



**DIOGO TROYA RAINERI FIOCCO**

**ALTURA DE MUDAS EM PROGÊNIES DE *Zeyheria*  
*tuberculosa* NA EXPEDIÇÃO PARA CAMPO**

**LAVRAS – MG  
2023**

**DIOGO TROYA RAINERI FIOCCO**

**ALTURA DE MUDAS EM PROGÊNIES DE *Zeyheria tuberculosa* NA EXPEDIÇÃO  
PARA CAMPO**

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

Prof. Dr. Lucas Amaral de Melo  
Orientador  
Me. Lavínia Barbosa Oliveira  
Coorientadora

**LAVRAS – MG  
2023**

**DIOGO TROYA RAINERI FIOCCO**

**ALTURA DE MUDAS EM PROGÊNIES DE *Zeyheria tuberculosa* NA EXPEDIÇÃO  
PARA CAMPO**

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

APROVADA em 12 de julho de 2023.  
Dr. Lucas Amaral de Melo  
Me. Lavínia Barbosa Oliveira

Prof. Dr. Lucas Amaral de Melo  
Orientador  
Me. Lavínia Barbosa Oliveira  
Coorientadora

**LAVRAS – MG  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe, Maria Cecília e ao meu pai, Douglas, agradeço imensamente pelo amor, apoio e por nunca deixarem de acreditar em mim.

As minhas irmãs, Ana Julia e Ana Clara, agradeço por serem meus exemplos de dedicação e cumplicidade.

A minha namorada, Luisa, sou grato por todo apoio nessa trajetória, carinho e amor.

Ao meu orientador, Lucas Amaral de Melo, por todo o ensinamento, pelas dicas no âmbito profissional e pela oportunidade de realizar atividades vivenciais em silvicultura, setor que me fez querer ainda mais seguir na profissão de engenheiro florestal.

A minha coorientadora, Lavínia Barbosa Oliveira, por todo apoio e sugestões do começo ao fim deste trabalho.

Ao Convênio nº 213/2018 entre UFLA e Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultura e ao TED nº 01/2018 entre a UFLA e o Serviço Florestal Brasileiro, pelo financiamento de parte da pesquisa.

Ao Instituto Estadual Florestal de Minas Gerais, pela autorização para coleta de sementes da espécie, apesar de operacionalmente não ter sido possível coletar sementes dentro das unidades de conservação.

Aos colegas que ajudaram no desenvolvimento desta pesquisa, em especial ao Natan Telles, Gabriel Neves e Gabriel Sterzeck.

A Universidade Federal de Lavras, uma das melhores universidades do País, agradeço por proporcionar a graduação de forma gratuita.

## RESUMO

A *Zeyheria tuberculosa* é uma espécie nativa do Brasil encontrada no Cerrado e na Mata Atlântica. Denominada popularmente como ipê-felpudo, é conhecida pela madeira de qualidade e alto potencial silvicultural, o que justifica a necessidade de materiais genéticos melhorados para os povoamentos florestais da espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar se há diferenças significativas da variável altura das mudas de diferentes progênies na expedição para campo, conforme experimento conduzido no Viveiro Florestal da Universidade Federal de Lavras. As sementes de *Zeyheria tuberculosa* foram coletadas nos municípios de Mariana e Resplendor, em Minas Gerais, das quais foram produzidas mudas de 72 matrizes, cada uma com 15 repetições em delineamento inteiramente casualizado. Nove meses após a instalação do experimento foi realizada a medição da altura das mudas e, em seguida, os dados de mensuração das progênies foram processados no *software* Sisvar pelo teste de *Scott-Knott* ( $p < 0,05$ ). O resultado se mostrou significativo para a altura das mudas, apresentando diferenças entre as progênies. A altura média foi 12,74 cm. As médias de altura das progênies foram divididas em oito grupos, sendo que mudas da matriz 33N foram as que apresentaram a maior média, com 25,86 cm. Das 72 progênies, 32 delas superaram a média geral. Essa pesquisa foi o início do estudo para seleção de matrizes melhoradas de ipê-felpudo em plantios futuros da espécie.

**Palavras-chave:** Ipê-felpudo. Seleção de matrizes. Produção de mudas. Silvicultura.

## ABSTRACT

*Zeyheria tuberculosa* is a native species found in the Brazilian Cerrado and Atlantic Forest. Most known as “ipê-felpudo”, it is known for the wood’s quality and high potential for silviculture, what explains the need of genetic materials improvement for the forest stands of the species. The study’s goal is to analyze if there are great differences between the seedlings’ height of different progenies during the field expedition, according to the experiment that has been led in the nursery-grow of the Federal University of Lavras. *Zeyheria tuberculosa* seeds were collected in Mariana and Resplendor cities, state of Minas Gerais seedlings from 72 matrices and 15 repetitions each of ipê-felpudo in a completely randomized design. After nine months the experiment was settled, the seedlings height have been measured. Progeny measurement data have been analyzed by Sisvar software through Scott-Knott test ( $p < 0.05$ ). The result was significant for the seedlings height, showing a difference between the progenies. The overall height was 12.74 cm. The progenies height average were divided into 8 groups, with group a8 composed of the 33N matrix, which presented the highest average with 25.86 cm. Considering 72 progenies, 32 of them surpassed the general average. This research was the study’s initiation to select the improved matrices of ipê-felpudo in future species.

