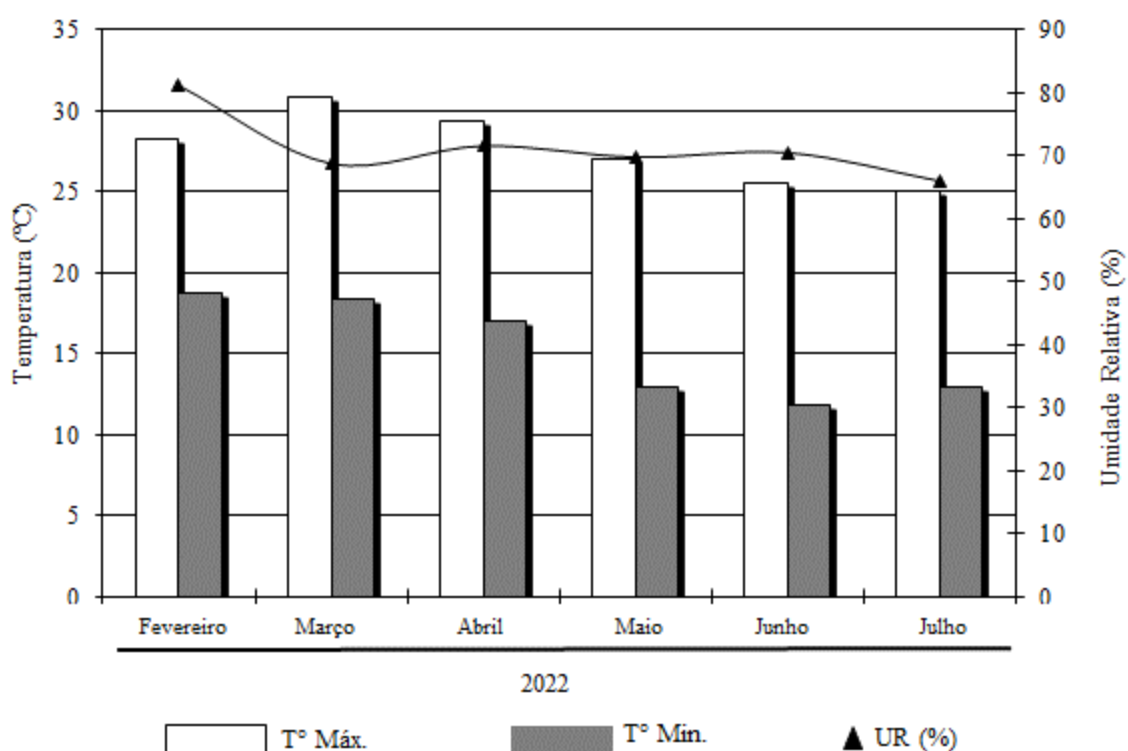


Figura 1. Dados meteorológicos coletados durante a execução do experimento. Lavras, MG, Brasil, 2022. Fonte: INMET (2022).

Foram coletados frutos verdes de 4 variedades de abacate ('Breda', 'Fortuna', 'Margarida' e 'Quintal'), obtidos no pomar de cultivo experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA) de plantas com 4 anos de idade, que já estavam no estágio de maturação fisiológica de abacateiro, no final do mês fevereiro de 2022. Sendo mantidos, cada variedade separadas em caixa organizadora Agrícola Hortifruti, em uma sala arejada, em temperatura ambiente por 15 dias, para forçar o amadurecimento dos frutos, logo após realizou-se a extração dos caroços (sementes).

Após o amadurecimento dos frutos, na metade do mês de março, realizou-se a

extração dos caroços (sementes), onde os frutos foram seccionados transversalmente, em seguida os caroços foram separados do pericarpo sendo aferido o comprimento (cm), largura (cm) e peso (g), e tratadas com hipoclorito de sódio a 1% por 10 min. Logo depois, os caroços foram lavados em água por duas vezes e secos a sombra por 60 minutos.

Posteriormente a secagem dos caroços, no dia 31 de março realizou-se seu semeio, com a parte apical voltada para cima, ficando em contato com o substrato somente da parte basal até a metade do caroço, em sacolas plásticas com capacidade de 2,5 litros, utilizado substrato comercial composto por casca de pinus e enriquecido por adubo de liberação lenta Basacot 9 meses, na ordem de 4 g por sacolas plásticas. Após o semeio, as sacolas plásticas foram acondicionadas em bancada suspensa, em telado com tela de sombreamento de 50% de luminosidade.

