UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

KAROLINE FONTOURA DA SILVA

DESBASTE E DESRAMA NUM PLANTIO DE *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2024

KAROLINE FONTOURA DA SILVA

DESBASTE E DESRAMA NUM PLANTIO DE *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2024

KAROLINE FONTOURA DA SILVA

DESBASTE E DESRAMA NUM PLANTIO DE *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Aprovada em 17 de setembro de 2024

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
ELZIMAR DE OLIVEIRA GONCALVES
Data: 04/10/2024 11:18:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dra. Elzimar de O. Gonçalves (Orientadora**)**
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
NIVEA MARIA MAFRA RODRIGUES
Data: 03/10/2024 21:22:35-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ma. Nívea Maria Mafra Rodrigues (Examinador)
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
JOANA SILVA COSTA
Data: 04/10/2024 10:40:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ma. Joana Silva Costa (Examinador)
Universidade Federal do Espírito Santo

Dedico este trabalho ao meu pai José Fontoura (in memoriam), cujo empenho em me educar veio em primeiro lugar, sempre me ensinando como se reerguer diante das adversidades da vida. Aqui estão os resultados dos seus esforços.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos;

Aos amigos/familiares em especial minha mãe Deuza e meu irmão Bruno, por todo o apoio e pela ajuda, do início ao fim do curso;

Quero agradecer ao meu marido, por sempre ter me encorajado a buscar a excelência e a superar meus próprios limites e por ser meu porto seguro durante todo o processo de elaboração do TCC;

Aos meus irmãos e primos, que me incentivaram e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho;

Quero agradecer a Anna Clara, que foi minha dupla desde o início da faculdade, me apoiando em todos os momentos, se tornando minha comadre;

Quero expressar minha gratidão as minhas amigas, Jessica Terra, Maria Vitoria, Barbara, Rayana, Lorena Oliveira e Tatiana, que foram minhas companheiras de jornada e me ajudaram a manter o ânimo e a perseverança em momentos difíceis;

Aos meus amigos, Gustavo, Deusdete, Matheus, Charol, Gabriel, Dany, Bia, Wander, Eduardo, obrigada por todos os momentos de descontração, fofocas, mas também de muito conhecimento ao longo de todo o curso, vocês agregaram em muito minha jornada;

Não posso deixar de mencionar a turma 2019/1, que compartilhou comigo a jornada acadêmica e me ajudou a enriquecer meu conhecimento com suas contribuições;

Gostaria de agradecer a minha orientadora Elzimar, que sempre me acompanhou durante o curso, e durante toda elaboração deste trabalho, fornecendo orientações valiosas;

Ao Otávio, funcionário do viveiro, pela dedicação, carinho e paciência em me ajudar no que fosse preciso;

Por fim, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para que esse sonho se tornasse realidade, meu muito obrigada!

RESUMO

A *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm é uma espécie nativa da Floresta Atlântica que possui grande importância econômica e ecológica. Sua importância econômica, está atrelada a excelente qualidade de sua madeira, considerando que essa espécie é uma árvore de grande porte, com 20 a 40 metros de altura e tronco reto. Além disso, a Floresta Atlântica é uma das formações florestais mais degradadas do mundo. Sendo assim, a qualidade da madeira da *P. peroba* juntamente com a intensa degradação da Floresta Atlântica, potencializam o desmatamento dessa espécie, chegando essa a ser possivelmente extinta no estado do Rio de Janeiro, sendo que atualmente essa espécie está classifica como em perigo na Lista Vermelha de Ameaça da Flora Brasileira. Diante disso, além de se preocupar com a produção de mudas dessa espécie é indispensável preocupar-se com a instalação e condução de plantios para que eles possam evoluir sadiamente, na nutrição e nos tratos silviculturais. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento e o efeito do desbaste e da desrama em um plantio multiclonal de *P. peroba*, fertilizado anteriormente com diferentes doses de fósforo. O experimento foi conduzido no Horto Florestal do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira em Jerônimo Monteiro. No local do experimento não havia nenhuma cultura implantada desde 2010, estando ali presentes plantas espontâneas. Em 2019, após uma análise química do solo, iniciou-se o plantio, sendo esse dividido em seis tratamentos, representados por diferentes doses de fósforo. A fonte de fósforo utilizada foi o superfosfato simples (SS) com 17% de P_2O_5. As análises foram realizadas aos 100 dias e também aos 19 meses. Em 2023 o experimento foi submetido a novas análises, sendo elas: química do solo, diâmetro a altura do peito (DAP), altura, volume e qualidade do fuste das plantas. Posteriormente foi realizado desbaste misto e desramas nesses indivíduos. Em 2024, 10 meses após esses tratos silviculturais, as análises feitas anteriormente foram repetidas. Com a comparação dos dados obtidos nos últimos anos, observa-se que o crescimento da *P. peroba* melhorou características do solo, como por exemplo, a capacidade de troca de cátions (T), que subiu de 2,9 para 6,23 cmolc dm^3. Em relação a adubação fosfatada, quatro anos depois do plantio a análise de variância não apresentou diferença estatística, mostrando que a espécie se adapta bem a solos com pouco fósforo. Após o desbaste houve um aumento do incremento periódico anual de DAP,

sendo que as variáveis dendrométricas analisadas demonstraram mudanças significativas. A desrama foi necessária para a espécie apresentar muitas bifurcações, sendo assim houve uma melhora significativa na qualidade do fuste dos indivíduos.

Palavras-chave: Nutrição; Mensuração florestal; Tratos Silviculturais; Espécies nativas.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS ix
LISTA DE FIGURAS x
1. **INTRODUÇÃO** 1
1.1 O problema e sua importância 1
1.2 Objetivos 4
1.2.1 Objetivo geral 4
1.2.2 Objetivos específicos 4
2. **REVISÃO DE LITERATURA** 5
2.1 *Paratecoma peroba* 5
2.2 Influência do fósforo em plantiios 6
2.3 Desbaste 7
2.4 Desrama 8
3. **METODOLOGIA** 9
3.1 Área de estudo 9
3.2 Histórico da área 10
3.3 Instalação do plantio 10
3.4 Analise de solo 12
3.5 Inventário florestal 13
3.6 Desbaste 16
3.7 Desrama 17
4. **RESULTADOS E DISCUSSÃO** 18
4.1 Análise química do solo 19
4.2 Influência da adubação fosfatada 20
4.3 Desbaste 21
4.4 Desrama 25
5. **CONCLUSÃO** 27
6. **REFERÊNCIAS** 28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quantidade de fósforo aplicada em gramas por berço no plantio de *P. peroba*.....11

Tabela 2- Análise química do solo da área de estudo antes do plantio (2019) e cinco anos após o plantio (2024) das mudas de *P. Peroba* (Record & Mell) Kuhlm.....18
.

Tabela 3- Altura e diâmetro a altura do peito de indivíduos de *Paratecoma peroba* quatro anos após o plantio, sob diferentes doses de fósforo 20

Tabela 4- Dados de altura (H), Incremento periódico anual (IPA) e Diâmetro a altura do peito (DAP), colhidos ao longo dos anos, para comparação de crescimento dos indivíduos.....24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Figura 1- *Paratecoma peroba* adulta presente na Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim - ES. Visão vertical do fuste e parte aérea (A); Visão frontal aproximada do fuste, juntamente com a placa de identificação (B); Visão frontal aproximada do fuste (C).....5

Figura 2- Mapa da cidade de Jerônimo Monteiro-ES (A); Aproximação da área na qual foi realizado o experimento (B).....10

Figura 3- Esquema de distribuição das mudas de *Paratecoma peroba* no plantio inicial realizado em 2019.....11

Figura 4– Área de plantio de *Paratecoma Peroba* quatro anos depois da instalação do plantio inicial.....12

Figura 5- Limpeza da área para iniciar a coleta do solo (A); Camada de 0-20 onde foi retirada uma das amostras simples (B); Seis amostras simples (C); Homogeneização das amostras simples para retirada da amostra composta (D).....13

Figura 6- Medição de altura com uso de régua telescópica (A); Medição de Circunferência a altura do peito, com o uso de fita métrica (B).....14

Figura 7- Ilustrações exemplificando o padrão utilizado para a avaliação da qualidade do fuste.....15

Figura 8- Árvore de *Paratecoma peroba* desbastada (A); Três arvores de *P. peroba* desbastadas abrindo clareiras em meio ao plantio.....16

Figura 9- Esquema de desbaste utilizado para supressão de indivíduos de *Paratecoma peroba*. Os indivíduos marrons representam os indivíduos que foram suprimidos.....17

Figura 10 -Serrote utilizado para executar a desrama de indivíduos de *Paratecoma peroba*.....17

Figura 11 – Esboço da representação da área em 2024 pós desbaste 21

Figura 12- Interior do plantio em 2023, antes do desbaste, evidenciando um grande sombreamento entre plantas (A); Visão frontal do plantio, em 2024, evidenciando as clareiras abertas após o desbaste no interior do povoamento (B); Visão lateral do plantio, em 2024, evidenciando as clareiras abertas após o desbaste no interior do povoamento(C) 22

Figurra 13 - Diferença entre a média de altura, com H1 representando as medições antes e H2 após o desbaste (A); Diferença entre a média do diâmetro à altura do peito (DAP), com D1 representando as medições antes e D2 após o desbaste (B); Diferença entre a média do volume, com V1 representando as medições antes e V2 após o desbaste (C) 23

Figura 14- Distribuição do conjunto de dados e teste t das variáveis dendrométricas antes e depois do desbaste em um plantio de *P. peroba*. Dados estatísticos para diâmetro à altura do peito (A); Dados estatísticos para Altura (B); Dados estatísticos para volume (C) 25

Figura 15- Cicatrização dos indivíduos de *Paratecoma peroba*. Gradiente de cicatrização da esquerda para direita, onde em A tem-se o início da cicatrização e em D tem-se a finalização do processo 26

1. INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

A Floresta Atlântica é o terceiro maior bioma do Brasil, ocupando aproximadamente 15 % do território brasileiro, abrangendo a região litorânea, estando presente em 17 estados, sendo eles Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (SOS Mata Atlântica, 2024).

A Floresta Atlântica é considerada um hotspot mundial, ou seja, uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta, possuindo mais de 15 mil espécies de plantas e mais de dois mil animais vertebrados (Moss, 2017). De acordo com o artigo 225, § 4º da Constituição Federal de 1988, a Floresta Atlântica é considerada Patrimônio Nacional do Brasil, sendo também o único bioma brasileiro protegido por uma lei, a lei nº 11,428/ 2006.

Segundo a edição mais recente do Atlas de remanescentes da Mata Atlântica, lançado em maio de 2024, entre 2022 -2023 houve uma perca de 14.697 hectares de florestas nativas, houve uma redução em relação ao período anterior, mais ainda é um valor muito alto quando se trata de um bioma já devastado. Atualmente, 72% da população brasileira vivem nesse bioma, ele concentra cerca de 80% do PIB brasileiro, esses são fatos que aceleram o desmatamento (SOS Mata Atlântica, 2024). Historicamente, nestes cinco séculos pós-descobrimento, o país passou por diferentes ciclos econômicos, todos concentrados na faixa litorânea e responsáveis pelo desmatamento e fragmentação da floresta atlântica, logo se observa que o processo de fragmentação está sempre associado aos ciclos econômicos brasileiros e à expansão urbana (Almeida, 2016).

