

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE CURITIBANOS
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Caio Vinicius Estevam

**Crescimento de *Cupressus lusitanica* Mill. no Planalto Sul de Santa Catarina com
diferentes intensidades de desbaste**

Curitibanos, SC

2023

Caio Vinicius Estevam

Crescimento de *Cupressus lusitanica* Mill. no Planalto Sul de Santa Catarina com diferentes intensidades de desbaste

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Florestal do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Costa Cysneiros

Curitibanos, SC

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Estevam, Caio Vinicius

Crescimento de *Cupressus lusitanica* Mill. no Planalto Sul de Santa Catarina com diferentes intensidades de desbaste / Caio Vinicius Estevam ; orientador, Vinicius Costa Cysneiros, 2023.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Engenharia Florestal, Curitibanos, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia Florestal. 2. Desbaste. 3. *Cupressus lusitanica* Mill. 4. Manejo Florestal. I. Costa Cysneiros, Vinicius . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Florestal. III. Título.

Crescimento de *Cupressus lusitanica* Mill. no Planalto Sul de Santa Catarina com diferentes intensidades de desbaste

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Engenharia Florestal” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Florestal

Curitiba, 28 de Abril de 2023.



Documento assinado digitalmente

MARCELO BONAZZA

Data: 14/06/2023 08:26:57-0300

CPF: ***.641.899-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Marcelo Bonazza, Dr.
Coordenador (a) do Curso

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente

VINICIUS COSTA CYSNEIROS

Data: 13/06/2023 16:37:58-0300

CPF: ***.971.537-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Vinicius Costa Cysneiros, Dr.
Orientador (a)
Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente

MARCELO BONAZZA

Data: 14/06/2023 08:27:21-0300

CPF: ***.641.899-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Marcelo Bonazza, Dr.
Avaliador (a)
Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente

Kelen Haygert Lencina

Data: 13/06/2023 21:03:11-0300

CPF: ***.476.600-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Kelen Haygert Lencina, Dr.
Avaliador (a)
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus por estar sempre comigo, me guiando e iluminando meus passos.

A minha família pelo suporte proporcionado para realização dessa graduação, pelos conselhos e por todos os momentos de incentivo.

Aos meus amigos por toda parceria, ajuda e pelo compartilhamento de momentos bons e ruins que serviram de aprendizado e amadurecimento.

Ao professor Dr. Mário Dobner Júnior por me proporcionar as primeiras experiências práticas nas áreas de inventário e manejo florestal e por possibilitar a realização desse trabalho.

Ao professor Dr. Vinícius Costa Cysneiros por aceitar a proposta de me orientar durante a realização do presente trabalho.

A todos os professores da graduação que de forma muito profissional compartilharam seus conhecimentos.

A empresa Florestal Gateados por todo suporte oferecido para o experimento e pelo tratamento excepcional durante os inventários e visitas na empresa.

A empresa SR4 – Soluções em Certificação Florestal pela oportunidade de estágio, me possibilitando um maior conhecimento e experiência nas áreas de inventário e certificação florestal.

RESUMO

Nesse trabalho, objetivou-se avaliar a resposta em crescimento de 3 diferentes tratamentos após 6 anos da realização de desbaste seletivo pelo alto em um plantio de *Cupressus lusitanica*. Em 2015, quando o plantio tinha 9 anos ocorreu a implantação do experimento, com a realização de um inventário e com a divisão da área em 3 tratamentos com 3 repetições: tratamento testemunha (sem a realização de desbaste), tratamento moderado com intensidade de desbaste de 50% e o tratamento extremo com intensidade de desbaste de 75%. O primeiro inventário realizado após o desbaste também foi em 2015 e os próximos inventários foram anuais até o ano de 2021, quando a espécie completou 15 anos de desenvolvimento e 6 anos após as intervenções de desbaste. As análises realizadas foram em relação a 3 variáveis dendrométricas: diâmetro quadrático médio (d_g), diâmetro dominante (d_{100}) e área basal (G). Nos resultados encontrados o desbaste extremo obteve resultados superiores para duas variáveis, o diâmetro quadrático médio (d_g) e o diâmetro dominante (d_{100}). A variável área basal (G) obteve maiores resultados no tratamento testemunha. O teste de médias entre os tratamentos testemunha e extremo mostrou diferença significativa para as 3 variáveis analisadas. A variável d_g apresentou diferença significativa entre 2018 e 2021, a variável d_{100} apresentou diferença significativa em 2020 e 2021 e para G apresentou diferença significativa em todos os anos a partir do primeiro inventário após o desbaste, essa diferença em todos os anos também ocorreu no teste entre moderado e extremo para a variável G. O teste de médias entre os tratamentos moderado e extremo também mostrou diferenças significativas nas 3 variáveis analisadas, para a variável d_g apresentou diferença significativa em todos os anos inventariados após o desbaste, na variável d_{100} apresentou diferença significativa nos anos de 2018 e 2019. Em relação ao teste de medias entre os tratamentos testemunha e comercial não foi apresentado diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas.

Palavras-chave: Desbaste Seletivo pelo Alto. Moderado. Extremo. Manejo Florestal.

ABSTRACT

In this work, the objective was to evaluate the growth response of 3 different treatments after 6 years of selective thinning from above in a *Cupressus lusitanica* plantation. In 2015, when the planting was 9 years old, the experiment was implemented, carrying out an inventory and dividing the area into 3 treatments with 3 replications: control treatment (without thinning), moderate treatment with thinning intensity of 50% and the extreme treatment with thinning intensity of 75%. The first inventory carried out after thinning was also in 2015 and the next inventories were annual until 2021, when the species completed 15 years of development and 6 years after the thinning interventions. The analyzes carried out were in relation to 3 dendrometric variables: root mean square diameter (d_g), dominant diameter (d_{100}) and basal area (G). In the results found, extreme thinning obtained superior results for two variables, the root mean square diameter (d_g) and the dominant diameter (d_{100}). The variable basal area (G) obtained better results in the control treatment. The mean test between the control and extreme treatments showed a significant difference for the 3 analyzed variables. The variable d_g showed a significant difference between 2018 and 2021, the variable d_{100} showed a significant difference in 2020 and 2021 and for G it showed a significant difference in all years from the first inventory after thinning, this difference in all years also occurred in the test between moderate and extreme for the G variable. The average test between moderate and extreme treatments also showed significant differences in the 3 analyzed variables, for the d_g variable it showed a significant difference in all years inventoried after thinning, for the d_{100} variable it showed a significant difference in the years 2018 and 2019. Regarding the test of means between the control and commercial treatments, no significant difference was shown in any of the analyzed variables.