A irrigação foi realizada diariamente objetivando manter a umidade do substrato, na capacidade de campo do mesmo, evitando falta ou excesso de água, e quinzenalmente realizou-se a adubação com ureia (50g diluídas em 10 litros de água) e pulverização com fertilizantes a base de micronutrientes.

Delineamento Experimental:

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos, variedades de abacate (T1: 'Breda', T2: 'Fortuna', T3 'Margarida' e T4 'Quintal') e 4 repetições, constituídas por 15 sementes por unidade experimental, totalizando 240 sacolas plásticas contendo uma semente cada.

Avaliou-se com auxílio de um paquímetro digital o comprimento (cm) e largura (cm) dos caroços, como também o peso (g) médio dos caroços através de uma balança digital.

Após o início da germinação dos caroços, realizou-se avaliações a cada 5 dias, onde foi avaliada a percentagem de germinação, até a estabilização da germinação.

Avaliou-se também o IVE (índice de velocidade de emergência), calculado segundo a equação de Maguire (1962), em que:

$$IVE = \frac{G1}{D1} + \frac{G2}{D2} + \frac{Gn}{Dn}$$

IVE= Índice de Velocidade de Emergência.

G1, G2,..., Gn= n° de plântulas normais computadas na contagem, observadas no intervalo da 1ª, 2ª,..., última contagem.

D1, D2,..., Dn= n° de dias da contagem em relação à semeadura à 1ª, 2ª,..., última contagem.

Com 90, 105, 120 e 135 dias após o semeio dos caroços, com auxílio de uma trena realizou-se o comprimento médio (cm) da parte aérea, e o diâmetro (mm) do caule através de paquímetro digital.

Os dados de porcentagem de germinação e IVE, foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, já o comprimento médio da parte aérea e diâmetro do caule aos 90, 105, 120 e 135 dias após semeio, foi feita a curva de regressão. Para o auxílio dos cálculos estatísticos utilizou-se o Sistema de Programa Computacional para Análise de Variância - SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da curva de germinação (Figura 1), observa-se que houve variação do número de dias na germinação de todas as variedades testadas, onde as variedades 'Breda' (T1) e 'Quintal' (T4) começaram a germinar a partir de 20 dias após a semeadura, já as variedades 'Fortuna' (T2) aos 25 dias e a cultivar 'Margarida' (T3) aos 30 dias. Houve também uma variação na estabilização de emergência das variedades, com as variedades 'Breda' (T1), 'Fortuna' (T2) e 'Quintal' (T4) aos 45 dias após a semeadura e a variedade 'Margarida' (T3) aos 50 dias.