**Keywords:** Ipê-felpudo. Matrix selection. Seedling production. Silviculture.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização das matrizes de <i>Zeyheria tuberculosa</i> .....	14
Figura 2– Frutos coletados de <i>Z. tuberculosa</i> . .....	14
Figura 3 - Quantidade de progênies e altura média de mudas de <i>Zeyheria tuberculosa</i> para cada um dos grupos formados. ....	19

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Altura média e agrupamento com base no teste de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade de erro, em mudas de 72 progênies de *Z. tuberculosa*, na fase de expedição em viveiro ..... 16

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
2.1	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl .....	10
2.2	Silvicultura de <i>Zeyheria tuberculosa</i> .....	11
2.3	Teste de progênes .....	11
2.4	Importância do parâmetro altura na avaliação da qualidade de mudas .....	12
3	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1	Instalação do experimento .....	13
3.2	Área experimental, delineamento e análise de dados .....	15
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
5	<b>CONCLUSÕES</b> .....	20
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar da gama de espécies nativas com potencial silvicultural existente no Brasil, a silvicultura nacional baseia-se, principalmente, na implantação e concentração de esforços para o desenvolvimento de tecnologias que norteiam espécies exóticas dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. Essa realidade reflete a falta de conhecimento técnico sobre o manejo de espécies nativas bem como os incentivos fiscais que favoreceram a implantação das exóticas no passado (GARUZZO et al., 2021).

Uma forma de transformar essa realidade é por meio do desenvolvimento de estudos acerca de espécies nativas com potencial silvicultural e de técnicas de melhoramento florestal que viabilizem a utilização de indivíduos superiores nas plantações (ANDRADE et al., 2020; CLEMENT, 2001). Estudos em busca de genótipos melhorados estão sendo realizados com *Zeyheria tuberculosa* para diferentes parâmetros, entre eles a variabilidade de enxertia em diferentes famílias da espécie (GARUZZO et al., 2021) e o crescimento inicial no campo (ASSUNÇÃO, 2022). Em geral, os estudos de potencial silvicultural de espécies nativas dão ênfase às características de crescimento das plantas em diâmetro, altura e volume. É conhecimento comum que essas características são de grande importância em estudos de potencial silvicultural (MENDONÇA et al., 2017).

Dentre as espécies nativas e que possuem alto potencial silvicultural, destaca-se a *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl. Conhecida como ipê felpudo, esta espécie que pertence à família *Bignoniaceae* (LORENZI, 2000), tendo como principais características o crescimento monopodial e o fuste retilíneo (LUZ; FERREIRA, 1985). Tais características reforçam o potencial econômico de *Z. tuberculosa*, apesar de serem incipientes os estudos focados no melhoramento da espécie.

Assim, para garantir o progresso inicial das populações reprodutoras de *Z. tuberculosa*, esforços devem ser direcionados para a seleção de famílias e indivíduos com alto valor genético, que posteriormente devem ser cultivado (CARVALHO et al., 2019). Por meio do teste de progênies, ferramenta básica para o estabelecimento de um programa de melhoramento (GARUZZO et al., 2021), é possível conservar de forma *ex situ* a diversidade de materiais, permitindo o monitoramento da variabilidade genética de caracteres relacionados ao crescimento (altura, diâmetro, volume e forma do fuste) e adaptativos (sobrevivência e frutificação) ao longo do tempo (ZARUMA et al., 2015).

Conhecer a variabilidade de uma espécie, bem como os componentes dessa variação, é, portanto, de suma importância para trabalhos de melhoramento e deve incluir caracteres os mais variados possíveis para atender ao conhecimento biológico da espécie e aos sistemas de produção de mudas (BOTIN, 2015). De maneira geral, os programas de melhoramento genético com espécies nativas têm grande importância ecológica para os ecossistemas de que participam, principalmente por propiciar a valorização da espécie, a sua conservação e seu cultivo (SANTOS et al., 2014). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diferença de crescimento em altura em progênies de *Z. tuberculosa* no momento antecedente ao plantio no campo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl

*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau ex Verl., amplamente reconhecida como "ipê-preto" ou "ipê-felpudo", é uma espécie arbórea endêmica do ecossistema da Mata Atlântica, sendo também encontrada em algumas áreas do Cerrado. Sua presença pode ser observada nos estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e Bahia. (LORENZI, 2000). Pertencente à família *Bignoniaceae*, a espécie possui o fuste cilíndrico e retilíneo, além de características de pilosidade e frutos muricados, os quais originaram o nome popular de ipê-felpudo (LUZ; FERREIRA, 1985).

É uma espécie heliófila que pode ser encontrada em afloramento rochoso, em solos lateríticos, rasos e com baixa de fertilidade química (CARVALHO, 2005). Segundo (Lohmann e Pirani, (1996), é uma árvore semidecídua, com 6 a 35 m de altura e 30 a 90 cm de diâmetro a altura do peito em fase adulta. A espécie floresce de outubro a janeiro, sendo que, no estado de Minas Gerais, os frutos amadurecem entre os meses de maio a junho (LOPES et al., 1996). É uma planta hermafrodita, polinizada por abelhas (SOUZA et al., 2017). Seu estágio reprodutivo é iniciado a partir dos três anos de idade (VIANA, 1982).