Keywords: Selective Thinning from Above. Moderate. Extreme. Forest management

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	9
1.1.1	Objetivo Geral	9
1.1.1	Objetivos Específicos	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	HISTÓRICO E CENÁRIO DO SETOR FLORESTAL NO BRASIL.....	10
2.2	CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE	11
2.3	DESBASTES.....	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	15
3.2	COLETA DE DADOS	17
3.3	ANÁLISE DE DADOS	17
3.3.1	Variável Área Transversal (g).....	18
3.3.2	Variável Diâmetro quadrático médio (d_g).....	18
3.3.3	Variável Diâmetro dominante (d_{100}).....	19
3.3.4	Fator de proporcionalidade	19
3.3.5	Variável Área Basal por hectare (G)	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	DIÂMETRO QUADRÁTICO MÉDIO (d_g)	20
4.2	DIÂMETRO DOMINANTE (d_{100}).....	22
4.3	ÁREA BASAL POR HECTARE (G)	23
4.4	TESTE DE MÉDIAS.....	23
5	CONCLUSÃO.....	27
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O manejo florestal se torna cada vez mais importante em grandes empresas que visam ganhar em produtividade, organização e principalmente em relação a aspectos econômicos, isso porque com um bom e específico manejo para cada situação pode ser potencializador de ganhos e minimizador de perdas acarretadas pela falta de planejamento. Neste cenário o desbaste tem como finalidade a eliminação de árvores pouco desenvolvidas, que apresentam algum tipo de problema em seu desenvolvimento e aquelas que competem com árvores com um maior desenvolvimento, com isso é possível que ocorra uma maior disponibilidade de recursos para o desenvolvimento das árvores remanescente classificadas como potenciais (IPEF, 2008).

O desbaste pode ser realizado com diferentes métodos, entre eles os desbastes: sistemático, seletivo por baixo e pelo alto. No desbaste sistemático é retirado uma linha inteira de forma sistemática de acordo com o intervalo estabelecido, podendo ser de forma alternada, a cada duas, três, cinco ou mais linhas remanescentes (IBF, 2018).

Em relação aos desbastes seletivos (por baixo e pelo alto), apresentam uma diferença em relação a seleção das árvores, enquanto o desbaste por baixo leva em consideração a seleção e remoção das árvores com características inferiores, sendo elas: baixo crescimento, bifurcação, tortuosidade e características que prejudicam a qualidade da madeira. O desbaste pelo alto irá realizar duas seleções, a primeira seleção das árvores potenciais, que apresentam: maior dominância, maior qualidade e uma distribuição homogênea no povoamento e a segunda seleção é realizada a identificação e remoção das árvores concorrentes, árvores que compitam diretamente com as árvores potenciais (DOBNER JR; HUSS, 2015).

De acordo o Instituto Brasileiro de Árvores o Brasil possui aproximadamente 9,9 milhões de hectares de florestas plantadas, sendo que 75,8% desse total são plantios do gênero *Eucalyptus* e 19,4 % do gênero *Pinus*. Esses dados deixam claro a baixa utilização de outros gêneros, tendo uma representatividade de apenas 4,8 % e evidenciando uma importância em se olhar para outros gêneros que possam ser potenciais no cenário florestal Brasileiro.

No final da década de 80 já era indicado que a espécie *Cupressus lusitanica* possuía uma capacidade e potencial para ser inserida em uma escala comercial no estado de Santa Catarina, isso por conta de seu rápido crescimento, tendo uma produtividade média de 30 m³ ha⁻¹ ano e pela capacidade de ser cultivada em solos rasos (CARPANEZZI et al., 1988).

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes intensidades de desbaste seletivo pelo alto para a espécie *Cupressus lusitanica*, para entender seu comportamento em povoamentos com alta, média e baixa competição entre os indivíduos

da espécie. Com a análise dos tratamentos é possível encontrar informações importantes sobre o desenvolvimento da espécie, possibilitando um melhor entendimento em relação a práticas de manejo que potencializem sua implementação no mercado florestal, principalmente na região do Planalto Sul de Santa Catarina.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Nesse trabalho o objetivo principal foi avaliar o crescimento da espécie *Cupressus lusitanica* submetida a 3 intensidade de desbaste, sendo: uma testemunha, um tratamento com desbaste comercial e um tratamento com desbaste extremo, ambos seletivos pelo alto.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Quantificar o crescimento das variáveis diâmetro quadrático médio (d_g), diâmetro dominante (d_{100}) e área basal (G) em cada intensidade de desbaste;
- Realizar teste de médias entre os tratamentos de acordo com cada variável para determinar a presença ou ausência de diferença significativa;
- Recomendar ações para a continuidade do presente experimento, levando em consideração a análise dos tratamentos estudados;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO E CENÁRIO DO SETOR FLORESTAL NO BRASIL

Possuindo um extenso território e grande potencial para produção, o Brasil começou a figurar no cenário florestal apenas no começo do século XX com espécies do gênero *Eucalyptus* e apenas na década de 40 com coníferas em grande escala, sendo o principal gênero o *Pinus* que é considerado como um dos mais importantes para o setor florestal brasileiro nas últimas décadas (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2016).

Em meio todo crescimento populacional e necessidade de suprimento de madeira começaram os primeiros investimentos em pesquisas sobre a silvicultura no país por volta da década de 70, consolidando os plantios comerciais existentes na época (SFB, 2016). Com isso o Brasil ganhou em evolução de tecnologia e gestão florestal, fazendo com que as práticas de manejo, processamento, preservação e reflorestamento fossem otimizadas, aumentando o patamar desse setor no cenário brasileiro e mundial (ABRAF, 2013).

Com a potencialização do setor florestal no Brasil outros países começaram a se interessar pela madeira produzida em solo brasileiro, porém isso começou a ser preocupante quando os estoques de madeira das regiões Sul e Sudeste se exauriram, fazendo com que a exploração na Região Amazônica ganhasse força com a exportação de espécies tropicais (ANGELO, 1998).

Em Santa Catarina começaram a se originar empresas voltadas ao setor florestal entre o período de 1880 a 1945 (GOULARTI FILHO, 2002), essa informação pode ser levada em conta devido seus solos com grande potencial para produção de madeira e seu clima adequado para a produção de coníferas que não se adaptavam com o clima tropical do Brasil.

Segundo Goularti Filho, (2002) no início do século XX, o setor florestal de Santa Catarina começou a se consolidar como um dos setores que iriam comandar a economia do estado até a década de 60, juntamente com o setor têxtil e alimentar. No Planalto Catarinense o desenvolvimento da região se deu pela grande vocação madeireira, pelo extrativismo da Araucária e logo depois se transformou em uma zona agropecuária exemplar, atualmente voltada fortemente para a silvicultura (ROCHADELLI et al., 2008).

O Brasil possui a segunda maior cobertura florestal do mundo, de toda área de floresta presente no continente latino-americano, 61% está no território brasileiro, nesse quesito o Brasil é superado apenas pela Rússia, que também possui a maior área territorial de um país (JUVENAL; MATTOS, 2002).

O Brasil possui uma área de florestas plantadas de 9,9 milhões de hectares, em sua grande maioria os plantios são de *Eucalyptus spp.* e *Pinus spp.* O Estado de Minas Gerais lidera em área florestal plantada, tendo mais de 2 milhões de hectares, seguido por São Paulo, com uma área de aproximadamente 1,3 milhão de hectares, na terceira colocação o Estado do Paraná com praticamente 1,2 milhão de hectares. Os Estados do Mato Grosso do Sul e Santa Catarina ocupam o quarto e quinto lugar, com 1,07 e 1,03 milhão de hectares, respectivamente (IBÁ, 2022).

De acordo com o relatório do IBÁ (2022), Santa Catarina divide a primeira colocação com o Paraná em relação a maior área plantada de *Pinus spp.*, com uma área de 710 mil hectares, em relação ao plantio de *Eucalyptus spp.* o Estado de Santa Catarina é apenas o 7º colocado com uma área de aproximadamente 320 mil hectares.