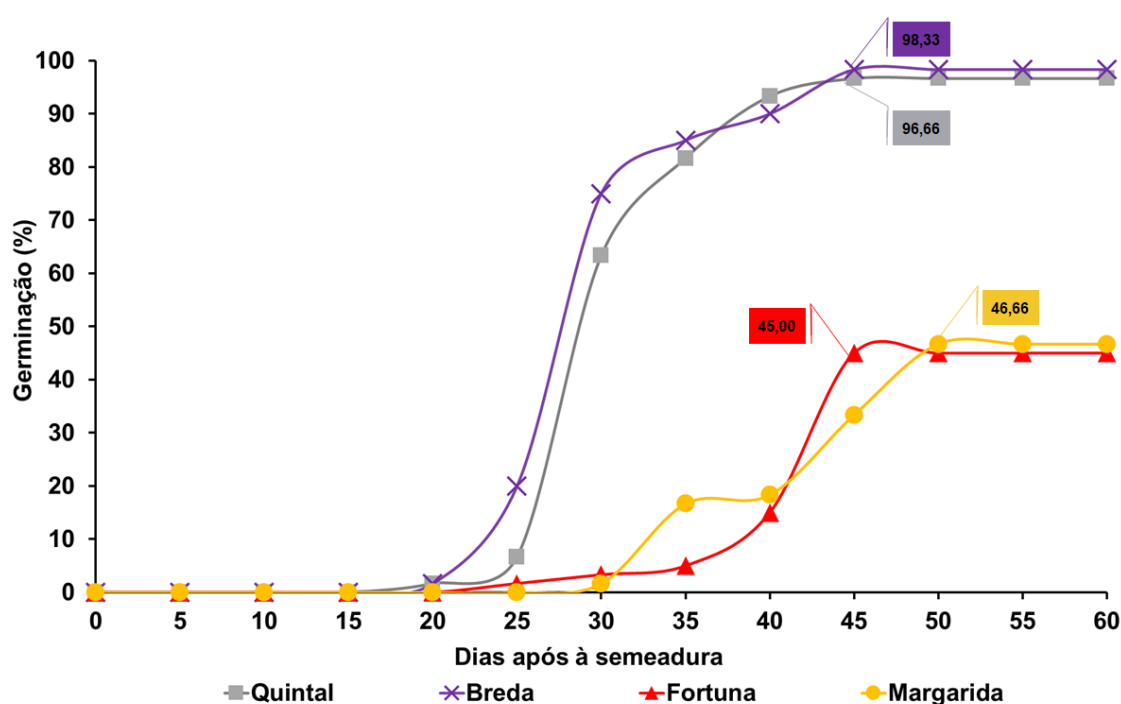


Figura 1. Curva de germinação dos caroços de abacate conforme os respectivos tratamentos. Fonte: Elaborado pelo autor.

No trabalho realizado por Oliveira (2006), o autor observou o início da germinação dos caroços 33 dias após a semeadura. Já no experimento desenvolvido por Adjei et al. (2011), os autores observaram o início do processo de germinação das sementes aos 20,3 dias após a semeadura.

Com relação ao tempo de estabilização de germinação das sementes, no trabalho realizado por Oliveira et al. (2010), os autores obtiveram resultados semelhantes ao do presente estudo com relação as cultivares Fortuna e Margarida sendo aos 60 dias após a semeadura. Assim, pode-se dizer que as cultivares estudadas apresetaram comportamento

mais precoce nos estagios iniciais de desenvolvimento, sendo que as cultivares “Quintal” e “Breda” adiantaram a germinação e a estabilização.

Dentre as justificativas para esse processo de variação dos dias na germinação das sementes podem estar relacionadas a diversos fatores, como a própria diferença das variedades, fatores ambientais que influenciam a germinação, como também os morfológicos desde a formação do embrião a genéticos (LOPES, 2020). Outros autores também relacionam que o sucesso na germinação e estabelecimento de plântulas está associado ao tamanho e quantidade de reservas das sementes, que geralmente estão relacionadas a uma maior reserva nutricional em sementes maiores (CÓRDULA et al., 2014; MEJÍA-JARAMILLO et al., 2022).

Com relação ao parâmetro comprimento dos caroços germinados (cm) peso (g) (Tabela 1), observa-se que a cultivar quintal (T4) apresentou melhor resultado em relação as demais cultivares. Já na avaliação largura dos caroços as cultivares Quintal (T4) e Fortuna (T2), obtiveram as maiores médias.

Oberva-se ainda, na tabela 1, na porcentagem de caroços germinados e índice de velocidade de emergência (IVE) das diferentes variedades de abacate, que houve diferença significativa entre os parâmetros analisados, sendo observado que as variedades Breda e Quintal apresentaram melhor resultado com relação às variedades Fortuna e Quintal.

Tabela 1. Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVE) das variedades de caroços de abacate para produção de mudas via porta-enxerto. Lavras, MG, Brasil, 2023.

Tratamentos	Comprimento dos Caroços (cm)*	Largura dos Caroços (cm)	Peso (g)
T1 – Breda	5.45 c	4.45 b	0.06570 c
T2 – Fortuna	5.97 b	5.32 a	0.07702 b
T3 - Margarida	4.28 d	3.87 c	0.04935 d
T4 - Quintal	6,59 a	5.36 a	0.08575 a
CV (%)	3.47	3.57	6.07
Tratamentos	Caroços Germinados (%)	Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	
T1 – Breda	98.33 a	1,14 a	
T2 – Fortuna	45.00 b	0.28 b	
T3 - Margarida	46.66 b	0.30 b	
T4 - Quintal	96.66 a	1. 04 a	
CV (%)	13.83	15.40	

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scoot-Knoot ($P < 0,05$).

Nos trabalhos desenvolvidos com germinação de caroços de abacate, por Oliveira et al. (2010), Paixão et al. (2016), e Souza et al. (2020), os autores encontraram altos valores nas porcentagens de caroços germinados, chegando até 100% de germinação, podendo ser observado como no presente estudo uma alta taxa de germinação, com exceção das variedades “Fortuna” e “Margarida”, sendo observado uma porcentagem de germinação bem inferior aos demais.