Essa fragmentação florestal, além de reduzir a área florestal, gera o efeito de borda nos fragmentos, com isso condições de umidade, temperatura e radiação solar são modificadas e o equilíbrio do ecossistema fica comprometido (Santos et al, 2017). Dessa forma o maior impacto do processo de fragmentação florestal é a drástica redução dos habitats, da diversidade biológica, interrompendo relações ecológicas, extinguindo espécies da flora e da fauna (Almeida, 2016).

Diante deste cenário é de fundamental importância tomar medidas para que a recuperação dessas áreas degradadas seja feita de forma eficiente. Ao se recuperar/restaurar essas áreas alguns critérios devem ser levados em conta, a Instrução normativa Nº 17 de 6 de dezembro de 2006, do Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA diz que para seleção das espécies, recomenda-se levantamento em campo ou registro bibliográfico, quando houver, das espécies ocorrentes em fragmentos adjacentes à área a ser recuperada, de modo que a composição de espécies seja semelhante, com isso entendesse que o uso de espécies nativas deve ser priorizado. Estudos mostram que a invasão biológica é a 2ª principal causa da perda de biodiversidade em ecossistemas naturais, ou seja, é muito importante fomentar o cultivo de espécies nativas (IBF, 2020).

As espécies nativas são as mais indicadas para cobrir áreas sem vegetação, pois, além de garantir a preservação do banco genético autóctone, tornam o ambiente mais próximo do original e ecologicamente mais equilibrado (Sousa e Sutili, 2017). Os plantios de espécies arbóreas nativas são uma importante ferramenta para a restauração de áreas degradadas, e devem servir como catalisadores da sucessão ecológica (Parrotta et al. 1997).

Dentre as espécies nativas da Floresta atlântica, destaca-se a *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm, conhecida popularmente como ipê-peroba, peroba-amarela, peroba-tremida, peroba-manchada, sendo uma espécie pertencente à família Bignoniaceae (Lorenzi, 2002).

A *P. peroba* ocorre naturalmente no Sudeste do Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro) principalmente na Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), sendo uma espécie endêmica da Floresta Atlântica (Lohmann, 2024).

Essa espécie apresenta grande porte, com altura variando de 20 a 40 m, com tronco reto e excelente madeira. Sua madeira possui coloração amarelo-acastanhado ou amarelado ao pardo-acastanhado, às vezes apresentando veios mais escuros; seu cheiro e gosto são imperceptíveis; sua densidade e textura são média; grã direita a ondulada; e em observações práticas, pelas suas características é considerada de durabilidade satisfatória e de trabalhabilidade fácil (IPT, 2023).

Segundo Lorenzi (2002), a madeira da *P. peroba* é apropriada para mobiliário de luxo, revestimentos decorativos, lâminas faqueadas, esquadrias, tacos e tábuas para assoalhos, rodapés, peças torneadas, laterais de escadas, vigas, caibros e, para construção naval em geral. Devido a esse alto potencial madeireiro, essa espécie tem histórico de intensa exploração, chegando a ser extinta no Estado do Rio de Janeiro. A *P. peroba* está classificada como em perigo na Lista Vermelha de Ameaça da Flora Brasileira de 2014 do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora).

Diante disso é muito importante buscar formas de propagação, além da seminal, como a propagação vegetativa para a recuperação das áreas e da espécie. A propagação seminal ocorre por meio de sementes, o que confere a esse tipo de propagação maior variabilidade genética. Já a propagação vegetativa é uma técnica que consiste em multiplicar assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando indivíduos geralmente idênticos à planta-mãe, ou seja, sem variabilidade genética (Wendling, 2003).

Contudo, além de se preocupar com a produção de mudas é indispensável preocupar-se com a instalação e condução de plantios para que eles possam evoluir sadiamente. Para a instalação florestal eficaz, é essencial a compreensão do crescimento das plantas e os requisitos nutricionais de espécies vegetais nativas, empregadas para determinada finalidade (Seddon, et al., 2014; Nussbaumer, et al., 2016; Carvalho, et al., 2018).

Para se obter uma instalação florestal eficaz, é essencial a compreensão do crescimento das plantas e de suas exigências nutricionais de acordo com a finalidade do plantio (Seddon, et al., 2014; Nussbaumer, et al., 2016; Carvalho et al., 2018). Dentre os nutrientes que influenciam o crescimento inicial das espécies arbóreas, destaca-se o fósforo, principalmente devido à sua deficiência generalizada na maioria dos solos brasileiros (Schumacher; Ceconi; Santana, 2004; Barros; Neves; Novais, 2004). Segundo Silva et al. (2022) a aplicação de quatro doses diferentes de superfosfato simples influenciou, de forma distinta, causando impactos diferentes ao crescimento inicial das sete espécies florestais nativas, sendo elas *Citharexilum myrianthum* Chamiáo, *Croton floribundus* Spreng, *Guazuma ulmifolia*

Lam, *Inga edulis* Mart, *Peltophorum dubium* Spreng, *Psidium guajava* Lineu, *Schinus terebinthifolius* Raddi.

Além de se atentar aos requisitos nutricionais, é importante ter outros cuidados, como as práticas silviculturais, que são realizadas durante o crescimento da muda no campo. Essas práticas são uma forma de proporcionar um melhor desenvolvimento na condução de plantios florestais, com o objetivo de incrementar a produtividade e melhorar a qualidade do plantio. Práticas como o espaçamento, fertilização, controle de plantas invasoras, desrama e desbaste, podem definir a qualidade da madeira (Berger, 2000). Polli (2005) cita que por meio da desrama artificial se produz uma madeira com boa qualidade para serraria, pois esse processo induz à ausência de nós. O desbaste, por sua vez, é uma prática que visa à retirada de algumas árvores de um povoamento, para que as demais tenham menos competição por água, luz e nutrientes minerais, e consequentemente um melhor desenvolvimento (Schneider, et al., 1998; Lima, et al., 2000; Lima, Garcia, 2005).

Com base nesses pontos, as hipóteses deste estudo são: (1) o plantio de *Paratecoma peroba* apresentará maiores valores de diâmetro à altura do peito (DAP), altura e volume; após a realização de desbaste e desrama; (2) haverá diferenças no crescimento da espécie em resposta às diferentes doses de fósforo (P) após quatro anos de plantio; e (3) a desrama resultará em uma melhora na qualidade do fuste.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o crescimento e efeito do desbaste e desrama em um plantio multiclonal de *Paratecoma peroba* fertilizado anteriormente com diferentes doses de fósforo.

.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar o efeito da adubação fosfatada quatro anos depois do plantio;
- Averiguar crescimento em diâmetro, altura e volume das plantas antes e depois do desbaste e da desrama;

- Avaliar o efeito do crescimento da *P. peroba* nas características química do solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm

A *P. peroba* pertence à família Bignoniaceae e é vulgarmente conhecida como ipê-peroba, peroba e peroba-do-campo. É uma espécie endêmica do Brasil com ocorrência nos Estados do sudeste brasileiro (Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo), tendo seu domínio fitogeográfico na Floresta Atlântica. Essa espécie é considerada secundária inicial, de árvores emergentes, sendo terrícola, anual, decídua e hermafrodita, e apresenta síndrome de dispersão anemocórica (Centro Nacional de Conservação da Flora, 2012).

Por possuir árvores com altura de 20-40 m, com tronco retilíneo e diâmetro de 40-80 cm (Lorenzi, 2002), sua madeira é muito atrativa (Figura 1). O grande interesse econômico existente em função da madeira da *P. peroba*, que é resistente e de boa durabilidade, levou a exploração de forma seletiva e ilegal dessa espécie, tornando-a ameaçada de extinção (Carvalho, et al., 2023).

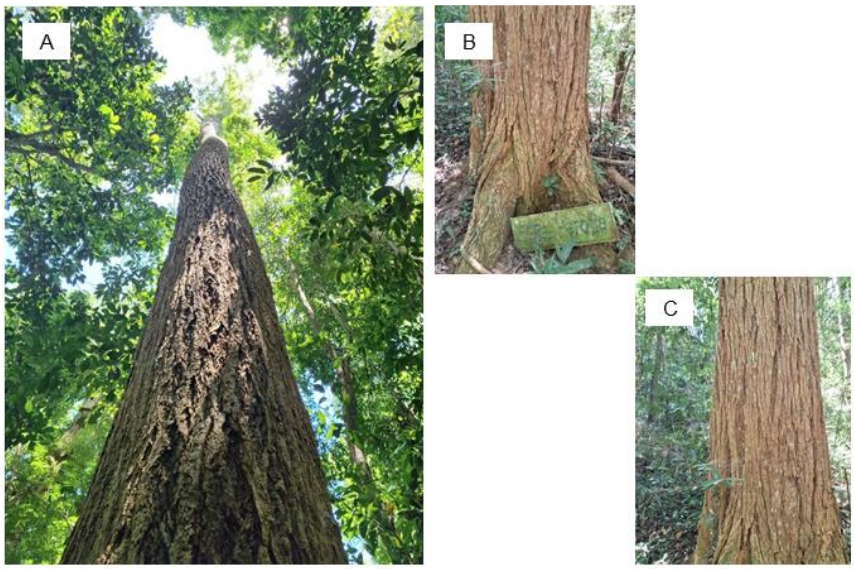


Figura 1- *Paratecoma peroba* adulta presente na Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim - ES. Visão vertical do fuste e parte aérea (A); Visão frontal

aproximada do fuste, juntamente com a plana de identificação(B); Visão frontal aproximada do fuste (C).

Fonte: a autora (2024).

2.2 Influência do fósforo em plantios

As exigências e recomendações nutricionais para espécies nativas são escassas (Carlos et al., 2014; Gonçalves et al., 2014). Entretanto, sabe-se que um dos nutrientes que exercem influência significativa no crescimento inicial de espécies arbóreas em geral é o fósforo. Isso ocorre porque a maioria dos solos brasileiros apresentam deficiência de fósforo (Schumacher; Ceconi; Santana, 2004). Além do fósforo estar intimamente envolvido nos processos de armazenamento e transferência de energia (Marschner, 2012).

Segundo Resende (2005), em solos altamente intemperizados, como os latossolos, a taxa de adsorção de fósforo é consideravelmente elevada. Isso resulta em uma disponibilidade reduzida desse nutriente para as plantas, o que pode ser uma das causas para o crescimento inadequado de muitas culturas em regiões tropicais. Portanto, é evidente a necessidade de suprir essa deficiência de fósforo para garantir um desenvolvimento adequado das plantas.

De acordo com Silva et al. (2023), a aplicação de superfosfato simples teve efeitos distintos no crescimento inicial de sete espécies florestais nativas sendo elas *Citharexilum myrianthum* Chamiáo, *Croton floribundus* Spreng, *Guazuma ulmifolia* Lam, *Inga edulis* Mart, *Peltophorum dubium* Spreng, *Psidium guajava* Lineu, *Schinus terebinthifolius* Raddi.De maneira geral, recomenda-se uma dose de 250 gramas de superfosfato simples como adubação de base para promover o crescimento de todas as espécies.

Em uma pesquisa adicional, a adição de fósforo ao solo resultou em um aumento significativo na matéria seca das folhas, caules, raízes e no total, além de promover o crescimento em altura, diâmetro e número de folíolos das plantas de mogno-africano cultivadas em casa de vegetação (Araujo et al. 2021).