Santa Catarina possui inúmeras empresas relacionadas à indústria florestal, devido a sua extensa área e ampla distribuição de maciços florestais, localizadas principalmente no eixo central entre as cidades de Caçador e Lages, ambas sendo as principais produtoras de madeira serrada no Estado. Rio Negrinho e Canoinhas possuem grande destaque na produção de compensados, e os municípios de Três Barras, Otacílio Costa e Correia Pinto são destaques na produção de celulose e papel (ACR, 2016).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

A espécie *Cupressus lusitanica* Mill. é conhecida como Cipreste-português, Cipreste mexicano, Cedro-de-Goa entre outros nomes que são utilizados em determinadas regiões. É uma árvore que atinge de 25 a 30 m de altura, possuindo uma copa piramidal, casca grossa de coloração marrom-avermelhada e com fissuras longitudinais (FARJON, 1993).

Segundo o Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (2018), seu corte raso pode ser realizado entre 40 e 45 anos e é considerada espontânea, ocorrendo principalmente em regiões com uma temperatura média anual variando de 10 °C a 17 °C. Seu melhor desenvolvimento é registrado em clima subtropical, com estações com alto índice pluviométrico, mas que apresentam pouco frio e neve, ou seja, inverno brando, com elevada umidade e calor razoável nas demais estações. No Brasil é muito usada para fins ornamentais em cercas vivas de cemitério e também como quebra ventos em determinadas situações, sua madeira é utilizada por muitas vezes para a construção civil e como opção para extração de celulose (LORENZI, 2003).

De acordo com Montagner et al. (1984 apud GOLFARI, 1975) a espécie foi introduzida no Brasil com sucesso, mostrando um bom desenvolvimento em regiões montanhosas, como exemplo da serra da Cantareira em São Paulo e das serras da Mantiqueira e do Espinhaço no Estado de Minas Gerais, ambas, acima dos 900 m de altitude. A espécie pode ser tratada como uma conífera de características de interesse silvicultural, devido sua aparência rústica, pelo rápido incremento de madeira, desenvolvimento em solos rasos e por possuir uma melhor adaptação em locais com níveis hídricos moderados para seu crescimento.

Em relação ao seu manejo a espécie deve desde cedo sofrer uma desrama artificial, aproximadamente depois de dois anos do plantio para o uso da madeira para serraria. Outro fator importante é o controle das formigas pois as mesmas podem atacar quando jovem a espécie e ocasionar a destruição do ápice e engrossamento nos ramos inferiores (CARPANEZZI et al., 1988).

De acordo com Pereira e Hilga (2003), sua madeira pode ser utilizada principalmente em alguns usos que não necessitem de uma grande resistência mecânica, devido sua baixa densidade, e seus usos variam desde postes, algumas variações de móveis, construções rurais, mourões, caixotaria e outros usos que podem ser desenvolvidos tanto pelo produtor como o consumidor dessa madeira.

2.3 DESBASTES

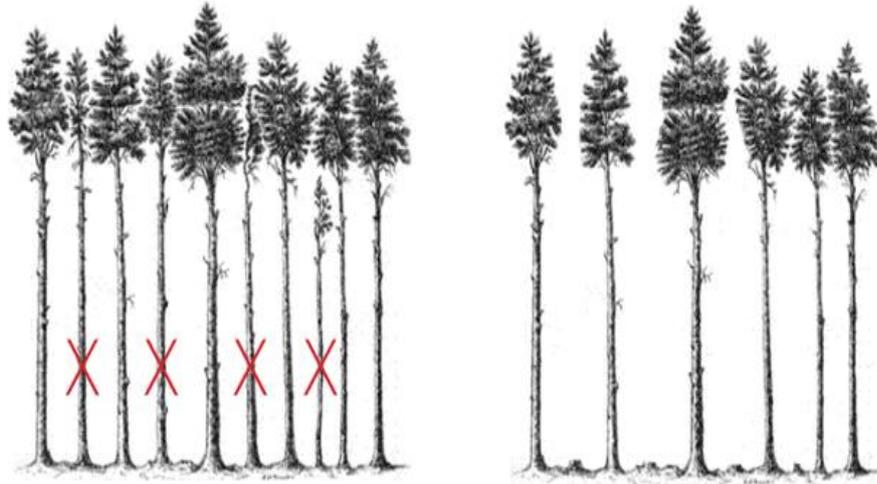
Uma das operações de manejo que proporciona muitos benefícios para um povoamento florestal, o desbaste pode ser definido como uma operação que tem como característica principal a redução de forma artificial do número de árvores de um determinado povoamento (DOBNER JR; HUSS, 2015). Essa redução proporciona maior fornecimento de luz, espaço, e uma maior disponibilidade de nutrientes para um melhor desenvolvimento das árvores remanescentes.

A operação de desbaste pode ser realizada com diferentes métodos, entre eles: sistemático, seletivo por baixo e pelo alto. No desbaste sistemático é realizado a retirada de uma linha inteira em um determinado intervalo, como por exemplo a retirada de uma linha a cada cinco. De acordo com Dobner Jr. e Huss (2015) a linha escolhida para a realização do desbaste, ou a intensidade que será adotada irá depender do plano de manejo e dos equipamentos disponíveis e presentes na colheita.

O desbaste seletivo por baixo, que pode ser observado na Figura 1, é o desbaste mais conhecido e utilizado no Brasil, geralmente sendo aplicado junto com o desbaste sistemático.

Esse método tem como característica a remoção de indivíduos que são considerados de qualidade inferior, que apresentam baixo crescimento, árvores bifurcadas, árvores tortas e com características que prejudiquem a qualidade da madeira, e sua intensidade de desbaste pode variar de 20 até 40% (DOBNER JR; HUSS, 2015).

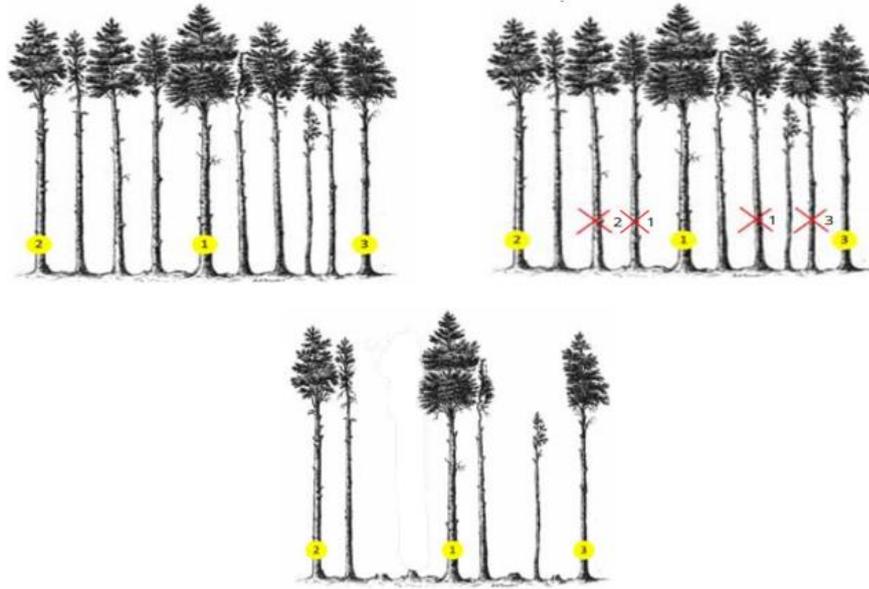
Figura 1 – Seleção das árvores para realização do desbaste seletivo por baixo.