Há vários aspectos que devem ser considerados para as avaliações de germinação e emergência das plântulas, questões de temperatura e umidade, o genótipo da cultivar, as condições nutricionais, sanitárias e de longevidade das plantas em que foram colhidos os frutos para a propagação. Uma vez que plantas mais vigorosas produzirão frutos com melhor qualidade e conseqüentemente melhores sementes (SANTOS; SCALON, 2020).

Outro fator que justifique a diferença na porcentagem de sementes germinadas, o índice de velocidade de emergência, está relacionada desde a nutrição parental, maturidade fisiológica, como também a condição ambiental que estão expostas no decorrer desse período (CHAISURISRI et al., 1992). Onde em condições de climas tropicais e subtropicais que apresentam altas temperaturas e umidade relativa podem acarretar atrasos e problemas na germinação nas sementes (DELOUCHE, 1980), sendo esse fato presente nesse estudo, onde verificou-se uma variação ao longo dos meses de 25 a 30° C além de uma umidade relativa variando de 70 a 85%, ocorrendo nesses ambientes um aumento na evaporação e diminuição da umidade do solo, desencadeando assim uma interferência no potencial germinativo (IPCC, 2007).

Nesse sentido, em experimento realizado por Mejía-Jaramillo et al. (2022), foi observado que plantas oriundas de sementes de abacate com mais de 80 g são ideais para uso em viveiro, por apresentam maior porcentagem de germinação, maior acúmulo de biomassa e maior vigor, podendo encurtar o tempo de viveiro, garantindo assim a qualidade do material.

Com relação ao comprimento médio (cm) da parte aérea, foi observado que ao longo dos dias houve diferença significativa entre as variedades. Através do gráfico de regressão (Figura 2), observa-se que em todas as variedades houve tendência linear, sendo que a variedade que apresentou maior comprimento aos 135 dias foi ‘Breda’ (T1) com 43,7 cm, já a variedade ‘Margarida’ (T3) apresentou menor comprimento de 23,08 cm.

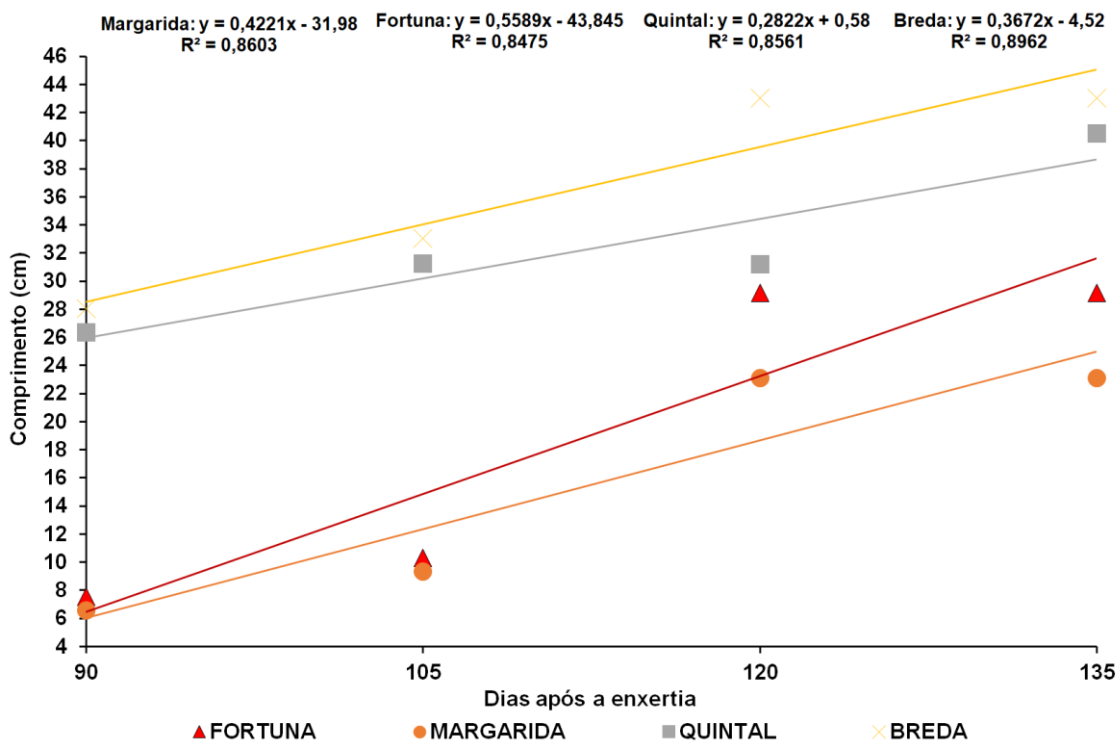


Figura 2. Análise de regressão linear, referente ao comprimento médio (cm) da parte aérea das diferentes variedades de abacate, aos longos dos dias após à sementeira. Fonte: Elaborado pelo autor.