Gonçalves et al. (2022), ao avaliar a influência de doses de superfosfato simples no crescimento de espécies arbóreas nativas, constataram que a adubação fosfatada exerce uma influência maior sobre o crescimento das espécies pioneiras, quando comparadas aos outros grupos ecológicos. Enquanto Gonçalves et al. (2022) observaram um crescimento linear das espécies arbóreas com o aumento da dose de superfosfato simples, Conceição (2021) não encontrou efeitos significativos da adubação fosfatada sobre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto das plantas de *P. peroba* durante um período de 6 a 19 meses após o plantio.

2.3 Desbaste

O principal objetivo do desbaste é diminuir a competição entre os indivíduos de um povoamento, propiciando um melhor desenvolvimento dos remanescentes, agregando o valor final da madeira (Schneider; Schneider, 2008). O desbaste é uma prática silvicultural que envolve a remoção seletiva de árvores de uma área florestal para promover o crescimento e a saúde das árvores remanescentes (Amalfi, 2021). Os desbastes em plantios florestais são operações essenciais que envolvem a remoção de árvores de menor diâmetro ou com defeitos, visando promover o crescimento das árvores remanescentes e alcançar toras de diâmetros maiores ao final do ciclo de crescimento (Bellote; Silva, 2021).

O desbaste é um dos métodos silviculturais mais significativos para distribuir o potencial de crescimento do sítio florestal em um número reduzido de árvores, (Fishwick, 1976; Monteiro et al., 1984; Blanco et al., 1988; Scheeren, 2003). Essas ações proporcionam espaço para o desenvolvimento da copa e do sistema radicular, melhorando assim o aproveitamento de luz, nutrientes e água disponíveis no sítio (Smith, 1962; Schneider et al., 1998; Schneider, 2002).Em outras palavras o desbaste é fundamental para reduzir a competição por água, luz e nutrientes, promovendo o crescimento em diâmetro das árvores remanescentes e garantindo a produção rentável de madeira de qualidade (Amalfi 2021).

Em plantios tropicais, de acordo com Galloway et al. (2001), o fechamento do dossel tem sido reconhecido como um indicador útil para determinar o momento apropriado para o primeiro desbaste, pois está correlacionado com a redução do crescimento

em diâmetro das árvores. Para cada espécie e para cada tipo de sítio, é necessário estabelecer um regime de desbaste ideal, que promova o desenvolvimento adequado das árvores e possibilite a produção de madeira de maneira mais eficiente e econômica (Schneider, 2004).

Outro ponto importante a se considerar é o método de desbaste a ser feito. De acordo com o Instituto brasileiro Florestal (2020), existem quatro tipos principais de desbaste, sendo eles desbaste sistemático**,** desbaste seletivo**,** desbaste pelo alto**,** desbaste por baixo. Dentre esses, o desbaste seletivo é uma prática que resulta em significativo aumento na qualidade do povoamento, uma vez que remove árvores dominadas, suprimidas, mortas e doentes, estimulando assim o crescimento das árvores das classes superiores.

Segundo Assmann (1970), a remoção de árvores defeituosas resulta em um aumento na produção de árvores bem formadas e melhora a qualidade do tronco. Pesquisas conduzidas por Sanquetta et al. (1998) em plantios de *Pinus taeda*, sujeitos a vários tipos de desbaste, indicam que um dos métodos mais empregados para essa espécie envolve a redução sistemática do número de árvores por hectare, seja de forma seletiva pela base ou uma combinação de ambas as abordagens.

2.4 Desrama

A desrama é o processo de remover os galhos das árvores até uma certa porcentagem da altura total, visando evitar a formação de nós mortos e melhorar o formato da tora (Fonseca, 1979; Sanquetta et al., 2003). Conforme mencionado por Hoppe e Freddo (2003), a desrama é conduzida com o propósito de aprimorar a qualidade do produto final, assegurando madeira livre de galhos em áreas do tronco que, de outra forma, gerariam material de categorias inferiores. Dessa maneira, os objetivos das podas incluem a produção de madeira de melhor qualidade, livre de nós; facilitar o acesso para marcações e desbastes; reduzir os riscos de danos causados pelo fogo; e diminuir os custos de exploração, conforme destacado por Schneider (1993).

A desrama pode ser feita no galho seco, ou verde. Embora ambas as formas sejam viáveis, a poda verde é considerada significativamente mais vantajosa quando realizada com precisão, pois a árvore cicatriza mais rapidamente, resultando em menos defeitos na madeira produzida (Hoppe; Freddo 2003).Isso ocorre porque, ao cortar a madeira viva, o câmbio ao redor do toco já está posicionado para formar um calo, acelerando o processo de cicatrização. A capacidade de cicatrização é afetada por uma série de variáveis, como o diâmetro do galho, sua posição no tronco, a vitalidade da planta, o momento da poda e a habilidade na execução da desrama (Pires, 2000; Pulrolnik, 2002).

Por outro lado, a remoção desses galhos vivos pode resultar em uma redução na taxa de crescimento das árvores, tanto em diâmetro quanto em altura (Fishwick, 1972;Brandi, 1974). De acordo com Robinson (1965), o crescimento em diâmetro é mais impactado do que o crescimento em altura pela remoção de galhos. Ele menciona que até 40% da altura total da copa de uma árvore pode ser removida sem afetar o crescimento em altura ou em diâmetro. Schneider, Finger e Hoppe (1999) afirmam que em *Pinus elliottii* Engelm sujeitos a diferentes graus de desrama, a produção volumétrica foi significativamente afetada pelas intensidades de desrama. Eles observaram diferenças significativas entre os tratamentos, destacando que a maior perda de produção, equivalente a 19,7% em comparação com o grupo de controle sem desrama, ocorreu no tratamento com desrama drástica. Com base nesses resultados, pode-se concluir que é recomendável utilizar desrama com intensidade inferior a 40% da altura total das árvores. Isso porque essa prática possibilita menores perdas de produção, além de promover ganhos no incremento diamétrico e na qualidade da madeira.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O experimento foi conduzido no Horto Florestal do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira (DCFM), em Jerônimo Monteiro (Figura 2), ES, localizado a 20º 47’ S e 41º 23’ W, com uma altitude de 120 metros. O horto pertence ao Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAE-UFES).

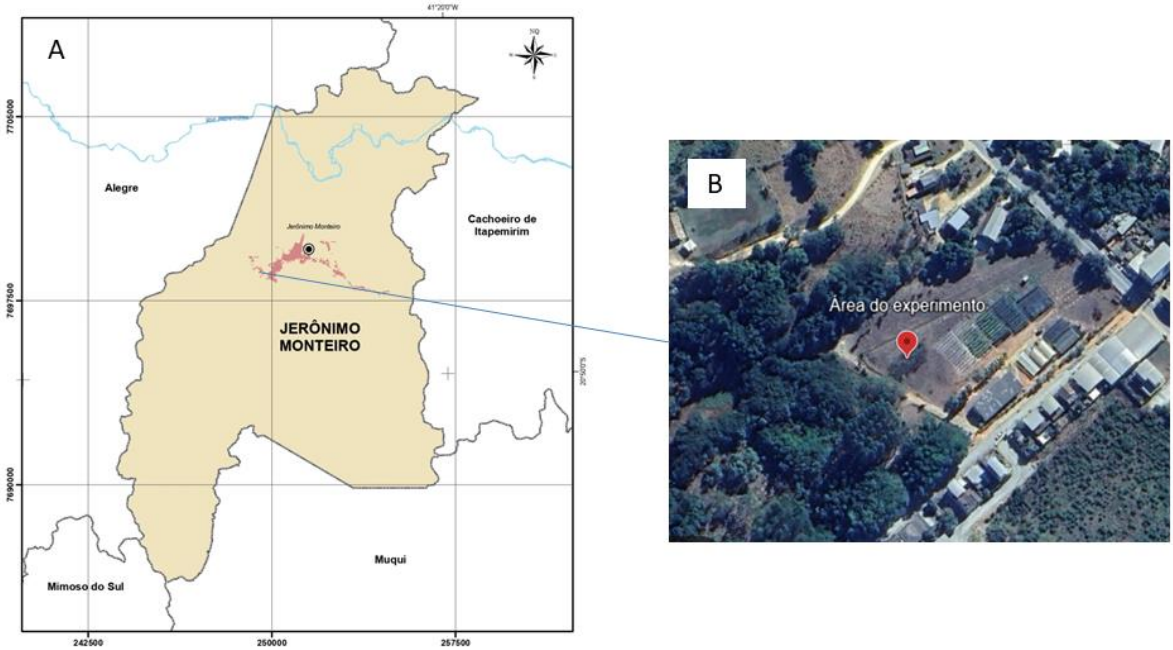


Figura 2- Mapa da cidade de Jerônimo Monteiro-ES (A); Área que foi realizado o experimento (B).

Fonte: Geobases, Google earth (2024)

De acordo com a classificação de Köppen, o município de Jerônimo Monteiro está classificado com o clima do tipo “Aw”, ou seja, clima tropical chuvoso, com estação seca no inverno. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. A temperatura média anual no município de Jerônimo Monteiro é de 24,6 °C, com a maior média ocorrendo no mês de fevereiro, com 27,5 °C. A média anual de precipitação no município de Jerônimo Monteiro é de 1.732,8 mm e a precipitação média do mês mais seco é inferior à 60 mm (INCAPER, 2023).

3.2 Histórico da área

No local do experimento, não havia nenhuma cultura implantada desde 2010, sendo predominantes plantas espontâneas. Sempre que necessário, o local era roçado e, posteriormente, realizava-se capinas químicas com herbicida à base de glifosato.

3.3 Instalação do plantio

O plantio foi instalado em julho de 2019, com o objetivo de avaliar o efeito das doses de fósforo no crescimento inicial de mudas de *P. peroba* propagadas por

miniestaquia oriundas de um minijardim multiclonal seminífero. O experimento foi instalado em Delineamento em Blocos Casualizados(DBC), com quatro repetições e 36 mudas por bloco, chegando a um total de 144 mudas no experimento, excluindo os indivíduos da borda, como pode-se observar na Figura 3.

Figura 3 - Esquema de distribuição das mudas de *Paratecoma peroba* no plantio inicial realizado em 2019.
Fonte: a autora (2024).

Os tratamentos foram constituídos de seis doses de fósforo, utilizando a fonte superfosfato simples (SS) com 17% de P2O5 (Tabela 1), aplicados nos berços.

Tabela 1- Quantidade de fósforo aplicada em gramas por berço no plantio de *P. peroba.*

Tratamento	Doses de P (P_2O_5) (g berço^{-1})	Doses de P (S.S.) (g berço^{-1})
T1	0	0
T2	15	88,24
T3	30	176,47
T4	60	352,94
T5	90	529,41
T6	120	705,88

Fonte: Azevedo (2019).

As análises iniciais foram realizadas aos 3 meses após o plantio, com a avaliação de parâmetros de crescimento, como altura e DAP. Após 19 meses, uma segunda avaliação foi conduzida para monitorar o desenvolvimento do plantio, focando na comparação dos dados de crescimento ao longo do tempo e na resposta dos plantios às diferentes condições experimentais.

É importante destacar que, trinta e oito dias após o plantio (19/08/2019), o experimento foi atacado por formigas cortadeiras, resultando na perda de 40 mudas (Azevedo, 2019). Quatro anos após o plantio, a área possui 100 indivíduos, 44 a menos do que o número inicial. A distribuição dos indivíduos remanescentes está apresentada na Figura 4.