Fonte: Dobner Jr.; Huss (2015).

No desbaste pelo alto (Figura 2), também são utilizados critérios de seleção, com isso também pode ser considerado um desbaste seletivo. Para iniciar o método de desbaste pelo alto é necessário a definição das árvores com maior potencial futuro dentro do povoamento. Vale lembrar que árvores potencias podem ser caracterizadas como indivíduos que apresentam uma maior dominância entre as outras árvores, uma maior qualidade e sua distribuição de forma homogênea em todo o povoamento. O segundo passo é fazer a identificação das principais concorrentes das dominantes e futuras dominantes, as quais serão árvores bem desenvolvidas, diferentemente das árvores removidas do desbaste seletivo por baixo (DOBNER JR; HUSS, 2015).

Figura 2 – Seleção das árvores para realização do desbaste seletivo pelo alto



Fonte: Dobner Jr.; Huss (2015).

Nesse caso as árvores potenciais estão marcadas com o círculo amarelo e as árvores com o “X” são as árvores concorrentes, do lado direito do “X” se tem o número da árvore em que ela é concorrente direta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

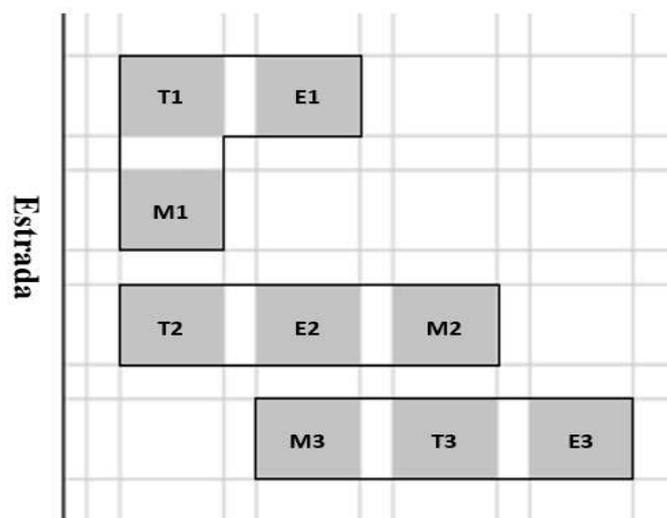
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área do experimento está localizada na empresa Florestal Gateados, no sul do Estado de Santa Catarina, no município de Campo Belo do Sul, localizado nas coordenadas geográficas 27°53'55" Sul e 50°45'26" Oeste, com uma altitude de 993 m.

De acordo com a classificação de Köppen a região é caracterizada pelo clima (Cfb), com clima mesotérmico, subtropical úmido, com verões brandos e geadas severas e frequentes no inverno. A precipitação média anual é de 1.800 mm e a temperatura média anual entre 16 e 17 °C (ALVARES et al., 2014).

Em outubro de 2006 foi realizado o plantio de *Cupressus lusitanica* em uma área de 1,35 hectare, com um espaçamento de 2,5 x 2,5, sendo aproximadamente 1600 árvores por hectare. A instalação do experimento ocorreu em março de 2015, com a divisão da área experimental em 3 blocos, subdivisão dos blocos em 3 parcelas de aproximadamente 750 m² (Figura 3). A realização do primeiro e único desbaste também ocorreu em março 2015, ano em que a espécie completou 9 anos de desenvolvimento.

Figura 3 – Delineamento do experimento.



Fonte: Dobner Jr (2015).

No delineamento experimental, caracterizado por um Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), os números representam blocos e as letras representam a intensidade do

desbaste, em que “T” representa o tratamento testemunha, “M” o tratamento moderado e “E” o tratamento extremo.

As parcelas foram classificadas de acordo com o grau de desbaste, na Figura 4 é possível observar a estrutura das parcelas do experimento. A parcela testemunha não foi submetida ao desbaste, mostrando assim o desenvolvimento da espécie *Cupressus lusitanica* sob altos níveis de competição.

Nas parcelas submetidas ao desbaste moderado (intensidade de 50%), foram selecionadas 400 árvores potenciais por hectare e feita a remoção de duas concorrentes diretas, que são árvores que limitam o crescimento das consideradas potenciais, restando 800 árvores potenciais por hectare. No desbaste extremo (intensidade de 75%), foram selecionadas 400 árvores potenciais por hectare e removidas todas as demais, restando apenas 400 árvores por hectare.

Figura 4 – Representação das parcelas do experimento com diferentes intensidades de desbaste.



Fonte: O autor (2021).

3.2 COLETA DE DADOS

Para a determinação dos diferentes resultados obtidos nos diferentes níveis de desbaste foram conduzidos inventários anuais com o intuito de mensurar o crescimento e desenvolvimento do experimento e para a realização de cálculos posteriores de variáveis de interesse que foram analisadas no trabalho.

A coleta de dados foi realizada através do inventário florestal contínuo na área do experimento, sendo inventariadas as parcelas permanentes instaladas. Como são parcelas fixas, é possível realizar os inventários de ano a ano ou com outro intervalo de tempo desejado.

Na metodologia utilizada todas as parcelas foram medidas e dentro de cada parcela o diâmetro de todas as árvores foram medidos na posição padrão de 1,30 m, com utilização de fita diamétrica. Em relação a medição das alturas, foram medidas apenas às 8 árvores dominantes, que apresentam os 8 maiores diâmetros da parcela e também todas as árvores da primeira linha completa. Para realização das medições de altura foi utilizado o hipsômetro Vertex®.

A primeira coleta de dados ocorreu no ano de 2015, pelo inventário de toda área experimental, ou seja, das 9 parcelas pertencentes ao experimento. A segunda coleta de dados também foi realizada em 2015, essa sendo realizada depois da aplicação dos desbastes. A terceira coleta ocorreu no ano de 2016, as demais, anualmente, nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos através dos inventários foram organizados em planilha eletrônica no Microsoft Office Excel e posteriormente foram processados para o cálculo das seguintes variáveis: diâmetro quadrático médio (d_g), diâmetro dominante (d_{100}) e área basal (G). Para a obtenção do diâmetro quadrático médio foi necessário o cálculo das áreas transversais (g) de cada árvore, para o diâmetro dominante foi necessário a seleção das 8 árvores com maiores diâmetros em cada tratamento e para a área basal foi necessário realizar a soma de todas as áreas transversais (g) das árvores do tratamento em questão.

Com os dados organizados e com os cálculos de cada ano para cada variável citada os resultados foram analisados no software R. Para realização da análise estatística, foi utilizado o teste de média para a verificação de possíveis diferenças significativas entre as variáveis, mas

antes disso foi realizado o teste de normalidade dos dados, teste de (Shapiro-Wilk) ao nível de 5% de significância.

No teste realizado foi indicado que a única variável que não apresentou distribuição normal foi a variável diâmetro quadrático médio (d_g), já os dados de diâmetro dominante (d_{100}) e a área basal (G) apresentaram distribuição normal. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal foi utilizado a ANOVA (análise de variância), seguida do teste de Tukey, para verificar a presença de diferença significativa entre as variáveis e tratamentos, ao nível de 5% de significância. Para a variável diâmetro quadrático médio (d_g), foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Dunn, ao nível de 5% de significância.