Acompanhar o crescimento e desenvolvimento das plantas é de extrema importância, pois o crescimento rápido e vigoroso confere às plantas maior tolerância às adversidades climáticas, pragas e doenças (FACHINELLO et al., 2005). O acompanhamento durante certo período permite entender melhor a dinâmicas das cultivares (LOPES; LIMA, 2015). Para a realização da enxertia é importante a utilização de porta-enxerto lignificado e que esteja sadio, vigorosas, em geral, com 30 cm de altura (OLIVEIRA et al., 2008), as cultivares “Fortuna” e “Margarida” até o final das avaliações deste trabalho ainda não haviam atingido 30 cm de altura, indicando um atraso para a realização da enxertia.

Já o parâmetro diâmetro (mm), através da análise de variância, foi observado que ao longo dos dias apresentou diferença significativa entre as variedades. Com o gráfico de regressão na Figura 4, observa-se que em todas as variedades houve tendência linear, sendo a variedade que apresentou maior diâmetro aos 135 dias foi ‘Quintal’ (T4) com 8,0 mm, em seguida a variedade ‘Breda’ (T1), já a variedade ‘Margarida’ (T3) apresentou menor diâmetro de 5,88 mm.

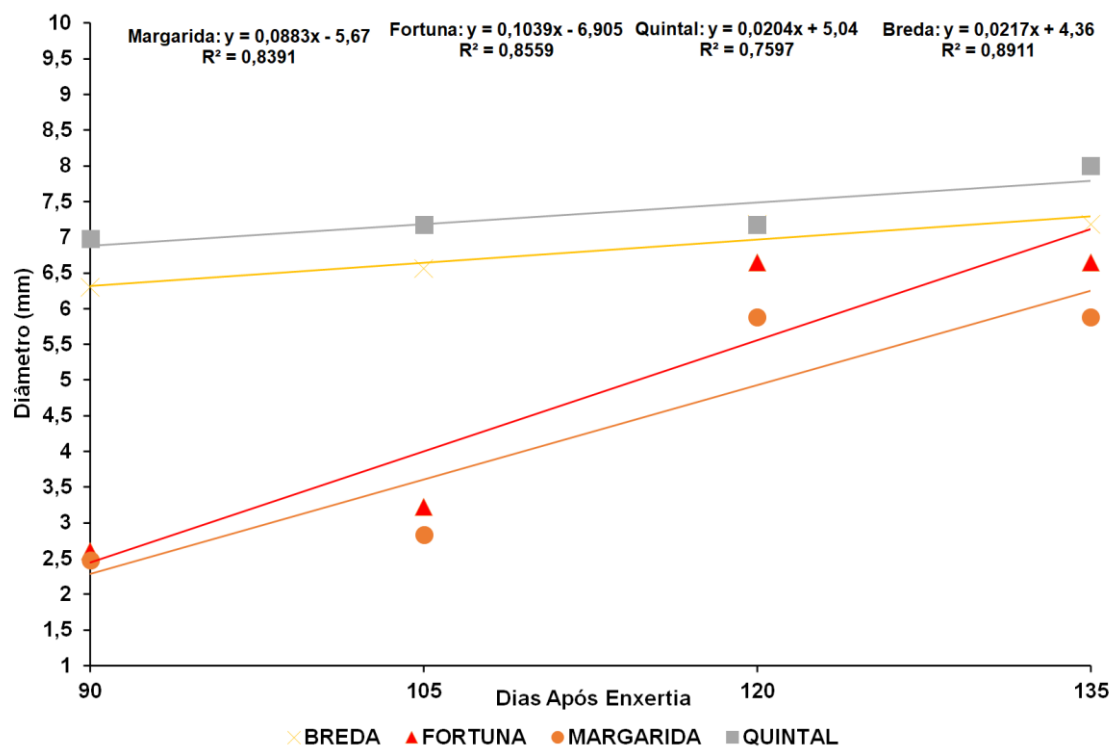


Figura 4. Análise de regressão linear, referente ao diâmetro (mm) do caule, das diferentes variedades de abacate, aos longos dos dias após à sementeira.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a realização da enxertia, os viveiristas utilizam como referência, o diâmetro do caule na espessura de um lápis, sendo em torno de 7,3 a 7,6 mm (OLIVEIRA et al., 2008). Na última avaliação aos 135 dias após a sementeira, somente a cultivar “Quintal” estaria apta para que se fizesse a enxertia. Costa et al. (2011) e Castigo (2020), encontraram resultados semelhantes de diâmetro de caule para a mesma cultivar.