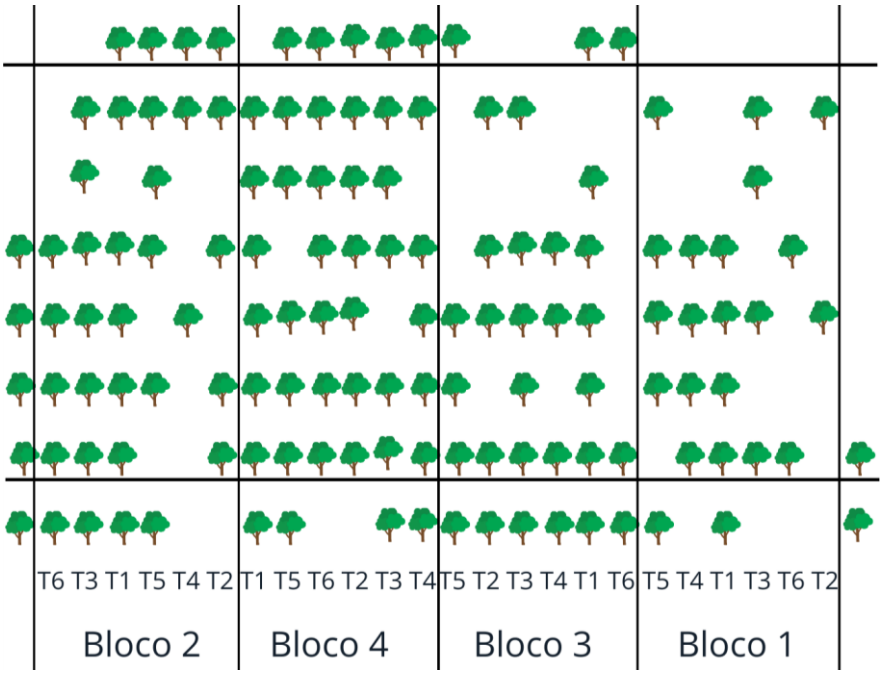


Figura 4- Área de plantio de *Paratecoma Peroba* quatro anos depois da instalação do plantio inicial.

* Os espaços vazios representam as árvores que morreram ao longo dos anos.

Fonte: a autora (2024).

3.4 Análise de solo

Para a caracterização química do solo, seis amostras simples foram coletadas aleatoriamente na profundidade de 0-20 cm. Essas amostras foram homogeneizadas para a formação de uma amostra composta (Figura 5).

Posteriormente, a amostra composta foi armazenada em saco plástico transparente vedado e transportado para o Laboratório Água Limpa.

Foram realizadas análises dos atributos químicos do solo: pH em água; Potássio (K), Sódio(Na); Fósforo(P); Índice de saturação em bases (V); Cálcio (Ca); Magnésio (Mg); Alumínio (Al); Acidez potencial(H+Al); Capacidade de troca catiônica a pH7 (T) e Matéria Orgânica (MO).

Os resultados da análise de fertilidade foram interpretados com base nas diretrizes do Manual de Recomendação de Calagem e Adubação do Estado do Espírito Santo (2007). O objetivo dessa amostragem foi avaliar o estado atual do solo, cinco anos após a instalação do experimento, e entender os efeitos causados pelos atributos químicos do solo com o recobrimento da área por espécies arbóreas. Esses resultados foram comparados com uma análise anterior realizada no solo, quando a área estava sem cobertura vegetal e sem plantações, entre 2010 e 2019.

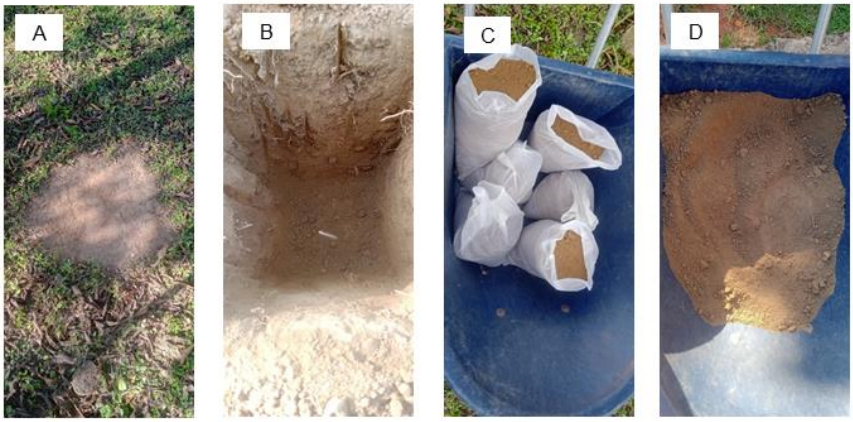


Figura 5 - Limpeza da área para iniciar a coleta do solo (A); Camada de 0-20 onde foi retirada uma das amostras simples (B); Seis amostras simples (C); Homogeneização das amostras simples para retirada da amostra composta (D).
Fonte: a autora, 2024

3.5 Inventário florestal

Para a mensuração da altura total (H) das árvores, foi utilizada uma régua telescópica graduada em milímetros, com os valores de altura expressos em metros.

Este é um método direto comumente empregado na medição de altura em inventários florestais (Figura 6A).

Para a medição da circunferência à altura do peito (CAP), foi utilizada uma fita métrica, posicionada ao redor do fuste da árvore, a uma altura de 1,30 m. Os valores obtidos foram expressos em centímetros e posteriormente foram transformados para Diâmetro (Figura 6B).

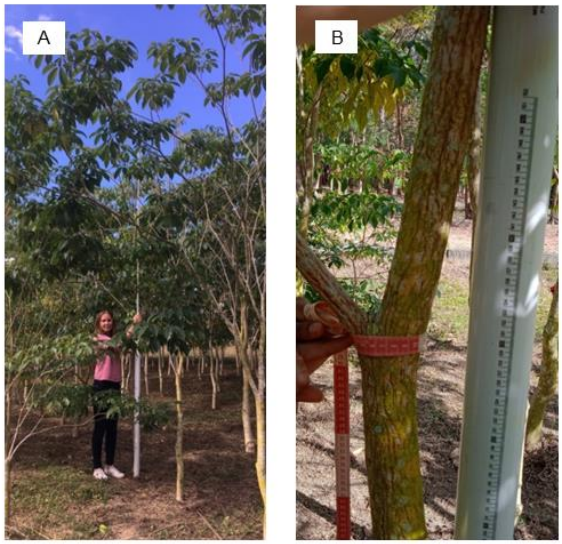


Figura 6- Medição de altura com uso de régua telescópica (A); Medição de Circunferência a altura do peito, com o uso de fita métrica (B). Fonte : a autora, 2024

A qualidade do fuste foi avaliada, subjetivamente, com notas variando de um (perfeitamente reto) até quatro (extremamente torto) como mostra na Figura 7. Essas avaliações foram feitas antes (07 de julho de 2023) e 10 meses após o desbaste e desrama (14 de abril de 2024).

Figura 7– Ilustrações exemplificando o padrão utilizado para a avaliação da qualidade do fuste.

Fonte: a autora (2024).

Para a estimativa de volume, foi utilizado o modelo de Spurr (1952), ajustado por Soares et al. (2011) para a espécie *Paratecoma peroba* Kuhlm. A escolha do modelo baseou-se nos seguintes critérios de avaliação: maior coeficiente de determinação (R^2) e menor erro-padrão da estimativa (Syx), com valores de 98,14% e 0,0606 m^3, respectivamente (Soares et al., 2011).

$$V = \beta_0 . (DAP. H_t)^{\beta 1} + \varepsilon$$

Em que β_0 e β_1 são os parâmetros do modelo; V é o volume do fuste com casca, em m^3 ; ε é o erro aleatório; DAP é o diâmetro a altura do peito com casca a 1,30 m do solo, em cm; e Ht é a altura total, em metros. Sendo β_0 = 0,000032 e β_1 = 1,010443 (Soares et al., 2011).

Para determinação do crescimento em altura, diâmetro e volume foi utilizado o Incremento periódico (IP), que é a diferença de produção entre duas idades quaisquer de um plantio (Campos; Leite, 2017).

Para análise da influência do fósforo aos quatros anos de idade, os resultados das diferentes amostragens foram submetidos à análise de variância, teste F (p< 0,05) e teste de médias de Scott-Knott (p< 0,05) utilizando o software Sisvar Versão 5.6, Build 86 (Ferreira, 2014). E para avaliar se houve diferença estatística nos

parâmetros de DAP, H e volume em decorrência do desbaste, foi aplicado um teste t pareado, adotando um nível de significância de 5%. Essa abordagem permitiu comparar as médias dos dados coletados antes e depois do desbaste, garantindo uma análise confiável dos efeitos dessa prática silvicultural.

3.6 Desbaste

O desbaste realizado foi do tipo sistemático, com a supressão de até dois indivíduos por fileira, sempre priorizando a abertura de clareiras(Figura 8). Nas fileiras que já possuíam árvores mortas, o desbaste não foi necessário.

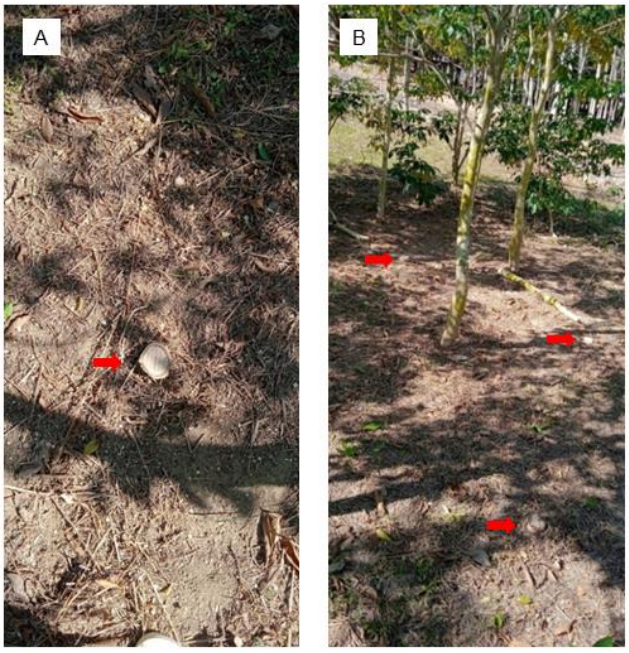


Figura 8- Árvore de *Paratecoma peroba* desbastada (A); Três arvores de *P. peroba* desbastadas abrindo clareiras em meio ao plantio.
Fonte: a autora (2024).

O esquema detalhado dos indivíduos desbastados está apresentado na Figura 9. O desbaste foi realizado com o auxílio de uma motosserra.