Em seguida, os testes de média foram realizados para testar as variáveis dentro dos anos e entre os tratamentos, exemplo: o diâmetro quadrático calculado para o ano de 2020 é analisado e comparado se possui diferença significativa entre os tratamentos, testemunha, comercial e extremo. De acordo com Farias (2017) a ANOVA e o teste de Kruskal-Wallis tem como finalidade avaliar algumas características estimadas sobre a média da população e fazer comparações diretas entre mais de duas amostras. O procedimento exemplificado foi realizado para todas as variáveis e tratamentos ao longo dos respectivos anos.

3.3.1 Variável Área Transversal (g)

A área transversal é a área que corresponde a seção transversal do fuste, nesse caso, a área da seção transversal na altura de 1,3 m (Equação 1).

$$g = \frac{\pi.(DAP)^2}{40000} \quad (1)$$

Onde: g = área transversal (m²); dap = diâmetro à altura do peito (cm); 40000 = fator de conversão de cm² para m².

3.3.2 Variável Diâmetro quadrático médio (d_g)

Com o cálculo das áreas transversais é possível realizar o cálculo do diâmetro quadrático médio (Equação 2).

$$d_g = \sqrt{\frac{\bar{g} \cdot 40000}{\pi}} \quad (2)$$

Onde: d_g = diâmetro quadrático médio (cm); \bar{g} = área transversal média (m^2).

3.3.3 Variável Diâmetro dominante (d_{100})

É o diâmetro das 100 árvores com maiores diâmetros por hectare (MATA NATIVA, 2020). A área das parcelas do estudo é de $750 m^2$, utilizando o fator de proporcionalidade se obtém um total de 8 árvores.

3.3.4 Fator de proporcionalidade

Sua utilização permite a extrapolação de área basal, número de árvores e volume de madeira de uma área amostral para um hectare (PELLICO NETTO E BRENA, 1997).

$$F = \frac{10000}{a} \quad (3)$$

Onde: F = fator de proporcionalidade; 10000 = Área de 1 ha (m^2); a = área da unidade amostral (m^2).

3.3.5 Variável Área Basal por hectare (G)

Pode ser compreendida pelo cálculo da soma das áreas transversais (g) de todas as árvores de um povoamento, geralmente seu valor é extrapolado para hectare (Equação 4). Com sua determinação é possível expressar a densidade de árvores por unidade de área, nesse caso para hectare (DA SILVA; PAULA NETO, 1979).

$$G = \sum_{i=1}^n g \cdot F \quad (4)$$

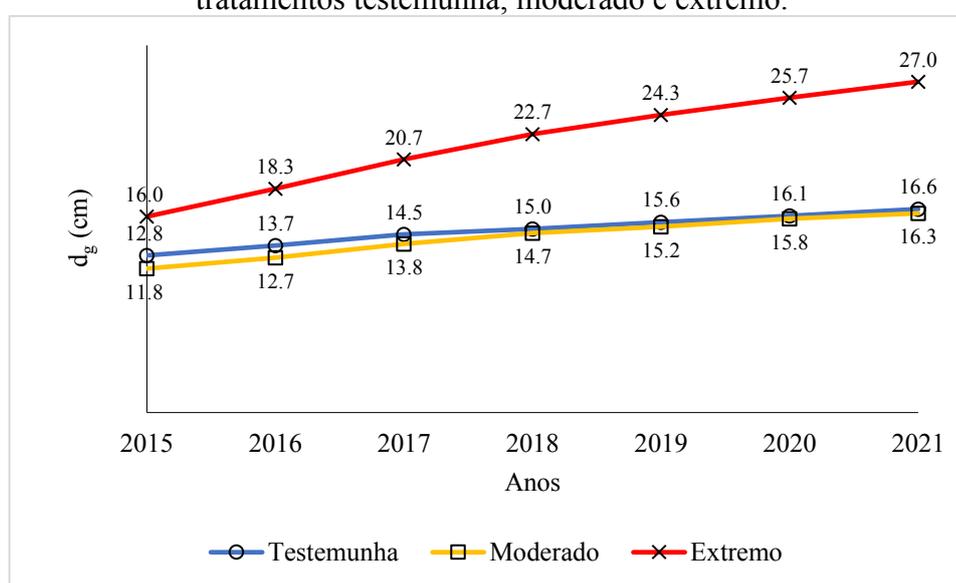
Onde: G = área basal (m^2); n = número de árvores; g = área transversal (m^2); F = fator de proporcionalidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DIÂMETRO QUADRÁTICO MÉDIO (d_g)

Na Figura 6 é possível observar os resultados obtidos para a variável diâmetro quadrático médio (d_g), entre os 3 tratamentos. A figura evidencia o comportamento da variável entre os anos de 2015 e 2021.

Figura 6 – Desenvolvimento da variável diâmetro quadrático médio (d_g) em relação aos tratamentos testemunha, moderado e extremo.



Fonte: O autor (2022).

Na figura 6 é perceptível a superioridade dos dados de diâmetro quadrático médio (d_g) para o tratamento extremo. Logo no primeiro inventário realizado após o desbaste, o tratamento extremo já possui um valor superior aos demais. Isso pode ser explicado por restarem apenas as árvores potenciais, ou seja, apenas as árvores com maiores diâmetros, tendo árvores com maiores diâmetros o diâmetro médio será maior e consequentemente o diâmetro quadrático médio (d_g) também.

Já o comportamento apresentado pelos tratamentos testemunha e moderado na figura 6 são muito parecidos, com uma leve vantagem do tratamento testemunha, mas é possível observar um ganho a partir do ano de 2017 para o tratamento moderado, que possivelmente irá ultrapassar o tratamento testemunha nos próximos anos em relação ao diâmetro quadrático médio (d_g). Isso deve ocorrer pela competição que a cada ano aumenta em uma área sem desbaste (testemunha), fazendo com que muitas árvores morram e que as sobreviventes e

potenciais comecem a crescer em uma taxa menor por conta da maior competição. Por outro lado, com o passar dos anos o tratamento moderado possibilita que as árvores potenciais se desenvolvam com menor competição, maior disponibilidade de nutrientes, luz e espaço.

Algumas análises importantes podem ser realizadas para identificar similaridades entre a resposta aos desbastes para a espécie *Cupressus lusitanica*. Como a espécie é uma conífera exótica se torna interessante a comparação de seus dados com a conífera exótica mais utilizada no Brasil, o *Pinus*. Mesmo sendo espécies diferentes, apresentam algumas características semelhantes, como o bom desenvolvimento em elevadas altitudes, rápido incremento de madeira e facilidade para se desenvolver em solos rasos.

No trabalho de Gallafassi (2021) foi realizado um desbaste seletivo pelo alto no ano de 2016 em um povoamento de *Pinus taeda*, quando a espécie possuía 7 anos de desenvolvimento, com o intuito de testar diferentes tipos e intensidades de desbaste.