Dentre as justificativas relacionadas a diferenciação no comprimento (cm) e diâmetro (mm) das plantas, alguns fatores podem ser relacionados, como, por exemplo, o peso e tamanho do fruto, como também ao adubo de liberação lenta, pois as sementes da variedade “Quintal” e “Fortuna” apresentaram maior largura, e existem estudos que correlacionam esses parâmetros interferindo no diâmetro e comprimento das mudas em função de reservas presentes nos caroços, fazendo com ele que não necessite de uma menor quantidade de adubo para a formação de porta-enxerto (COSTAE et al., 2011). Já em caroços que apresentavam uma menor largura, mesmo todas as variedades tendo sido adubadas na mesma proporção com o adubo de liberação lenta, em temperaturas elevadas, como no presente estudo, ele pode ter disponibilizado os nutrientes de forma mais rápida e as sementes menores não continham reservas para poderem disponibilizar a longo prazo (SILVA et al., 1980; CASTIGO, 2020).

6 CONCLUSÃO

i. Há variação no potencial germinativo das variedades de abacate testadas, sendo as variedades ‘Breda’ (T1) e ‘Quintal’ (T4) as que apresentaram maior porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência, podendo esse fato estar relacionado aos caroços dessas variedades apresentarem maior comprimento e peso.

ii. Com relação ao desenvolvimento inicial das mudas, a variedade ‘Breda’ (T1) apresenta maior comprimento médio da parte aérea, já em diâmetro a variedade que apresentou maior medida foi ‘Quintal’ (T4) e ‘Breda’ (T1).

REFERÊNCIAS

- ADJEL, P. Y.; BANFUL, B.K.; IDUN, I. A. Seed size and seed cut-length effects on germination behavior and seedling growth of avocado (*Persea americana* Merr.). **International Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 3, p. 299-305, 2011.
- BARBOSA, C., Do abacateiro e do abacate: história, classificação botânica, cultura, usos domésticos, propriedades medicinais e aproveitamento industrial. 1933.
- BERGH, B.O., Factores affecting avocado fruitfulness. **Institute of Food and Agricultural Sciences**. P. 83-88, 1976.
- BONELLA, J. A. **Classificação de abacates na CEAGESP**. José Alcides Bonella ME, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, 2013.
- BRISSETTE, J.C.; BARNETT, J.P.; LANDIS, T.D. Container Seedlings. **Forest Regeneration Manual**, p. 117-141, 1991.
- CARTIGO, M. A. A. V. **Alturas de recipiente e doses de fertilizante de liberação lenta na produção de porta-enxerto de abacateiro**. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, 2020.
- CÓRDULA, E.; MORIM, M. P.; ALVEZ, M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil, **Rodriguésia**, v.65, p. 505-516,2014.
- CORREIA, R. C. et al. **Abacate: preferências e mercado**. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21. 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: SBF, 2010.
- COSTA, A. C. **Alternativas para adubação de mudas de abacateiro “Quintal”**. 51 pág. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Pós-Graduação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- COSTA, A. C.; DECARLOS NETO, A. R. J.D.; BORGES, D. I. Alternativas para adubação de porta-enxertos de abacateiro “quintal” e seu efeito no pegamento de enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 1283-1293, 2011.
- COSTA, Ana Cláudia et al. Alternativas para adubação de porta-enxertos de abacateiro'quintal'e seu efeito no pegamento de enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 1283-1293, 2011.
- DAVIES, F. T. et al. **Hartmann & Kester's Plant propagation: principles and practices**. Ed. Pearson, 9ª edition, 2017. 1024 p.
- DELOUCHE, James C. Efeitos do ambiente no desenvolvimento e qualidade das sementes. **HortScience** , v. 15, n. 6, pág. 775-780, 1980.
- DONADIO, L. C. **Abacate para exportação: aspectos técnicos da produção**. 2a. ed. rev. aum. Publicações técnicas FRUPEX, n ° 2. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. Brasília. EMBRAPA – SPI, 1995. 53p.