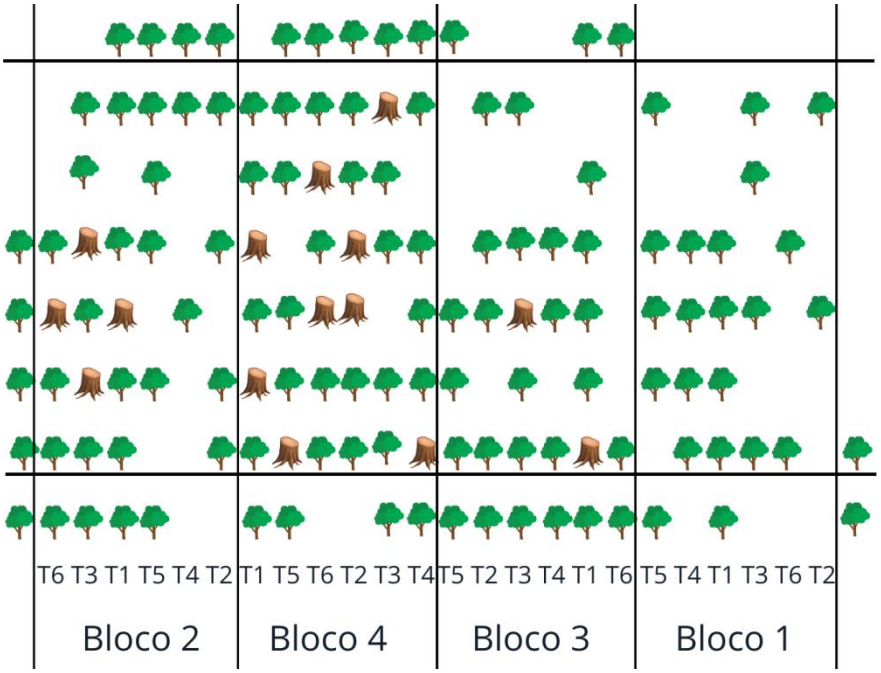


Figura 9- Esquema de desbaste utilizado para supressão de indivíduos de *Paratecoma peroba*. Os indivíduos marrons representam os indivíduos que foram suprimidos

Fonte: a autora (2024).

3.7 Desrama

A desrama foi realizada em três momentos após o desbaste. Na primeira etapa, todos os indivíduos foram desramados da base até uma altura de 1,8 a 2 metros, sendo que, nesse momento, apresentavam uma altura média de 4,3 metros. Em duas visitas subsequentes, novas desramas foram realizadas nos indivíduos que apresentaram rebrotas. Em ambas as etapas, a remoção dos ramos foi feita utilizando um serrote de poda curto (Figura 10).

Figura 10 -Serrote utilizado para executar a desrama de indivíduos de *Paratecoma peroba*.
Fonte: Mercado livre (2024).

Com o objetivo de promover uma melhor cicatrização, foram empregadas técnicas específicas de corte. Nos ramos verdes, fisiologicamente ativos, foram preservadas as protuberâncias conhecidas como crista (na parte superior) e colar (na parte inferior), o que favorece uma cicatrização mais rápida. Já nos galhos mortos, que estavam secos, foi observado um afundamento na parte inferior, o que permitiu realizar um corte mais rente à base, facilitando o fechamento da ferida.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise química do solo

Os resultados da análise de solo estão apresentados a seguir na Tabela 2.

Tabela 2 - Análise química do solo da área de estudo antes do plantio (2019) e cinco anos após o plantio (2024) das mudas de *P. Peroba* (Record & Mell) Kuhlm.

	pH	K^+	Na^{2+}	P	V	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	$H+Al^{3+}$	T	MO
	H2O	mg dm³			(%)	$Cmol_c$ dm³					dag/kg
2019	5,7	104	5	3	49	2	0,5	0	5	2,9	-
2024	5,65	69,9	2,83	4,41	50,24	2,23	0,71	0,07	3,1	6,23	1,28

pH em água, relação 1:2,5; K+ e Na - Extração: HCl 0,05 mol/L + H2SO4 0,0125 mol/L; Ca^{2+}, Mg^{2+} e Al^{3+} - Extração: KCl 1mol/L; H+Al - Solução Tampão SMP; (T) – Capacidade de troca catiônica (pH 7,0); V – Saturação por base; MO- Matéria Orgânica (Colorimetria).
Fonte: a autora (2024).

Cinco anos após o início do experimento, a análise do solo indicou um aumento na capacidade de troca catiônica (T), em comparação com a análise inicial conduzida por Azevedo (2019). O solo, que anteriormente apresentava uma T classificada como baixa (< 4,5), passou a apresentar valores dentro da faixa de T média (4,5 – 10). Esse aumento pode ser atribuído ao incremento de matéria orgânica no solo,

promovido pelo estabelecimento das espécies arbóreas, uma vez que a análise inicial foi realizada antes da implantação do plantio.

Barreto et al. (2006) observaram em seus estudos que áreas de pastagem apresentaram maior pH e teores de K+, porém menor T em comparação com áreas de plantio de cacau e Mata Atlântica.

No presente estudo, a matéria orgânica (MO) encontrada em 2024 foi de 1,28 dag/kg, valor considerado baixo (< 1,5 dag/kg). Entretanto, de acordo com o Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo (2007), mesmo baixos teores de MO em solos de regiões de clima tropical contribuem com mais de 50% da T, devido à menor atividade das argilas. A T é uma característica fundamental, pois influencia diretamente a disponibilidade de nutrientes no solo.

Outro atributo que apresentou mudança significativa foi a saturação por bases (V%). O valor anterior de 49%, classificado como baixo (< 50%), aumentou para 50,24%, sendo agora considerado médio (50-70%). A saturação por bases é um dos principais indicadores das condições gerais de fertilidade do solo, pois representa a proporção da capacidade de troca catiônica (T) total que está ocupada por cátions básicos.

Como mencionado anteriormente, uma porcentagem da T é ocupada pelas bases; no entanto, ela também pode ser ocupada por cátions potencialmente tóxicos, como H+ e Al^{3}+. Na primeira análise, realizada em 2019, o valor total desses cátions foi de 5 cmolc/dm^3, classificando o solo como de nível médio (2,5 – 5,0 cmolc/dm^3), embora muito próximo do limite para ser considerado alto (> 5 cmolc/dm^3). Na análise de 2024, a classificação foi mantida como média, mas observou-se uma redução no valor, que passou para 3,1 cmolc/dm^3. Essa diminuição é positiva, pois cátions como o alumínio podem prejudicar o crescimento das plantas e reduzir a absorção de nutrientes. Beutler, Fernandes e Faquin (2001) demonstraram em seus estudos com espécies florestais que a toxidez de alumínio em Moringa e Angico reduziu a altura das plantas e diminuiu os teores de nitrogênio (N) e fósforo (P) na parte aérea de ambas as espécies.

Em relação ao pH, de acordo com Azevedo (2019), o solo apresentava um valor de 5,7, classificado como de acidez moderada (5,0 – 5,9). Na análise atual, esse valor sofreu pouca alteração, mantendo a mesma classificação. Da mesma forma, os demais nutrientes não apresentaram mudanças significativas em suas interpretações. Um exemplo é o fósforo, que, após a adubação realizada no plantio, aumentou de 3 mg/dm³ para 4,41 mg/dm³. No entanto, esse incremento não foi suficiente para que o fósforo deixasse a classificação de baixo teor (para culturas perenes em solos argilosos, < 5 mg/dm³).

4.2 Influência da adubação fosfatada

Em relação a adubação fosfatada feita no plantio inicial, a análise de variância , teste F (p< 0,05) e teste de médias de Scott-Knott (p< 0,05), não apresentou diferença estatística, quatro anos após o plantio (Tabela 3). Isso corrobora os dados de Azevedo (2019), pois aos 100 dias não houve diferença estatística entre as doses de fósforo aplicadas, dessa forma nesse estudo concluiu-se que a *P. peroba* adapta-se bem a solos pobres em fósforo. Conceição (2021), repetindo as aná lises na mesma área no período de seis a 19 meses também afirmou que a adubação fosfatada não promoveu efeito significativo sobre as variáveis altura da parte aérea e diâmetro do coleto de plantas.

Tabela 3 – Altura e diâmetro a altura do peito de indivíduos de *Paratecoma peroba* quatro anos após o plantio, sob diferentes doses de fósforo.

Tratamento	Altura (m)	DAP (cm)
1	3,845	4,715
2	3,9825	5,025
3	4,5275	5,5
4	3,8625	4,145
5	4,4875	5,5775
6	4,125	4,8975
CV (%)	15,5	23,57

Fonte: a autora (2024).

4.3 Desbaste

Após o desbaste, observou-se um aumento no espaçamento entre os indivíduos (Figura 11), resultando em uma maior incidência de luz no interior do plantio (Figura 12) e na redução da competição entre indivíduos.

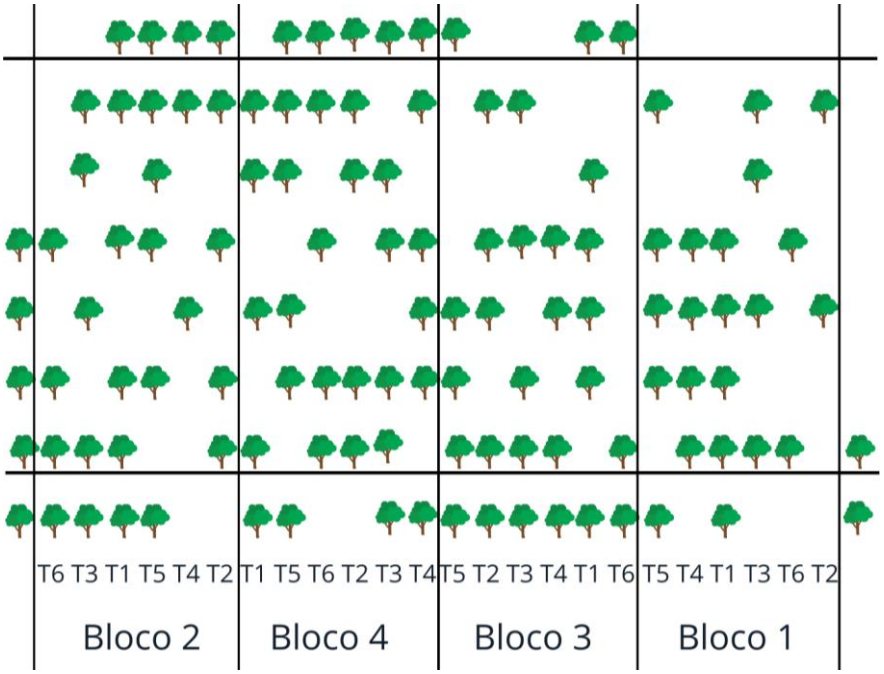


Figura 11 – Esboço da representação da área em 2024 pós desbaste.

Fonte: a autora (2024).