A madeira proveniente dessa espécie apresenta excelente qualidade, com uma característica tonalidade amarelo-escuro. Além disso, ela possui flexibilidade e uma notável durabilidade natural. Essas características conferem um alto valor à madeira, especialmente no mercado internacional, onde é amplamente utilizada na fabricação de pisos de luxo e na construção de estruturas externas. (MAINIERI, 1970). Apesar do seu potencial promissor, em

algumas áreas de ocorrência natural, populações de *Zeyheria tuberculosa* são ameaçadas de extinção devido ao extrativismo predatório (LUZ; FERREIRA, 1985).

## 2.2 Silvicultura de *Zeyheria tuberculosa*

A *Z. tuberculosa* é uma espécie predominantemente adaptada a locais a pleno sol e consegue tolerar secas temporárias, porém não tolera condições de geada. Tem ciclo de 10 anos para uso energético e de 14 a 20 anos para serraria (ENGEL e POGGIANI, 1990; CARVALHO, 2005; CAMPOS FILHO; SARTORELLI, 2015). A árvore pode ser cultivada tanto em plantações puras quanto em mistas, sob luz solar direta, com sombreamento parcial, ou como suporte para espécies secundárias e clímax.

Além disso, é uma opção viável em sistemas agroflorestais, podendo ser utilizada para arborizar culturas agrícolas ou pastagens (BAGGIO; CARPANEZZI, 1988). Porém, condições de sombreamento leva a busca por luminosidade podendo ocasionar tortuosidade do fuste (ROLIM; PIOTTO, 2018).

O crescimento monopodial da árvore é notável, principalmente durante a fase juvenil, onde as folhas desempenham o papel de copa, sem ocorrer a emissão de ramos laterais. Além disso, ela apresenta uma desrama natural satisfatória, resultando em fustes retilíneos que representam mais de dois terços da altura total da árvore, mesmo em condições de pleno sol. No entanto, ainda é recomendável realizar desramas artificiais quando necessário (LUZ; FERREIRA, 1985; ROLIM; PIOTTO, 2018).

A grande variação no crescimento dos indivíduos é comum em espécies nativas que, em geral, não passaram por programas de melhoramento genético. Isso ressalta a importância de estabelecer plantios mais densos, visando a seleção posterior por meio de desbastes. Além disso, investir em programas de melhoramento genético é uma etapa prioritária para aumentar a uniformidade dos plantios e obter ganhos de produtividade (DUCATTI, 2019).

## 2.3 Teste de progênies

O teste de progênies envolve o estabelecimento de plantações organizadas, onde cada árvore preserva sua identificação de origem, considerando a população e o progenitor. Esses testes devem incluir um número adequado de repetições para estimar os parâmetros genéticos, como os índices de variação genética, as taxas de hereditariedade, a precisão seletiva e os

avanços resultantes da seleção, o que possibilita a preservação e o aprimoramento desse material genético (CANUTO et al., 2015). Segundo Zaruma et al., (2015), o teste de procedências e progênies em forma de conservação *ex situ* é indicada por permitir o monitoramento da variabilidade genética de caracteres relacionados ao crescimento (altura, diâmetro, volume e forma do fuste) e adaptativos (sobrevivência e frutificação) ao longo do tempo e servir como população base para programas de melhoramento e produção de sementes para reflorestamentos ambientais.

A execução de testes de progênies em ambientes artificiais apresenta como principal vantagem a resposta prévia a curto prazo. Possibilitando obter respostas perante características fenológicas, fisiológicas e morfológicas permitindo discriminar efetivamente as progênies. Sem falar que por serem executados em ambientes controlados, podem ser considerados experimentos poderosos com baixo erro experimental devido à homogeneidade artificial e, portanto, são muito eficazes para demonstrar e modelar variações. O que viabiliza a redução do número de progênies promissoras para serem inseridas em testes no campo a longo prazo (REHFELDT, 1983; CAMPBELL, 1986, 1991; WESTFALL, 1992; WHITE e ADAMS, 2007).

Esses testes representam uma oportunidade para explorar o potencial genético de espécies, procedências e seus genótipos (ŠIJAČIĆ-NIKOLIĆ; MILOVANOVIĆ; NONIĆ, 2014). Portanto, para garantir o avanço inicial das populações de *Zeyheria tuberculosa*, estudos devem ser focados na seleção de matrizes com alto valor genético, e indivíduos com altos valores genotípicos devem ser posteriormente cultivados como clones (CARVALHO et al., 2019).

#### **2.4 Importância do parâmetro altura na avaliação da qualidade de mudas**

Uma variedade de indicadores de crescimento tem sido empregada para avaliar o desenvolvimento de mudas de espécies florestais. Entre esses indicadores, a altura e o diâmetro do caule são frequentemente utilizados (SCALON et al., 2001). Vale ressaltar que a mensuração da altura é facilmente obtida na avaliação de um experimento de mudas no viveiro e é considerada como um dos parâmetros fundamentais para a estimativa do crescimento em campo (GOMES et al., 2002; KAMPA et al., 2020).