O valor de diâmetro quadrático médio (d_g) para o tratamento de desbaste seletivo pelo alto (25%) + sistemático na 5ª linha (20%) foi de 25,8 cm e para o tratamento desbaste seletivo pelo alto (35%) + sistemático na 10ª linha (10%) foi encontrado o valor de 27,1 cm, ambos os valores mensurados após 5 anos da realização do desbaste. O valor de diâmetro quadrático médio (d_g) para o tratamento moderado, com intensidade de 50%, encontrado para a espécie *Cupressus lusitanica* após 6 anos do desbaste foi de 16,3 cm, uma diferença de 9,5 cm para o tratamento desbaste seletivo pelo alto (25%) + sistemático na 5ª linha (20%) e uma diferença de 10,6 cm para o tratamento desbaste seletivo pelo alto (35%) + sistemático na 10ª linha (10%), diferenças próximas de 38%.

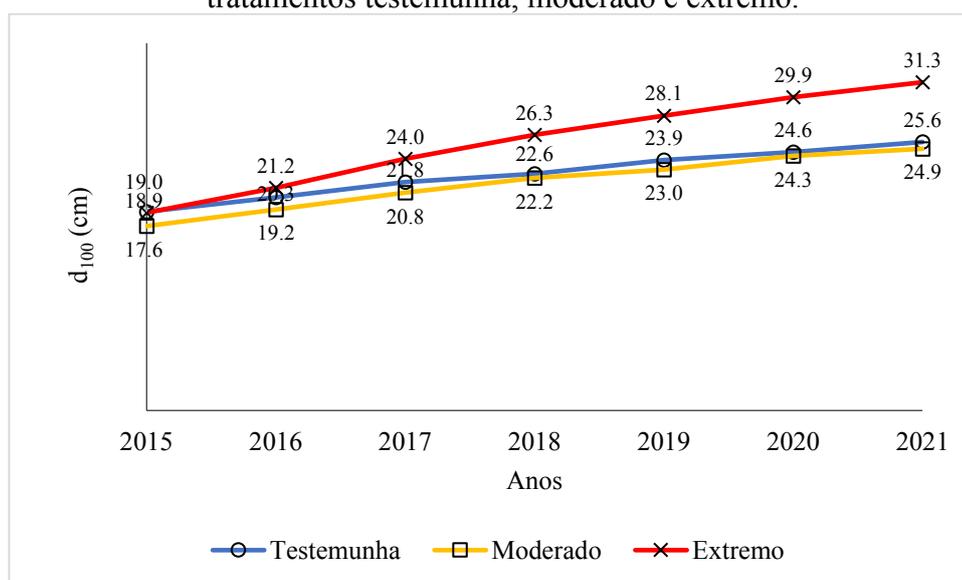
No caso do tratamento desbaste somente pelo alto (60%) do trabalho de Gallafassi (2021), pode ser feita uma comparação com o desbaste extremo (75%) do *Cupressus lusitanica*. O valor de diâmetro quadrático médio (d_g) para o tratamento extremo foi de 27,0 cm, valor muito próximo de 27,3 cm que foi encontrado no trabalho sobre os tipos de desbaste de *Pinus taeda*, uma diferença de 1,1%.

De acordo com Dobner Jr. e Huss (2015), o comportamento de um povoamento com desbaste seletivo pelo alto com tratamento extremo para a espécie *Pinus taeda* com idade de 30 anos, foi superior em relação ao diâmetro quadrático médio (d_g) a tratamentos sem desbaste, moderados e pesados. A diferença foi de praticamente 30 cm entre os testes sem desbaste e extremo, diferença de aproximadamente 70% superior para o tratamento extremo. Em relação aos testes moderados e pesados essa diferença foi de mais de 13 cm, diferença de aproximadamente 30% superior para o tratamento extremo.

4.2 DIÂMETRO DOMINANTE (d_{100})

Os resultados obtidos para o diâmetro dominante (d_{100}) para os 3 tratamentos podem ser observados na Figura 7. Na figura é possível analisar o comportamento da variável entre os anos de 2015 e 2021.

Figura 7 – Desenvolvimento da variável diâmetro dominante (d_{100}) em relação aos tratamentos testemunha, moderado e extremo.



Fonte: O autor (2022).

As diferenças mostradas na Figura 7 são pequenas, mais uma vez o tratamento extremo possui os maiores valores desde o primeiro inventário realizado após o desbaste até o ano de 2021. Entre os tratamentos testemunha e moderado, as diferenças analisadas são ainda menores para a variável em questão.

Um detalhe interessante de se analisar é que as diferenças entre o tratamento extremo e os tratamentos testemunha e moderado começam a ser maiores de acordo com o passar dos anos. Como as árvores dominantes do tratamento extremo possuem um ambiente mais favorável para seu desenvolvimento, essa diferença tende a ficar cada vez mais evidente em relação aos outros tratamentos com o decorrer dos anos.

É importante ressaltar que o diâmetro dominante é uma variável extremamente importante para empresas que priorizam por uma qualidade superior da madeira, por conseguir determinar como está a média de crescimento de suas árvores com maiores diâmetros, ou seja, suas árvores que trarão maior retorno econômico. Levando em consideração áreas com mesmo manejo, as árvores com maiores diâmetros serão as de maior interesse econômico.

Foram encontrados os seguintes valores no trabalho de Gallafassi (2021) para a variável diâmetro dominante (d_{100}): 32,6 cm no tratamento desbaste seletivo pelo alto (25%) + sistemático na 5ª linha (20%) e 33,8 cm para o tratamento desbaste seletivo pelo alto (35%) + sistemático na 10ª linha (10%). O tratamento moderado do *Cupressus lusitanica* obteve um diâmetro dominante (d_{100}) de 24,9 cm, comparando com os dois tratamentos do *Pinus taeda* se tem uma diferença de 7,7 cm e 8,9 cm, respectivamente, uma diferença aproximada de 25%.

No tratamento desbaste somente pelo alto (60%) do trabalho de Gallafassi (2021) foi encontrado um valor de 34,1 cm para a variável diâmetro dominante (d_{100}). No presente trabalho o diâmetro dominante (d_{100}) para o tratamento extremo foi de 31,3 cm, uma diferença de 2,8 cm, aproximadamente 8%.

No trabalho de Dobner Jr. e Huss (2015) é possível observar os maiores valores de diâmetro dominante (d_{100}) também para o tratamento extremo em relação a tratamentos sem desbaste e moderados. Na comparação entre os tratamentos extremo e sem desbaste a diferença foi de 19 cm, uma superioridade de 28,5% para o tratamento extremo, na comparação entre o tratamento extremo e os tratamentos moderados e pesados a diferença foi de aproximadamente 9 cm, uma superioridade de praticamente 13%.