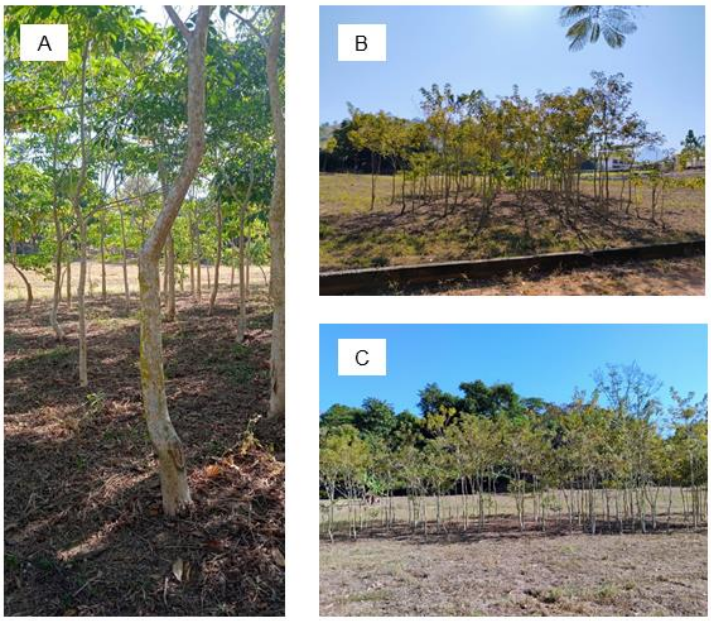
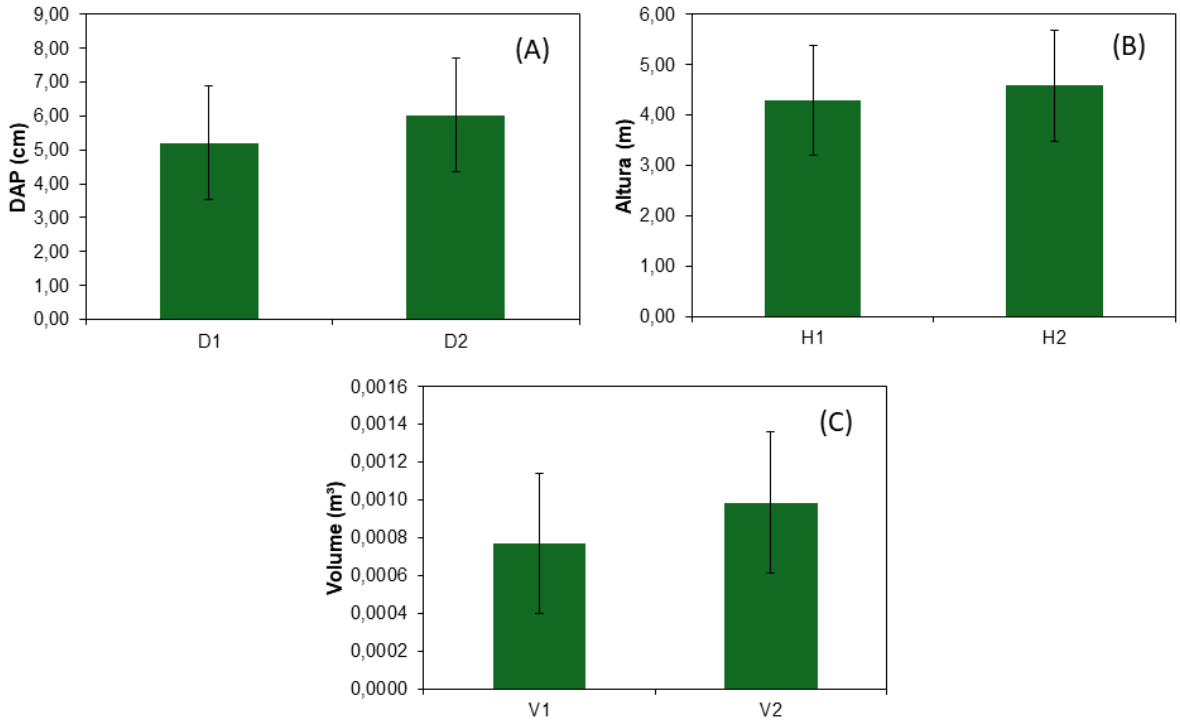


Figura 12- Interior do plantio em 2023, antes do desbaste, evidenciando um grande sombreamento entre plantas (A); Visão frontal do plantio, em 2024, evidenciando as clareiras abertas após o desbaste no interior do povoamento (B); Visão lateral do plantio, em 2024, evidenciando as clareiras abertas após o desbaste no interior do povoamento (C)

Fonte: a autora (2024)

No figura 13 estão expostos os resultados das médias das variáveis de volume (V), altura (H) e diâmetro a altura do peito (DAP) analisadas antes e depois do desbaste, o Incremento periódico obtido pela espécie foi de 0,299176 m/ha, 0,756204 cm/ha e 0,000216 m³/ha para H, DAP e V respectivamente.



Figurra 13 - Diferença entre a média do diâmetro à altura do peito (DAP), com D1 representando as medições antes e D2 após o desbaste (A); Diferença entre a média de altura, com H1 representando as medições antes e H2 após o desbaste (B); Diferença entre a média do volume, com V1 representando as medições antes e V2 após o desbaste (C).

Fonte: a autora (2024).

Ao comparar os valores de incremento em 2024 com o Incremento Periódico Anual (IPA), calculado a partir dos dados obtidos por Azevedo (2019) e Conceição (2021), observa-se que o incremento em altura foi inferior à média dos anos anteriores. Esse comportamento é semelhante ao relatado por Trevisan et al. (2007), que, em seus estudos com Eucalyptus grandis, também não observaram diferenças significativas na altura quando removeram 30% da área basal em espaçamentos de 3,0 x 1,7 m. Por outro lado, ao analisar o incremento do DAP, verificou-se que a espécie apresentou um crescimento nos últimos 10 meses superior ao somatório dos últimos três anos (Tabela 4). Esses resultados estão em conformidade com as observações de Bellote e Silva (2021), que destacam que os desbastes em plantios florestais são operações essenciais para promover o crescimento das árvores remanescentes e obter toras de maiores diâmetros ao final do ciclo.

Tabela 4- Dados de altura (H), Incremento periódico anual (IPA) e Diâmetro a altura do peito (DAP), colhidos ao longo dos anos, para comparação de crescimento dos indivíduos.

	H (m)	IPA	DAP (cm)	IPA
2019	0,390		0,729	
2021	2,333	0,972	4,569	1,920
2023	4,143	0,603	4,977	0,136
2024	4,5881	0,299	6,106	0,756

Fonte: a autora (2024).

As variáveis dendrométricas analisadas demonstraram mudanças significativas após o desbaste, conforme ilustrado na Figura 14. O DAP apresentou um aumento significativo (Figura 14A), com valores médios maiores após o desbaste ($t(81) = -7,662$, $p < 0,05$). Da mesma forma, a altura média das árvores aumentou após o desbaste ($t(81) = -6,7766$, $p < 0,05$), como mostrado na Figura 14B. O volume também apresentou um aumento expressivo após o desbaste ($t(81) = -9,4531$, $p < 0,05$), conforme observado na Figura 14C. Considerando os fatores influentes na capacidade produtiva de um povoamento florestal notasse que o desbaste tem o propósito de concentrar a produção favorecendo o crescimento dos indivíduos remanescentes, principalmente em diâmetro (Souza, et al, 2017). Portanto, o desbaste é considerado uma importante prática que controla a competição e a interação com os demais elementos do povoamento (Weber et al., 2013), como foi visto nos dados apresentados na figura 14, essa diminuição da competição promove um efeito significativo nas variáveis de crescimento.

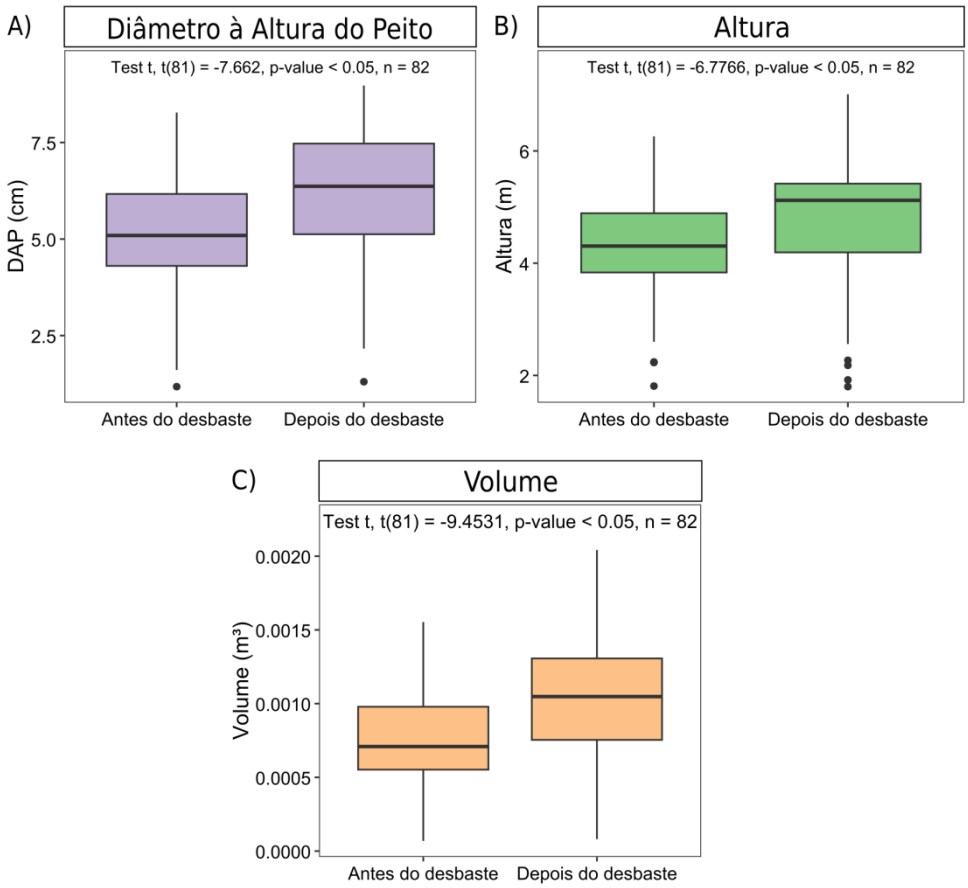


Figura 14. Distribuição do conjunto de dados e teste t das variáveis dendrométricas antes e depois do desbaste em um plantio de *P. peroba*. Dados estatísticos para diâmetro à altura do peito (A); Dados estatísticos para Altura (B); Dados estatísticos para volume (C).

Fonte: a autora (2024).

4.4 Desrama

Ao comparar os valores de incremento em 2024 com o Incremento Periódico Anual (IPA), calculado a partir dos dados obtidos por Azevedo (2019) e Conceição (2021), observa-se que o incremento em altura foi inferior à média dos anos anteriores. Esse comportamento é semelhante ao relatado por Trevisan et al. (2007), que, em seus estudos com *Eucalyptus grandis*, também não observaram diferenças significativas na altura quando removeram 30% da área basal em espaçamentos de 3,0 x 1,7 m. Por outro lado, ao analisar o incremento do DAP, verificou-se que a espécie

apresentou um crescimento nos últimos 10 meses superior ao somatório dos últimos três anos (Tabela 8). Esses resultados estão em conformidade com as observações de Bellote e Silva (2021), que destacam que os desbastes em plantios florestais são operações essenciais para promover o crescimento das árvores remanescentes e obter toras de maiores diâmetros ao final do ciclo.

A cicatrização pós-desrama dos indivíduos de *P. peroba* aconteceu de forma adequada (Figura 15), evidenciando o fato de que quando a desrama é feita com os galhos verdes pode ser significativamente mais vantajosa, pois a árvore cicatriza mais rapidamente (Hoppe; Freddo, 2003). Outro ponto importante é que anteriormente a desrama apenas 3% dos indivíduos tinham qualidade do fuste considerada ótima, e que após o trato esse número subiu para 18% (Quadro 1), isso pode ser justificado tanto pela influência positiva da desrama, quanto pelo desbaste que diminuiu o número de indivíduos que visualmente eram de menor qualidade.