Para o método de seleção precoce em teste de progênies, medidas como altura e diâmetro tornam-se viáveis, uma vez que há relações importantes entre essas características em distintas fases de desenvolvimento (MASSARO et al., 2010). De acordo com Sano et al. (2012),

em estudo realizado com Mangabeira (*Hancornia speciosa* (Gomes) var. *pubescens*), espécie nativa do Cerrado, a progênie com maior crescimento inicial no viveiro apresentou plantas com maior altura, maior produção de frutos e maior diâmetro aos 20 anos de idade.

A análise das características genéticas relacionadas ao crescimento durante os estágios iniciais de desenvolvimento possui um valor significativo para os melhoristas que desejam não apenas identificar os indivíduos, famílias e origens mais promissores, mas também quantificar a eficácia da seleção precoce (KAGEYAMA, 1983).

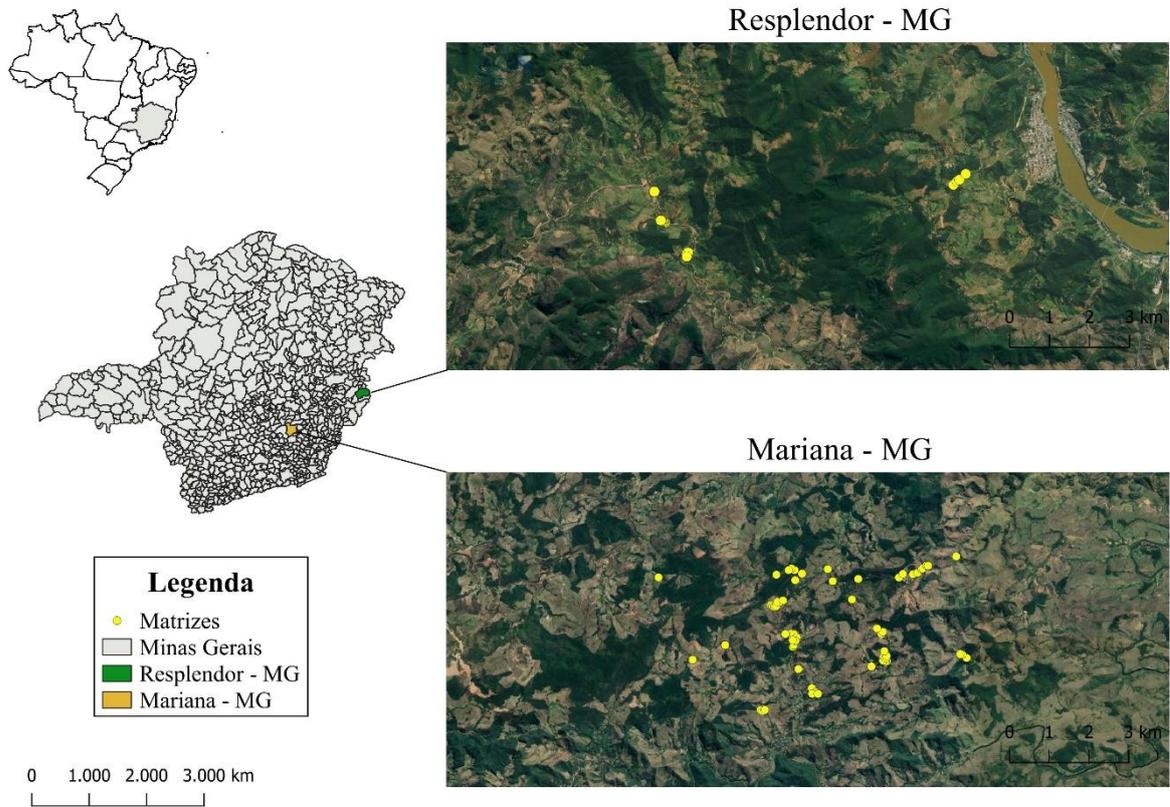
### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Instalação do experimento**

A coleta das sementes foi realizada no mês de junho de 2021 em duas regiões do estado de Minas Gerais. Um desses locais foi em Mariana, que possui clima tropical úmido (Cwa), com uma estação seca de maio a setembro e uma chuvosa entre dezembro e março. A umidade relativa anual média é de aproximadamente 80%, a temperatura média anual do ar de 19 °C e a precipitação média anual de 1340 mm (ALVARES et al., 2013). O outro local de coleta foi no município de Resplendor, nos arredores do Parque Estadual Sete Salões. Para este trabalho, foi obtida autorização nº 021/2021 do Instituto Estadual de Florestal de Minas Gerais para coleta de sementes dentro da referida unidade de conservação, porém, operacionalmente e devido as circunstâncias sanitária na época da colheita dos frutos, foi possível realizar a coleta apenas nos arredores da área. O clima na região é tropical quente semiúmido (Aw), com invernos secos e verões chuvosos com temperaturas elevadas (ALVARES et al., 2013).