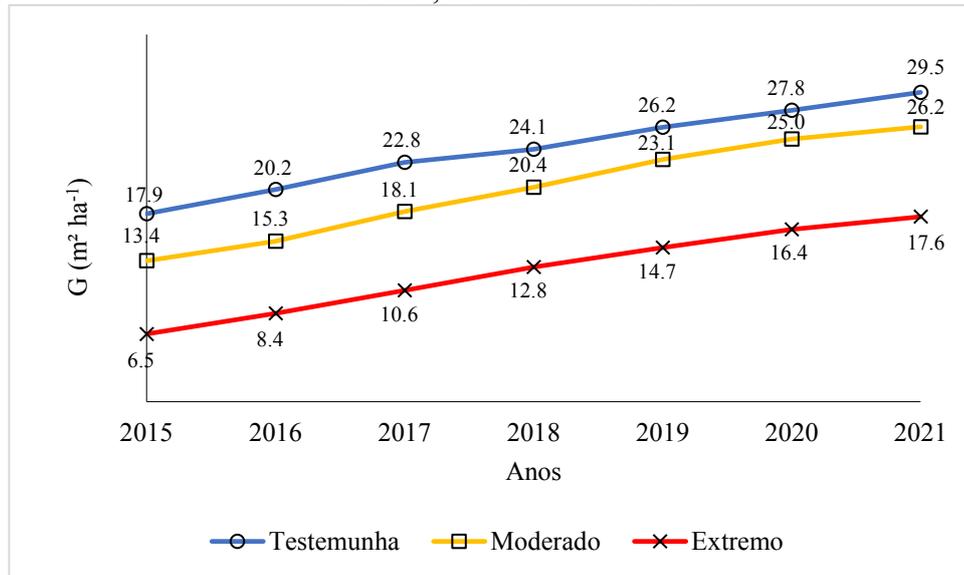
No trabalho realizado por Vivian et al. (2022) se tem uma amplitude de diâmetro altura do peito (dap) de 21 até 38 cm para a espécie *Pinus taeda*, com um desbaste seletivo pelo alto de intensidade de 50% realizado aos 8 anos de idade no município de Campo Belo do Sul. Essa amplitude é referente aos 15 anos de desenvolvimento da espécie.

O tratamento moderado da espécie *Cupressus lusitanica* que possui 50% de intensidade de desbaste e outras características muito parecidas com o trabalho citado, obteve um diâmetro dominante (d_{100}) de 24,9 cm, estando dentro da amplitude diamétrica citada no trabalho de Vivian et al. (2022).

4.3 ÁREA BASAL POR HECTARE (G)

Os resultados de área basal por hectare para cada tratamento podem ser observados na Figura 8. Na figura é possível analisar o comportamento da variável entre os anos de 2015 e 2021.

Figura 8 – Desenvolvimento da variável área basal (G) em relação aos tratamentos testemunha, moderado e extremo.



Fonte: O autor (2022).

A primeira diferença observável na Figura 8 em relação as Figuras 6 e 7 que mostram o comportamento dos dados calculados para diâmetro quadrático médio (d_g) e diâmetro dominante (d_{100}) respectivamente, é que nesse caso o tratamento extremo de maneira geral possui dados inferiores que os outros tratamentos, isso pode ser explicado pela intensidade dos desbastes realizados. Como foi exemplificado o desbaste extremo possui uma intensidade de 75%, um desbaste nessa intensidade faz com que o povoamento tenha uma redução muito considerável em relação a área basal, por isso o comportamento de queda brusca após o desbaste para o tratamento extremo é considerado normal e esperado, tendo como consequência uma área basal mensurada de $6,5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$.

O tratamento que apresentou maior área basal foi o testemunha, devido a permanência de todas as árvores da área, fazendo com que se mantivesse a área basal do local alta. Já para o tratamento moderado teve uma retirada de árvores mediana, fazendo com que sua área basal diminuísse, mas não tanto quanto do tratamento extremo.

Levando em consideração os dados obtidos no trabalho de Gallafassi (2021) para a variável área basal (G), nos tratamentos desbaste seletivo pelo alto (25%) + sistemático na 5ª linha (20%) e desbaste seletivo pelo alto (35%) + sistemático na 10ª linha (10%) foi encontrado o valor de $39,7 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ para ambos os tratamentos. No presente trabalho o tratamento moderado obteve uma área basal (G) de $26,2 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, uma diferença de $13,5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ em relação ao trabalho citado, correspondendo a uma diferença de 34%.

4.4 TESTE DE MÉDIAS

Na Tabela 1 é possível observar os testes realizados entre os tratamentos para cada variável. A tabela evidencia em que ano e entre quais tratamentos estão as diferenças significativas.

Tabela 1 – Teste de médias entre os tratamentos para as variáveis diâmetro quadrático médio (d_g), diâmetro dominante (d_{100}) e área basal (G)

d_g (cm)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
T x M	ns						
T x E	ns	ns	ns	*	*	*	*
M x E	**	**	**	*	*	**	**
d_{100} (cm)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
T x M	ns						
T x E	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
M x E	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
G (m^2/ha^{-1})	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
T x M	ns						
T x E	**	**	**	**	**	**	**
M x E	*	*	*	*	*	*	*

Legenda: T = Testemunha; M = Moderado; E = Extremo; ns = não significativo; * = significância de nível de 5%; ** = significância de nível de 1%.

Uma das primeiras observações que chama atenção na Tabela 1, é a ausência de diferença significativa entre os tratamentos testemunha e moderado, entre eles não houve uma diferença considerada significativa em nenhuma das variáveis do estudo. Como foi mencionado, com o passar dos anos essa diferença tende a aumentar, por conta da alta competição que os indivíduos do tratamento testemunha irão sofrer, diferentemente do tratamento moderado.

Em relação aos testes entre os tratamentos testemunha e extremo, as variáveis diâmetro quadrático médio (d_g) e diâmetro dominante (d_{100}) se mostraram muito semelhantes, entre essas

semelhanças, estão: ausência de diferença significativa de 2015 até 2017 e a diferença significativa de nível de 5% nos anos de 2020 e 2021. Uma explicação para os primeiros anos do tratamento extremo não demonstrar diferenças significativas em relação ao tratamento testemunha é a questão do intervalo de tempo em relação ao desenvolvimento da espécie após o desbaste, de acordo com o passar dos anos e com o aumento desse intervalo de tempo as árvores se desenvolverão o suficiente para apresentarem valores significativamente superiores.

Apenas em 2018 e 2019 não se observou semelhanças entre os testes testemunha e extremo entre diâmetro quadrático médio (d_g) e diâmetro dominante (d_{100}). Para a variável diâmetro quadrático médio (d_g) foi encontrado diferença significativa de nível de 5% em ambos os anos e em diâmetro dominante (d_{100}) não foi observado a presença de diferença significativa em 2018 e 2019. Para a variável área basal os testes entre testemunha e extremo obtiveram resultados bem diferentes em relação as outras duas variáveis, sendo observado uma diferença significativa de nível de 1% em todos os anos após o desbaste.

Os testes realizados entre os tratamentos moderado e extremo apresentaram diferença significativa para as variáveis diâmetro quadrático médio (d_g) e área basal (G) em todos os anos desde o primeiro inventário após o desbaste. Para diâmetro quadrático médio (d_g) a diferença significativa foi de nível de 1% em todos os anos, menos nos anos de 2018 e 2019 e para área basal (G) a diferença significativa foi de nível de 5% em todos os anos.

No teste realizado entre os tratamentos moderado e extremo para a variável diâmetro dominante (d_{100}) os resultados seguiram uma tendência diferente das outras variáveis. Desde 2015 até o ano de 2019 não foi observado diferença significativa entre os tratamentos, as diferenças de nível de 5% foram observadas apenas nos anos de 2020 e 2021. Esse fato pode ser explicado por se “preservar” os indivíduos dominantes em ambos tratamentos, ou seja, os indivíduos com os maiores diâmetros não são retirados em nenhum dos casos, com isso os primeiros anos de desenvolvimento não apresentam diferenças significativas entre os tratamentos.

5 CONCLUSÃO

O tratamento extremo mostrou dados superiores em relação a duas variáveis testadas, o diâmetro quadrático médio (d_g) e o diâmetro dominante (d_{100}). Para a variável área basal (G) como era esperado, o tratamento testemunha mostrou valores superiores.