DONADIO, L. C. Present status of Brazilian avocado industry. In: **WORLD AVOCADO CONGRESS**, South Africa. Proceedings... SAAGA: Yearbook, 1987. v. 10, p. 82-85. 1987.

DONADIO, L. C.; FERRARI, L. AVILÉS, T. C. Abacate. In: DONADIO, L. C. (Ed). **História da Fruticultura Paulista**. Jaboticabal: SBF – Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. P 33-63.

DUARTE, J. L. P. **Ação de reguladores e inibidores de crescimento no manejo da abscisão, níveis de nutrientes nas folhas, produção e qualidade de frutos de variedades de abacate (*Persea americana* Mill.)**. 2018. Dissertação. 83 p. (Mestrado) Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília UnB, 2018. 83 p.

DUARTE, O. R. A cultura do abacateiro. Boa Vista, RR: Embrapa-CPAF. 1998.

FACHINELLO, José Carlos et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2005.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity 2023. Acesso em: 11 de jan de 2023.

FERREIRA, DANIEL FURTADO. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FISCHER, I. H. et al. Pós-colheita de abacates ‘Fuerte’ e ‘Hass’: características físicas e químicas, danos e controle de doenças. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 209-220, jan./mar. 2011

FISCHER, I. H., et al. Aggressiveness of *Phytophthora cinnamomi* in avocado seedlings and effect of pathogen inoculum concentration and substrate flooding periods on root rot and development of the plants. **Revista Brasileira De Fruticultura**, 42(6). 2020.

GAZIT, S. Pollination and fruit set of avocado. **Institute of Food and Agricultural Sciences**. p. 88-92. 1976.

GOMES, J.M. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, v. 27. n. 2. p. 113-127. 2003.

HAZARIKA, B.N. Acclimatization of tissue cultured plants. **Current Science**. v.85, n.12, p. 1705-1712. 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de abacate**. <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacate/br> 2023. Acesso em: 11 jan. 2023.

INMET. **Normais Climatológicas do Brasil**. Disponível: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>> Acesso em: 19 jul. 2022.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate Change 2007: **The Physical Science Basis. Summary for Policymakers**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Genebra, Suíça. 18p.

KADER, A. A.; ARPIA, M. L. **Avocado: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality**, 2013.

KOLLER, O. C. **Abacate: produção de mudas, instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 145 p. 2002.

KOLLER, O.C.; **Abacaticultura**; Porto Alegre; ed. Da universidade UFGRS. p. 138, 1984.

LAHAV, E.; KADMAN, A. **Avocado Fertilisation**. IPI-Bulletin, n. 6, 1980.

LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. **Abacate: aspectos técnicos da produção**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista: Cultura Acadêmica Editora, 2008. *E-book*. Disponível em: https://issuu.com/livros-online.org/docs/abacate_aspectos_tecnicos.

LOPES, M. **Estudo da floração e polinização do abacateiro no Algarve**. Tese (Mestrado em Hortofruticultura) - Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Algarve, 2020.

LOPES, N.F.; LIMA, M.G.S. **Fisiologia de produção**. Editora UFV, p. 492, 2015.

LOPES, P.S.N. et al. Efeito de nitrocálcio e cloreto de potássio sobre o desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo propagadas em tubetes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 19, n. 3, p. 387-391, 1997.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm> 2023. Acesso em: 11 jan. 2023.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2 ed. London: Academic Press, 889p., 1995.

MEJÍA-JARAMILLO, L.; BARRERA-SÁNCHEZ, C.; CÓRDOBA-GAONA, O. Effect of the seed weight on the growth of young avocado rootstock seedlings. **Bioagro**, v. 34, n. 2, p. 183-194, 2022.

MINDÉLLO NETO, Ubirajara Ribeiro et al. Influência da proteção do enxerto na produção de mudas de abacate. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 189-190, 2004.

MONTENEGRO, H.W.S. Situação de abacaticultura Brasileira. In: **Anais do I simpósio sobre abacaticultura**, 1978.

MORAES, A. F. G. Desenvolvimento, produção e qualidade de frutos de abacateiro cv. “Hass” sobre dois porta-enxertos nas condições edafoclimáticas da região central do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Ciências. Piracicaba, 2014.

NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, C. A. et al. Nutritional profile and benefits of avocado oil (*Persea americana*): an integrative review. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, e2017214, 2018.

OLIVEIRA, I. V. M. et al. Clonagem do abacateiro variedade “duke 7” (*Persea americana* mill.) por alporquia. **Revista Brasileira De Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 759-763. 2008.

OLIVEIRA, I.V.M. et al. Caracterização morfológica do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal do abacateiro. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.1, n.1, p.69-73, 2010.

OLIVEIRA, I.V.M. Propagação e diferenciação floral do abacateiro. 2006. 60 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

OLIVEIRA, Inez Vilar de Moraes et al. Influência da época do ano no sucesso da enxertia nas variedades de abacateiro Hass e Fortuna. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 1162-1166, 2008.

OLIVEIRA, M. C.; et al. Fenologia e Características Físico-Químicas de Frutos de abacateiros visando à Extração de Óleo. **Ciência Rural**, v. 43, p. 411-418, 2013.

RAMALHO SOBRINHO, R. **Fruticultura: A Cultura do Abacate**. 2001. Disponível em: <http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Abacate%20EMATER.pdf>.

RIBEIRO, M.C.C. et al. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Revista verde**, v.18, n.3, p.155-158, 2005.

RIVERA, S. A. et al. Identification of preharvest factors determining postharvest ripening behaviors in “Hass” avocado under long term storage. **Scientia Horticulturae**, v. 216, p. 29-37, 2017.

ROCHA, R. H. C. et al. **Apostila de fruticultura geral**. Campina Grande: Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, 2014. *E-book*. Disponível em: https://issuu.com/geinesepinheiro/docs/cartilha_de_fruticultura.

SANTOS, C. C. E SCALON, S. P. Q. **Ecofisiologia e nutrição de espécies frutíferas e arbóreas**. Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2020. 150p.

SCHAFFER, Bruce; WOLSTENHOLME, B. Nigel; WHILEY, Antonio William (Org.). **O abacate: botânica, produção e usos**. CABI, 2013.

SILBER, A. et al. Avocado fertilization: Matching the periodic demand for nutrients. **Scientia Horticulturae**, v. 241, p. 231-240, 2018.

SILVA, A. Q.; SILVA, H.; MALAVOLTA, E. Composição mineral de frutos de abacateiro (*Persea americana* Mill) na colheita. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 1, n. 1, p. 1-6, 1980.

SILVA, D. M. et al. Sensitivity of avocado seedlings to herbicides. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v44, n2. 2022.

- SILVA, F. R. R. et al. Fenologia reprodutiva e caracterização físico-química de abacateiros em Carmo da Cachoeira, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 61, n. 1, p. 105-111, 2014.
- SIMÃO, S. **Manual de Fruticultura**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1971. 530p.p 147-169.
- SOARES N. B. et al. Tolerância a baixas temperaturas de cultivares de abacate (*Persea americana* Mill.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 24, n3. 2002.
- SOARES, M. G. O. et al. *Colletotrichum siamense* is the main aetiological agent of anthracnose of avocado in south-eastern Brazil. Plant pathology. 2020.
- SOUZA, J. A. C. et al. Avocado: Is it possible to produce two seedlings with one seed? **Revista Ceres**, Viçosa, v. 67, n.2, p. 152-155, mar/apr, 2020.
- TANGO, S. J.; CARVALHO, L. C. R.; SOARES, B. N. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 17-23, 2004.
- TEIXEIRA, C. G. **ABACATE: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. 2a. ed. Série Frutas Tropicais n ° 8, ITAL, Campinas, 1991. 250p.
- VIEITES, R. L., RUSSO, V. C., & DAIUTO, E. R. Qualidade do abacate “Hass” frigoarmazenado submetido a atmosferas modificadas ativas. **Revista Brasileira Fruticultura**, 36:329-338. 2014.
- WATANABE, H. S. **Características de cultivares de abacate**. CEAGESPS – Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo, 2013.
- WENDLING, I.; FERRARI, M.P. GROSSI, F. Curso intensivo de viveiros e produção de mudas. **Embrapa Florestal**. 2002.
- WHILEY, A., & SCHAFFER, B. Avocado. In **Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops. Vol. II. Sub-Tropical and Tropical Crops**. (pp. 3-35). CRC Press.1994.
- ZARO, G, C. et al. Zoneamento agroclimático para a cultura do abacateiro no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, p.363-372, 2014.