Foram coletadas sementes de 72 matrizes de *Z. tuberculosa*. A coleta foi realizada com o auxílio do podão para cortar os galhos em que haviam a presença de frutos e cada matriz foi georreferenciada com o uso do GPS. A seleção para a coleta se deu com base nas árvores as quais os frutos estavam próximos ao ponto de maturação, visto que, segundo Carvalho (2005) os frutos devem ser coletados quando se inicia a mudança de cor para marrom ou quando a deiscência inicia em alguns deles. Os mesmos foram acondicionados em sacos plásticos e levados para beneficiamento no Viveiro Florestal da Universidade Federal de Lavras – Lavras/MG. Eles foram expostos ao sol por quinze dias, período necessário para a abertura e liberação das sementes que, posteriormente, foram levadas para a sombra, onde permaneceram por dez dias até a secagem. Ao final desses processos as sementes estavam prontas para serem beneficiadas e semeadas ou armazenadas.

Figura 1 – Mapa de localização das matrizes de *Zeyheria tuberculosa*.



Fonte: do autor (2023).

Figura 2– Frutos coletados de *Z. tuberculosa*.



Fonte: do autor (2021).

### 3.2 Área experimental, delineamento e análise de dados

A semeadura foi realizada em julho de 2021 na área de pleno sol do Viveiro Florestal da UFLA. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é Cwa, temperado chuvoso, com inverno frio e seco e verão quente e úmido. O mês com temperaturas mais altas é fevereiro, com média de 22,5°C, e o mais frio é julho, com temperatura média de 15,8 °C (SILVA et al., 2022).

Alocou-se três sementes por recipiente, sendo utilizados tubetes com capacidade para 280 cm<sup>3</sup> de volume com substrato composto de esterco seco (35%), casca de arroz carbonizada (30%), terra peneirada (10%) e fibra de coco (25%). As plantas começaram a germinar em um período de 7 a 10 dias após ao semeio. Após a germinação, foi realizado o desbaste, deixando apenas uma muda por recipiente e realizada periodicamente a limpeza das mudas no tubete, retirando as plantas daninhas que poderiam suprimir a muda, bem como o monitoramento de quaisquer patógenos que poderiam prejudicá-las. Durante a realização do experimento, foi realizada irrigação diariamente.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), utilizando as 72 progênies produzidas e 15 repetições, com uma planta por parcela.

Aos nove meses após o semeio, foi avaliada a altura das mudas com o auxílio de uma régua em centímetros.

Os dados de altura foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e para comparação das médias das alturas de cada progênie foi utilizado o teste de *Scott-Knott* ( $p < 0,05$ ) com auxílio do *software* Sisvar.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final da coleta de dados e execução da análise de variância (ANAVA) pode-se observar diferença significativa nas médias de alturas das progênies, sendo a altura média de 12,74 centímetros, aos nove meses de idade. De acordo com a ANAVA pelo teste *Scott-Knott* com nível de significância de 5%, o resultado se mostrou significativo ( $p < 0,05$ ).

Em estudo com a espécie *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg, pertencente à mesma família, Kampa et al. (2020) encontraram valor médio de 12,08 cm em avaliação inicial das progênies aos 11 meses de idade no viveiro, utilizando tubetes com capacidade volumétrica de 120 cm<sup>3</sup>. Tal resultado é similar ao encontrado neste estudo, porém um prazo maior para

avaliação e tubetes menores. Esses resultados já trazem efeitos promissores para o início da avaliação em testes de progênes com o ipê-felpudo.

As médias das alturas foram classificadas em oito grupos, sendo a1 as progênes com menores estaturas e a8 a que se mensurou maior crescimento inicial. A Tabela 1 apresenta as médias das 72 progênes de *Z. tuberculosa* e o respectivo agrupamento do teste.

Tabela 1 – Altura média e agrupamento com base no teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro, em mudas de 72 progênes de *Z. tuberculosa*, na fase de expedição em viveiro. (Continua)

<b>Progênes</b>	<b>Altura média (cm)</b>	<b>Grupo</b>
<b>16 2021</b>	4,64	a1
<b>14 2021</b>	5,30	
<b>THIZA 20 (IPE)</b>	6,90	a2
<b>THIZA 21 (IPE)</b>	7,53	
<b>THIZA 03 (27/05)</b>	7,54	
<b>02 2021</b>	7,62	
<b>08 2021</b>	8,01	a3
<b>04 2021</b>	8,11	
<b>01 2021</b>	8,11	
<b>05 2021</b>	8,18	
<b>13 2021</b>	9,17	
<b>THIZA 25(IPE)</b>	9,53	
<b>52N</b>	9,70	
<b>6.2N</b>	9,90	
<b>58N</b>	10,03	
<b>03 2021</b>	10,15	
<b>10N</b>	10,27	a4
<b>41N</b>	10,31	
<b>14N</b>	10,38	
<b>6.1N</b>	10,39	
<b>21N</b>	10,49	
<b>45N</b>	10,99	
<b>47N</b>	11,22	
<b>8N</b>	11,23	
<b>2N</b>	11,61	
<b>06 2021</b>	11,63	
<b>4N</b>	11,69	a4
<b>44N</b>	11,73	

Tabela 1, Continua.