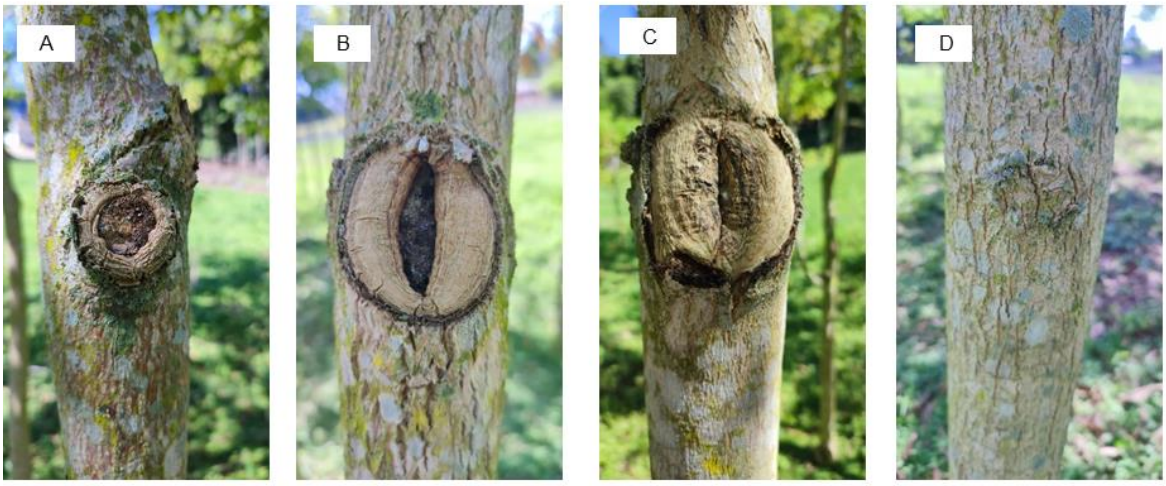


Figura 15 - Cicatrização dos indivíduos de *Paratecoma peroba*. Gradiente de cicatrização da esquerda para direita, onde em A tem-se o início da cicatrização e em D tem-se a finalização do processo.

Fonte: a autora (2024)

Quadro 1- Qualidade do fuste antes e depois do desbaste e da desrama em indivíduos de *Paratecoma peroba*.

QUALIDADE DO FUSTE (%)		
	Julho 2023	Abril 2024
1- Ótima	3	18
2- Boa	30	32
3- Regular	53	32
4- Ruim	14	18

Fonte: a autora (2024).

A intensidade da desrama influência o DAP e a altura das mudas, ou seja, modifica a produção volumétrica. Fishwick (1972) e Brandi (1974) afirmaram que a remoção de galhos vivos pode resultar em uma redução na taxa de crescimento das árvores, tanto em diâmetro quanto em altura. Robinson (1965), reitera que o crescimento em diâmetro é mais impactado do que o crescimento em altura pela remoção de galhos, sendo que 40% da altura total da copa de uma árvore pode ser removida sem afetar o crescimento em altura ou em diâmetro.

Com tudo, no presente trabalho, no qual a desrama foi realizada em 41,9 a 46,5% da altura média das árvores do plantio (4,3 m de altura), o DAP e a altura não sofreram queda, tendo um acréscimo em ambos (Figura 8). Desta forma, diretamente influenciado por esses dados o volume também teve um crescimento, saindo de 0,000796 m³/ha para 0,000985 m³/ha, tendo um incremento periódico de 0,000216 m³/há. De maneira oposta Schneider, Finger e Hoppe (1999) observaram para a variável DAP que, até o nível de 40% de intensidade de desrama, houve uma pequena queda no crescimento em diâmetro e considerável redução nessa variável à medida que se aumentou a intensidade acima de 40%, desta forma eles afirmam que em *Pinus elliottii*, a produção volumétrica foi significativamente afetada pelas intensidades da desrama.

5. CONCLUSÃO

Quatro anos após o plantio, *Paratecoma peroba* continua demonstrando alta resistência a solos pobres em fósforo. Após o desbaste, observou-se um incremento significativo no DAP, com o crescimento nos últimos 10 meses superando o acumulado dos três anos anteriores, sendo as variáveis dendrométricas analisadas

demonstraram mudanças significativas após o desbaste. A desrama resultou em melhorias substanciais na qualidade do fuste, com um aumento de 15% no número de indivíduos classificados como de ótima qualidade. No entanto, devido ao crescimento dicotômico da espécie, desramas mais frequentes são necessárias para reduzir a incidência de bifurcações, tornando a desrama uma prática essencial para a melhoria da qualidade do fuste. Além disso, a desrama não apresentou impactos negativos sobre o crescimento em DAP e altura. O crescimento da espécie também promoveu uma melhoria na qualidade do solo, com aumento na saturação por bases e na Capacidade de troca catiônica, e uma diminuição da acidez potencial.

É recomendável o acompanhamento contínuo do plantio para verificar se os resultados obtidos até o momento se mantêm ou apresentam alterações em longo prazo.

6. REFERÊNCIAS

AHRENS, S. **Desbaste**. Embrapa. Disponível em: <**https://www.embrapa.br/agencia-deinformacaotecnologica/cultivos/eucalipto/producao/manejo/desrama**>. Acesso em: 31 mai. 2023

AHRENS, S. **Desrama**. Embrapa. Disponível em: <**https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/eucalipto/producao/manejo/desrama**>. Acesso em: 31 mai. 2023

ALMEIDA, DS. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica** [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, 200 p. ISBN 978-85-7455-440-2. Available from SciELO Books

Amalfi, M**. Desbaste florestal**. ESALQ Júnior Florestal. Disponível em:<**Desbasteflorestal (esalqjrflorestal.org.br)**> Acesso em: 11 de abril 2024

ARAÚJO, M. S. et al. **Fósforo no crescimento inicial de mogno-africano**. Adv. For. Sci, Cuiabá, v. 8, n.1, p. 1301-1309, 2021.

ASSMANN, E. **The Principles of Forest Yield Study. Müchen**: BLV, 1961. 490 p.

AZEVEDO, C. S. **Adubação fosfatada no crescimento inicial de *Paratecoma peroba* (RECORD e MELL) Kuhlm propagadas por miniestaquia**. Jerônimo Monteiro, 43 p. Dissertação. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. 2019.

BARROS, N. F.; NEVES, J. C. L.; NOVAIS, R. F. **Mineral fertilizerrecommendations for *eucalypt* plantations.** In: GONÇALVES, J .L. M.; BENEDETTI, V. (ed.). Forest nutritionandfertilization. Piracicaba, SP: IPEF, 2004. p. 269-284.

BELLOTE, A, F, J,. SILVA, H. D., **Desbaste**. EMBRAPA. Disponível em: < **Desbaste - Portal Embrapa** > Acesso em: 15 de abril de 2024

BENATI, J. A. **Crescimento e estado nutricional do araçazeiro em resposta a aplicação de calcário e fósforo em pré-plantio**. 2019. 62f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- -Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019, 63p.

BEUTLER, A. N., FERNANDES, L. A., FAQUIN, **Efeito Do Alumínio Sobre O Crescimento De Duas Espécies Florestais** V. R. Bras. Ci. Solo, 25:923-928, vol25, n4a15, 2001

BLANCO, J.J.; RAMOS, L., ROMERO, F.A. et al. **Comportamiento de Pinus tropicalis en cinco espaciamentos de plantación en los suelos ferraliticos cuarciticos amarillos de Viñales**, Cuba. Revista Forestal Baracoa, v.18, n.2, p.21-30, 1988.

BRANDI, R.M. – **Desrama**. Viçosa – MG, Escola Superior de Florestas. 1974, 18p.

BRANDI, R.M. – **Desrama**. Viçosa – MG, Escola Superior de Florestas. 1974, 18p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Art. 225, § 4º. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: < https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=318230#:~:text=%C2%A7%204%C2%BA%20A%20Floresta%20Amaz%C3%B4nica,ao%20uso%20dos%20recursos%20naturais.> Acesso em: 25 de setembro de 2024

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

BRASIL**. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a exploração e conservação das florestas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 26 de setembro de 2024.

CALDEIRA, S. F., OLIVEIRA, D. L. C., **Desbaste seletivo em povoamentos de Tectona grandis com diferentes idades**. ACTA Amazônica. V. 38(2). p 223-228, 2008

CALDEIRA, S. F., OLIVEIRA, D. L. C., **Desbaste seletivo em povoamentos de Tectona grandis com diferentes idades**. ACTA Amazônica. V. 38(2). p 223-228, 2008

CARLOS, L.; VENTURIN, N.; MACEDO, R. L. G.; HIGASHIKAWA, E. M.; GARCIA, M. B.; FARIAS, E. S. **Crescimento e nutrição mineral de mudas de pequi sob efeito da omissão de nutrientes**. Ciência Florestal, Santa Maria, RS, v. 24, n. 1, p. 13-21, jan./mar. 2014

CARLOS, L.; VENTURIN, N.; MACEDO, R. L. G.; HIGASHIKAWA, E. M.; GARCIA, M. B.; FARIAS, E. S. **Crescimento e nutrição mineral de mudas de pequi sob efeito da omissão de nutrientes**. Ciência Florestal, Santa Maria, RS, v. 24, n. 1, p. 13-21, jan./mar. 2014

CARVALHO, et al,. **Native species of caatinga for area recovery degraded in the brazilian semi-arid**. Revista Árvore;46:e4610; 2022

CARVALHO, G. C. M. W. et al. **Mudas de *paratecoma peroba* aos 180 dias sob omissão de nutrientes**. In: Anais Do XV Congresso Fluminense De Iniciação Científica E Tecnológica / VIII Congresso Fluminense De Pós-Graduação, 2023, Campos dos Goytacazes. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2023/trabalhos/mudas-de-paratecoma-peroba-aos-180-dias-sob-omissao-de-nutrientes?lang=pt-br> Acesso em: 26 Set. 2024.

CARVALHO, G. C. M. W. et al. **Mudas de *paratecoma peroba* aos 180 dias sob omissão de nutrientes**. In: Anais Do XV Congresso Fluminense De Iniciação Científica E Tecnológica / VIII Congresso Fluminense De Pós-Graduação, 2023,

Campos dos Goytacazes. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2023/trabalhos/mudas-de-paratecoma-peroba-aos-180-dias-sob-omissao-de-nutrientes?lang=pt-br> Acesso em: 26 Set. 2024.

CARVALHO, J. M.; RAMOS, S. J.; FURTINI NETO, A. E.; GASTAUER, M.; CALDEIRA JR, C. F.; SIQUEIRA, J. O.; SILVA, M. L. S. I**nfluenceofnutrient management ongrowthandnutrient use efficiencyoftwoplantspecies for minelandrevegetation.** RestorationEcology, Washington, DC, v. 26, n. 2, p. 303-310, mar. 2018.

CHAVES, E.; FONSECA, W. 1991. ***Teca (Tectona grandis L.f.): especie de árbol de uso múltiple en América Central.*** CATIE, Informe Técnico Nş. 179, Turrialba. 47pp.