<b>Progênes</b>	<b>Altura média (cm)</b>	<b>Grupo</b>
<b>38N</b>	11,96	<b>a4</b>
<b>24N</b>	11,98	
<b>THIZA 23 (IPE)</b>	11,99	
<b>11N</b>	12,10	
<b>53.2N</b>	12,16	
<b>49N</b>	12,17	
<b>31N</b>	12,19	
<b>5N</b>	12,34	
<b>64N</b>	12,43	
<b>THIZA 22 (IPE)</b>	12,62	
<b>30N</b>	12,66	
<b>55N</b>	12,67	
<b>40N</b>	12,77	
<b>36N</b>	12,83	
<b>60N</b>	12,83	
<b>29N</b>	13,02	
<b>46N</b>	13,05	
<b>42N</b>	13,22	
<b>20N</b>	13,25	
<b>51N</b>	13,30	
<b>37N</b>	13,46	
<b>39N</b>	13,46	
<b>22N</b>	13,49	
<b>17 2021</b>	13,58	
<b>50N</b>	13,77	<b>a5</b>
<b>48N</b>	14,55	
<b>3N</b>	14,62	
<b>43N</b>	14,65	
<b>54N</b>	14,92	
<b>15N</b>	15,28	
<b>35N</b>	15,39	
<b>26N</b>	15,53	
<b>17N</b>	15,71	
<b>62N</b>	15,89	
<b>59N</b>	16,17	<b>a6</b>
<b>61N</b>	16,45	
<b>23N</b>	16,95	

Tabela 1, Conclusão.

<b>Progênes</b>	<b>Altura média (cm)</b>	<b>Grupo</b>
<b>32N</b>	17,95	a6
<b>28N</b>	18,11	
<b>9N</b>	18,41	
<b>25N</b>	19,30	a7
<b>63N</b>	20,22	
<b>27N</b>	21,23	
<b>33N</b>	25,86	a8

Fonte: do autor (2023).

As progênes 16 2021 e 14 2021 foram as que apresentaram menores médias, enquanto a 25N, 63N, 27N e 33N obtiveram as maiores médias, a partir do grupo a7. A matriz 40N foi a primeira que obteve altura média maior que a média geral (12,74 cm), com 12,77 centímetros. Dentre as 72 progênes avaliadas, 32 demonstraram resultado superior à média geral, ao passo que 40 matrizes resultaram em médias inferiores.

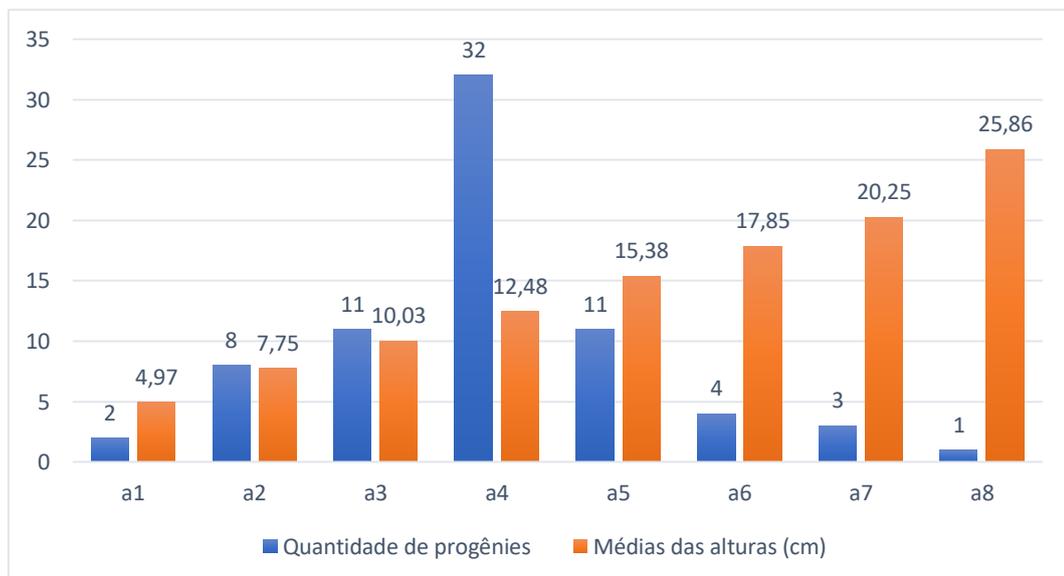
O estudo com avaliação de grande volume de progênes contribui de forma que, mesmo com maior parte abaixo do nível médio, alcance objetivos nas primeiras fases de seleção de genótipos melhorados. A maior quantidade de progênes possibilita a chance de se encontrar diferenças significativas entre elas e adquirir maior variabilidade genética em termos de número de alelos dentro das populações (KUBOTA; DE MORAES, 2015).

Dessa forma, ao selecionar os indivíduos superiores, será possível obter ganhos genéticos e avançar na geração do programa de melhoramento. Ao mesmo tempo, é importante conservar o maior número possível de progênes, pois essa população servirá como base para a continuidade do programa de melhoramento, garantindo a preservação da diversidade genética (PIRES et al., 2011; ANDRADE et al., 2020).

A diferença de material genético entre as 72 progênes pode ser observada pela diferença de mais de 20 cm entre a matriz de menor média (4,63 cm) e a matriz de maior média (25,68 cm). Entre uma mesma espécie é comum encontrar variações devido à influência do ambiente durante o desenvolvimento das sementes, bem como devido à alta variabilidade genética presente. Isso se deve ao estágio relativamente selvagem das espécies e da ausência de domesticação, juntamente com a ocorrência de fecundação cruzada (KAGEYAMA et al., 2003; MONTEIRO; FIOREZE; NOVAES, 2016). Tal fato explica as características avaliadas no estudo, visto que a coleta de semente das matrizes foi realizada em habitat nativo.

O método de agrupamento fornecido pelo teste possibilitou identificar a variabilidade das médias quanto à diferença dos valores das alturas. A Figura 3 correlaciona a quantidade de progênies composta em cada grupo e suas respectivas médias. Nota-se que o grupo a4 apresentou quantidade de progênies superior aos demais grupos, contendo médias das alturas menores e maiores que a média geral. Em seguida, os grupos que apresentam mais médias são o a3 e a5, ambos com 11 progênies cada. Observa-se que quanto maior a média das alturas, menor a quantidade de progênies, a partir do grupo a6. Apesar da quantidade de médias ser menor nos grupos recorrentes, o número de grupos indica a variabilidade genética e a possibilidade de seleção para genótipos avaliados (BOTIN et al., 2018).

Figura 3 – Quantidade de progênies e altura média de mudas de *Zeyheria tuberculosa* para cada um dos grupos formados.



Fonte: do autor (2023).

Destaca-se que os resultados desta pesquisa foram alcançados por meio de avaliação realizada antes do plantio no campo, tornando essencial a continuidade na coleta de informações para monitorar o desempenho dos materiais ao longo do processo de desenvolvimento ao passar do tempo e sob efeitos do ambiente. A implantação das mudas já foi realizada e será objeto de manutenção e análise ao longo dos anos.

## 5 CONCLUSÕES

Houve diferenças estatísticas entre as progênies de *Zeyheria tuberculosa* na avaliação do parâmetro morfológico altura antecedendo o plantio no campo, mostrando superioridade da matriz 33N, com 25,86 cm.

A avaliação indicou a variabilidade genética das 72 progênies separando-as em oito grupos.

São necessárias avaliações futuras, após a instalação em campo das mudas, para confirmar a superioridade da progênie 33N.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: <[https:// doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507](https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507)>.
- ANDRADE, H. S. F. et al. Parâmetros genéticos de crescimento inicial e frutificação de *Dipteryx alata* Vogel em teste de progênie e espaçamento. **Scientia Forestalis**, v. 48, n. 126, p. 1-10, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.18671/scifor.v48n126.17>>.
- ASSUNÇÃO, R. L. **Crescimento inicial e diversidade genética em progênies de *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau (Bignoniaceae)**. 2022. 84 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2022.
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Alguns sistemas de arborização de pastagens. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 17, p. 47-60, 1988.
- BOTIN, A. A. et al. Desenvolvimento inicial de mudas de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) em telado. **II Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis**. Sinop - MT, v. 7, p. 183-186, 2018.
- BOTIN, A. A. **Variabilidade genética e propagação em progênies de mogno africano na região Norte de Mato Grosso**. 2015. 74p. Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2015.
- CAMPBELL, R. K. Mapped genetic variation of Douglas-fir to guide seed transfer in southwest Oregon. **Silvae Genetica**, 35, p. 85-96, 1986.
- CAMPBELL, R. K. Soils, seed-zone maps and physiography: Guidelines for seed transfer of Douglas-fir in southwestern Oregon. **Forest Science**, 37, p. 973-986, 1991.
- Campos Filho, E. M.; Sartorelli, P. A. R. **Guia de árvores com valor econômico**. São Paulo: Agroicone, 2015. 139 p.

CANUTO, D. S. O. et al. Caracterização genética de um teste de progênies de *Dipteryx alata* Vog. proveniente de remanescente florestal da Estação Ecológica de Paulo de Faria, SP, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n. 4, p. 641-648, 2015.

CARVALHO, H. F. et al. Selection and genetic parameters for interpopulation hybrids between koulou and robusta coffee. **Bragantia**, v. 78, n. 1, p. 52–59, mar. 2019.

CARVALHO, P. E. R. **Ipê felpudo**. Circular técnica, EMBRAPA. Colombo, PR, 2005. 9 p.

CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas. In: NASS, L. L. et al. (Eds.). **Recursos genéticos e melhoramento - plantas**. Rondonópolis: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2001. p. 423-441

COSTA, R. B. D. et al. Avaliação genética de indivíduos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) na região de Caarapó, MS, pelo procedimento reml/blup. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 4, p. 371–376, 30 dez. 2005.

DUCATTI, M. **Desempenho silvicultural de espécies nativas em plantações florestais no interior do estado de São Paulo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – UNESP, Botucatu, 2019. 86 f. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/181774>>.

ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. **Revista IPEF**, n. 43/44, p. 1-10, 1990.

GARUZZO, M. S. P. B. et al. Genetic progress in the breeding population of *Zeyheria tuberculosa* (Ipê-felpudo): from theoretical predictions to clonal recombination orchard assembly. **Scientia Forestalis**, v. 49, n. 131, p. e3653, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.18671/scifor.v49n131.18>>.