CONCEIÇÃO, A. O. **Adubação fosfatada no crescimento em campo de plantas propagadas por miniestaquia de *Paratecoma peroba.*** Jerônimo Monteiro, 42 p. Dissertação. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. 2021

DAMÁSIO, M ET AL. **Desbaste seletivo em um povoamento de *Tectona grandis* implantado em sistema de integração-lavoura-pecuária-floresta**. Biodiversidade - V.14, N3, 2015 - pág. 74

ESPÍRITO SANTO. **Instrução normativa nº 17 de 06 de dezembro de 2006.** Institui o Termo de Referência para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. 2006. Disponível em :< https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/GRN/Core/IN%20n%2017-2006.pdf> Acesso em: 25 de setembro de 2024.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciência e Agrotecnologia, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001

FISHWICK, R.W. – **Estudos sobre a poda**. Curitiba, PR, Projeto BRA-45. 1972. 26p

FISHWICK, R.W. **Estudo de espaçamentos e desbastes em plantações brasileiras**. Brasil Florestal, Brasília, v.7, p. 13- 23, 1976.

FONSECA, S. M. **Implicações técnicas e econômicas na utilização da desrama artificial**. Circular Técnica IPEF, n. 46, abr. 1979.

GALLOWAY, G.; UGALDE, L.; VÁSQUEZ, W. 2001. **Importance of density reductions in tropical plantations: Experiences in Central America**. *Forests, Trees and Livelihoods.* 11(3): 217-232.

GOMES, A. L. **Propagação clonal: princípios e particularidades**. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1987. 69 p. (Série Didáctica, Ciências Aplicadas, 1).

GONÇALVES, T. A. O. et al. **Influência de doses de superfosfato simples no crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas nativas**, Viçosa, MG. Recursos Hídricos gestão, planejamento e técnicas em pesquisa. V 2. P 147 – 162. 2022

GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; KLIPPEL, V. H.; CALDEIRA. M. V. W. **Crescimento de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth sob diferentes doses de cálcio, magnésio e enxofre**. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 38, n. 2, p. 251-260, 2014

GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Acesso em: 02 de outubro de 2024.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Mapas dos municípios do Espírito Santo**. Disponível em: https://geobases.es.gov.br/mapas-municipios-es. Acesso em: 03 out. 2024.

IB FLORESTAS. **Espécies nativas e exóticas**. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/especies-nativas-e-exoticas. Acesso em: 25 de setembro de 2024.

INCAPER**. Programa de assistência técnica e extensão rural; Proater 2020-2024**. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Jeronimo_Monteiro.pdf. Acesso em: 03 out. 2024

KRISHNAPILLAY, B. **Silvicultura y ordenación de plantaciones de teca**. *Unasylva*, 51(201): 1-13, 2000

LIMA,I. L.;GARCIA, J. N. **Influência do desbaste em propriedades físicas e mecâni-cas da madeira de *Eucalyptusgrandis Hill* ex maiden.** Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 151-160, 2005

LIMA,I. L.;GARCIA, J. N.;NOGUEIRA, M. C. S. **Influência do desbaste nas tensões de crescimento de *EucalyptusGrandis* Hill exMaiden**. Scientia Forestalis, v. 58, p. 111-125, 2000

LOHMANN, L.G. ***Paratecoma in* Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB114203>. Acesso em: 18 mai. 2023

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, 1949- Vol. 01 – 4ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p. 384, 2002

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, 1949- Vol. 01 – 4ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p. 384, 2002

LUIZ ANTONIO FERREIRA DOS SANTOS FILHO, CNCFlora, Tainan Messina. ***Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm.. Avaliação de risco de extinção:** https://proflora.jbrj.gov.br/html/Paratecoma_peroba_(Record)_Kuhlm_2012.html.

MONTEIRO, R.F.R.; CORDEIRO, J.A.; KIKUTI, P. **Competição entre espaçamentos com *Eucalyptus dunnii* Maiden**. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. Anais (CD) ... Nova Prata: Prefeitura Municipal, 1984.

MORAES, et al,. **Plantio de espécies arbóreas nativas para a restauração ecológica na reserva biológica de poço das antas,Rio de Janeiro, Brasil**. Rodriguésia 57 (3): 477-489. 2006

MOSS, A. **Mata Atlântica é hotspot mundial.** Amda. Disponível em: https://amda.org.br/informacoes-ambientais/5229-mata-atlantica-e-hotspot-mundial/ Acesso em: 15 de setembro 2024.

NUSSBAUMER, Y.; COLE, M. A.; OFFLER, C. E.; PATRICK, J. W. **Identifyingandamelioratingnutrientlimitationstoreconstructing a forestecosystemonminedland**. RestorationEcology, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 202-211, Mar. 2016.

NUTTO, L. SPATHELF, P. **Modelagem da desrama natural de *Araucaria angustifolia* (bert.) O. Ktze**. Revista floresta 33(3) 295-309; 2003

OSSE, L. **Resultados de uma cultura de jacaré (*Piptadenia Communis* Benth.).** Anuário Brasileiro De Economia Florestal, Rio De Janeiro, V. 11, N. 11, P. 60-65, 1958.

Parrotta, J. A.; Turnbull, J. W. & Jones, N. 1997. **Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands**. Forest Ecology and Management 99(1,2): 1-7.

***Pinus taeda* L. em função da altura dominante**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 193-201, 2013.

PIRES, B.M. **Efeito da desrama artificial no crescimento e qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* para serraria e fabricação de móveis** 2000. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

Polli, H. Q., ET AL. **Qualidade da madeira em clone de *Eucalyptus grandis* w. Hill ex maiden submetido a desrama artificial.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.557-566, 2006

POLLI,Q. H. **Crescimento e qualidade da madeira para serraria em clone de *Eucalyptus grandis* [Hill exmaiden] subme-tido à desrama artificial**. 2005. Xp. Dis-sertação(Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.

PREZOTTI, L, C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. DE. **Manual de recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo**-5ª aproximação. Vitória, ES, SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p

PULROLNIK, K. **Crescimento, dinâmica de copa e qualidade da madeira para serraria de clone de *Eucalyptus grandis* [Hill ex Maiden] submetido à desrama**

artificial 2002. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

RIBEIRO MC. et al. (2009). **The BrazilianAtlantic Forest: Howmuchisleft. andhowistheremainingforestdistributed?** Implications for conservation. Biologicalconservation 142:1141-1153

SANQUETTA, C. R. et. al. **Produção de madeira para laminação em povoamentos de *Pinus taeda* submetidos a diferentes densidades e regimes de desbaste: uma abordagem experimental**. Floresta. Curitiba, v. 28, n. 1-2, p. 83-99. 1998.

SANQUETTA, C. R.; ARCE, J. E.; MELLO, A. A.; SILVA, E. Q; BARTH FILHO, N.; MATOS, S. L. S. **Produção de madeira livre de nós em povoamento de *Pinus taeda* em função da densidade de plantio**. Cerne, Lavras, v. 9, n. 2, p. 129 – 140, jul. - dez. 2003

SANTOS, et al,. **Fragmentação florestal na Mata Atlântica:o caso do município de Paraíba do Sul, RJ, Brasil.** R. bras. Bioci., Porto Alegre, v. 15, n.3, p. 151-158, jul./set. 2017

SCHEEREN, L.W. **Estruturação da produção de povoamentos monoclonais de *Eucalyptus saligna* Smith manejados em alto fuste**. 2003. 181f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003

SCHILLING, A. C., **Influência da desrama sobre a qualidade da madeira de primeiro desbaste de *Pinus elliottii* Engelm**. 1996, 73p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.

SCHNEIDER, P. R., FINGER, C. A., HOPPE, J. M., **Efeito da intensidade de desrama na produção de *Pinus elliottii* engelm., implantado em solo pobre, no estado do rio grande do sul**. Ciência Florestal, Santa Maria, v.9, n.1, p.35-46

SCHNEIDER, P. R., **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: CEPEF/FATEC/UFSM, 1993. 348p.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C, A, G.; HO-PPE,J.M.; DRESCHER, R. ; SCHEEREN, L.W.; MAINARDI,G.; FLEIG, F.D. **Produção de *Eucalyptus grandis***

Hill exMaiden em diferentes intensidades de desbaste. Ciência Florestal, v. 8, n. 1, p. 129-140, 1998

SCHNEIDER, P.R. **Manejo florestal : planejamento da produção florestal**. Santa Maria: UFSM, 2002. 492p.

SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G.; HOPPE, J.M. et al. **Produção de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em diferentes intensidades de desbaste**. Ciência Florestal, Santa Maria, v.8, n.1, p.129-140, 1998.

SCHNEIDER, R.; SCHNEIDER, P. **Introdução ao Manejo Florestal**. 2. ed. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2008. 566p.

SCHUMACHER, M. V.; CECONI, D. E.; SANTANA, C. A. **Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan)**. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 149-155, fev. 2004

SEDDON, P. J.; GRIFFITHS, C. J.; SOORAE, P.S.; ARMSTRONG, D. P. **Reversingdefaunation: restoringspecies in a changing world**. Science, [s. l.], v. 345, n. 6195, p. 406-412, July 2014.

SHIMIZU,J. V., MASSAKI, K. **Crescimento e qualidade de fuste de espécies e procedências de *Pinus* tropicais em São Paulo e Santa Catarina**. Embrapa. p.104-108. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103384/1/CrescimentoQualidade0001.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2023

SILVA, O. M. C.; NIERI, E. M.; SANTANA, L. S.; ALMEIDA, R. S.; ARAÚJO, G. C. R.; BOTELHO, S. A.; MELO, L. A. **Adubação fosfatada no crescimento inicial de sete espécies florestais nativas destinadas à recuperação de uma área degradada.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 371-394, 2022. DOI 10.5902/1980509861339. Disponível em: https://doi.org/10.5902/1980509861339.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. Disponível em: https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica. Acesso em: 25 de setembro de 2024.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Desmatamento cai na Mata Atlântica, mas aumenta nas fronteiras com o Cerrado e Caatinga**. Disponível em: https://www.sosma.org.br/noticias/desmatamento-cai-na-mata-atlantica-mas-aumenta-nas-fronteiras-com-o-cerrado-e-caatinga. 25 de setembro de 2024.

SOS MATA ATLÂNTICA**.** Disponível em: https://www.sosma.org.br/. Acesso em: 25 de setembro de 2024.

Sousa R. S, Sutili F. J. **Aspectos Técnicos das Plantas Utilizadas em Engenharia Natural**. Ciência e Ambiente. 2017;46/47:31-71

Souza, et al,. **Crescimento em altura e diâmetro de árvores nativas conduzidas em sistema silviagrícola submetidas a distintas intensidades de desbaste.** Anais da 9ª Jornada Científica – Embrapa São Carlos – 26 e 27 de Outubro de 2017.

SPURR, S. **Forest inventory**. New York: The Ronald Press, 1952. 476p.

TIPOS de desbaste de plantios Florestais. Instituto Brasileiro Florestal. Disponível em: <Tipos de desbastes de plantios florestais - IBF (ibflorestas.org.br)>. Acesso em: 15 de abril de 2024

tkk

TREVISAN, R. et al. **Efeito da intensidade de desbaste nas características dendrométricas e tecnológicas da madeira de *Eucalyptus grandis***. Ciência Florestal, v.17, n.2, p.377-387, 2007

WEBER, V. P.; FINGER, C. A. G.; FLEIG, F. D.; SOUZA, C. A. M.; MUNARETO, F. F.; SILVA, L. T. M. **Diretrizes para desbaste de**

XAVIER, A., COMÉRIO, J. **Microestaquia: uma maximização da micropropagação de Eucalyptus**. Revista Árvore, v.20, n.1, p.9-16, 1996.