GOMES, J. M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, p. 655-664, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000600002>>.

KAGEYAMA, P.Y. **Seleção precoce a diferentes idades em progênies jovens de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden**. Piracicaba: ESALQ, 1983. 147p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, 1983.

KAGEYAMA, P.Y. et al. Diversidade genética em espécies arbóreas tropicais de diferentes estágio sucessionais por marcadores genéticos. **Scientia Forestalis**, v. 64, p.93-107, 2003.

KAMPA, M. B. et al. Variabilidade genética em progênies de *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg em viveiro. **Scientia Forestalis**, v. 48, n. 125, p. 1-10, 2020.

KUBOTA, T. Y. K. et al. Variabilidade genética para caracteres silviculturais em progênies de polinização aberta de *Balfourodendron riedelianum* (Engler). **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 106, p. 407-415, 2015.

LOPES, B. C.; FERREIRA, M. B. D.; BRANDÃO, M. Sombreamento em pastagens: espécies recomendadas para as diversas regiões do Estado de Minas Gerais. **Daphne**, v. 6, n. 4, p. 7-15, 1996.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. SP: Ed. Nova Odessa, 352p, 2000.

LUZ, H. de F.; FERREIRA, M. Ipê-felpudo (*Zeyhera tuberculosa* (Vell) Bur.): essência nativa pioneira com grande potencial silvicultural. **IPEF**, Piracicaba, n. 31, p. 13-21, 1985.

MAINIERI, C.C. **Madeiras brasileiras**: características gerais, zonas de maior ocorrência, dados botânicos e usos. São Paulo, Instituto Florestal, 1970, 109 p.

MASSARO, R. A. M. et al. Viabilidade de aplicação da seleção precoce em testes clonais de *Eucalyptus* spp. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 597–609, 30 dez. 2010.

MENDONÇA, G. C. D. et al. Avaliação silvicultural de dez espécies nativas da Mata atlântica. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 277–290, 2017.

MONTEIRO, R. A.; FIOREZE, S. L.; NOVAES, M. A. G. Variabilidade genética de matrizes de *Erythrina speciosa* a partir de caracteres morfológicos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 1, p. 48–55, 2016.

PIRES, I. E. et al. **Genética florestal**, 1 ed., Viçosa - MG: Arka, 2011. 318 p.

REHFELDT, G. E. Genetic variability within Douglas-fir populations: Implications for tree improvement. **Silvae Genetica**, n. 32, p. 9-14, 1983.

ROLIM, S. R. et al. Crescimento e características da madeira de espécies arbóreas em experimentos silviculturais no norte do Espírito Santo. In: ROLIM, S. G.; PIOTTO, D. Silvicultura e tecnologia de espécies da Mata Atlântica. Belo Horizonte. **Editora Rona**, 2018. p. 53-159.

SANO, S. M. et al. **Avaliação de progênies de mangabeira, espécie nativa do Cerrado**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 307. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2012. 21p.

SANTOS, A. M.; ROSADO, S. C. S.; OLIVEIRA, A. N. Estimation of genetic parameters and verification of early selection efficiency in baru (*Dipteryx alata*). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 14, p. 238-243, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332014v14n4a37>>

SCALON, S. D. P. Q. et al. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 652–655, dez. 2001.

SEBBENN, A. M. et al. Seleção dentro de progênies de polinização aberta de *Cariniana legalis* Mart. O. Ktze (Lecythidaceae), visando à produção de sementes para recuperação ambiental. Revista do Instituto Florestal 21, 27-37. **Revista do Instituto Florestal**, v. 21, p. 27–37, 2009.

ŠIJAČIĆ-NIKOLIĆ, M.; MILOVANOVIĆ, J.; NONIĆ, M. Conservation of forest genetic resources. Em: AHUJA, M. R.; RAMAWAT, K. G. (Eds.). **Biotechnology and Biodiversity. Sustainable Development and Biodiversity**. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 103–128.

SILVA, O. M. D. C. et al. Adubação fosfatada no crescimento inicial de sete espécies florestais nativas destinadas à recuperação de uma área degradada. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 1, p. 371–394, 25 mar. 2022.

SOUZA, C. V. et al. Floral biology, nectar secretion pattern and fruit set of a threatened Bignoniaceae tree from Brazilian tropical forest. **Flora**, v. 227, p. 46–55, 1 fev. 2017.

VIANA, V. M. Conservação genética “ex situ” do ipê-felpudo (*Zeyhera tuberculosa*). **Silvicultura em São Paulo**, v. 16, p. 1028-1031, 1982.

WESTFALL, R.D. Developing seed transfer zones. In: Fins, L., Friedman, S.T. and Brotschol, J.V. (eds.) **Handbook of quantitative forest genetics**. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA., 1992. p. 313-398.

White T.L., Adams W.T., Neale D.B. **Forest genetics**. CABI Publishing, Wallingford, UK, p 1-14, 2007.

ZARUMA, D. U. G. et al. Genetic variability in the provenance and progeny *Dipteryx alata* vogel for conservation genetics and seed production purposes. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 107, p. 609–615, 2015.