O único teste de médias que não apresentou diferença significativa em nenhuma das variáveis foi o teste entre os tratamentos testemunha e moderado. Entre os tratamentos testemunha e extremo foi observado diferença significativa em todas as variáveis, para a variável diâmetro quadrático médio (d_g) a diferença significativa foi entre 2018 e 2021, para diâmetro dominante (d_{100}) em 2020 e 2021 e para área basal (G) desde o primeiro inventário após o desbaste até o ano de 2021.

Nos testes entre moderado e extremo também ocorreu diferença significativa em todas as variáveis, sendo que para diâmetro quadrático médio (d_g) e área basal (G) a diferença ocorreu em todos os anos inventariados após o desbaste e para a variável diâmetro dominante (d_{100}) a diferença significativa ocorreu apenas nos anos de 2020 e 2021.

Duas principais ações podem ser recomendadas para a continuidade do presente experimento, entre elas: a preservação da área experimental e a elaboração de um planejamento específico para os próximos inventários. Esse planejamento é importante para determinar os futuros inventários na área e para não se ter o risco de perder informações sobre o desenvolvimento dos indivíduos da espécie nos próximos anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção do desbaste seletivo pelo alto com determinada intensidade vai depender do interesse e da realidade de cada produtor e empresa, bem como da disponibilidade de maquinário, de funcionários e do planejamento econômico para o manejo e condução do povoamento.

Com isso podemos analisar que o melhor tipo e intensidade de desbaste vai depender de vários fatores para ser respondido, por exemplo, no caso de empresas e produtores que produzem madeira para processamento, não há necessidade de madeiras com grandes diâmetros. Ou seja, não terão a necessidade de incluir um gasto com um desbaste extremo. Mas no caso de empresas e produtores que produzem madeira para laminação, serraria e outros usos mais nobres irão buscar madeiras com maiores diâmetros, e para isso o manejo com desbaste seletivo pelo alto de intensidade extrema será benéfico, como foi demonstrado no presente trabalho para *Cupressus lusitanica* e no trabalho de Dobner Jr. e Huss (2015) para a espécie *Pinus taeda*.

Outro fato importante de ser citado é a idade da espécie no estudo, os maiores valores para diâmetro quadrático médio (d_g) e diâmetro dominante (d_{100}) foram encontrados para o tratamento extremo, mas seu uso não será interessante para o desenvolvimento até os 15 anos. Como apresentado no trabalho a espécie pode sofrer o corte raso até 40 e 45 anos, apresentando um bom estabelecimento, com isso é interessante que seu manejo seja planejado para que o corte raso seja executado próximo disso, no caso de situações que se busca indivíduos com grandes diâmetros. Adotando rotações com mais de 30 anos e inserindo o desbaste seletivo pelo alto extremo, será claramente potencializando o ganho em diâmetro, em área basal, volume total de madeira e conseqüentemente um maior retorno econômico.

O incentivo a novos trabalhos para o conhecimento de novas informações sobre o desenvolvimento da espécie é de extrema importância, dessa forma será cada vez mais comum o estabelecimento de povoamentos de *Cupressus lusitanica*. Fazendo com que seja inserida em grande escala no mercado florestal, possibilitando uma nova opção de compra para consumidores de madeira exótica e se tornando uma opção para empresas e produtores de madeira que queiram diversificar sua produção.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, L.M.; SPAROVEK, G. Mapa de classificação climática de Köppen para o Brasil. *Meteorologische zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: http://143.107.18.37/material/mftandra2/ACA0225/Alvares_etal_Koppen_climate_classBrazil_MeteoZei_2014.pdf. Acesso em: 9 ago. 2021.
- ANGELO, H. **As exportações brasileiras de madeiras tropicais**. 1998. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.
- ARAUJO, H. J. B. de. Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro. *Acta Amazônica*, Rio Branco, v. 36, p. 447-464, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário Estatístico 2013**. Brasília, 2013.
- ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE EMPRESAS FLORESTAIS. **Anuário Estatístico de base florestal para o estado de Santa Catarina 2016**. Lages, 2016.
- B. FOREST. Manejo Florestal: Operação aumenta qualidade da madeira de florestas plantadas e gera lucro para o produtor. **B. FOREST**, Curitiba, v. 3, n. 5, 2016. Disponível em: <https://revistabforest.com.br/2016/05/b-forest-a-revista-eletronica-do-setor-florestal-edicao-20-ano-03-n-05-2016/>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- CARPANEZZI, A. A.; SILVEIRA, R. A.; RAUEN, R. A.; STURION, J. A.; PEREIRA, J. A.; ROTTA, E.; VIEIRA, A. R. R.; REIS, A.; CARVALHO, P. E. R. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina**. Curitiba: Embrapa - Centro Nacional de Pesquisas de Florestas, 1988.
- CENTRO DE MÉTODOS QUANTITATIVOS. **Glossarivm**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/wiki/doku.php?id=publico:metrvm:glossarivm:d>. Acesso em: 15 set. 2022.
- CIDADE-BRASIL. **Município de Campo Belo do Sul**. 2021. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campo-belo-do-sul.html>. Acesso em: 09 set. 2022.
- DA SILVA, J. A. A.; PAULA NETO, F. de. **Princípios básicos de dendrometria**. Recife: Departamento de Ciência Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1979.
- DOBNER JR., M.; HUSS, J. **Desbaste pelo alto, uma alternativa rentável para povoamentos de *Pinus taeda* no Sul do Brasil**. Pomerode: Imprensa Mayer, 2015.
- ENCINAS, J. I.; SILVA, G. F.; PINTO, J. R. R. **Comunicações técnicas florestais: Idade e crescimento das árvores**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, 2005.

FARIAS, A. M. L. **Apostila de estatística II: análise de variância**. Rio de Janeiro: Departamento de Estatística da Universidade Federal Fluminense, 2017.

FARJON, A. Nomenclatura do cipreste mexicano ou "cedro de Goa", *Cupressus lusitanica* Mill. (Cupressaceae). **Táxon**, v. 42, p. 81-84, 1993.

GALLAFASSI, N. G. **Crescimento de *Pinus taeda* L. submetido a diferentes tipos e intensidades de desbaste**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Curso em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

GOULARTI FILHO, A. **A formação econômica de Santa Catarina**. Porto Alegre: Universidade do Extremo Sul Catarinense, v. 23, n. 2, p. 977-1007, 2002.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório 2022**. Disponível em: <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Tipos de desbastes de plantios florestais**. 2018. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/desbastes>. Acesso em 11 jan. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. **Silvicultura e Manejo**. 2008. Disponível em: <http://www.ipef.br/silvicultura/manejo.asp>. Acesso em: 07 ago. 2021.

JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE TRÁS OS MONTES E ALTO DOURO. ***Cupressus lusitanica* Mill.** 2018. Disponível em: https://jb.utad.pt/especie/Cupressus_lusitanica. Acesso em: 08 ago. 2021.

JUVENAL, T. L.; MATTOS, R. L. G. **O Setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento**. BNDES Setorial, 16:3-30, 2002.

LOPES, M. **Mensuração Florestal: Quais variáveis obter?** **Mata Nativa**, 2020. Disponível em: <https://matanativa.com.br/medidas-em-arvores-no-inventario-florestal/>. Acesso em: 15 set. 2022.

LORENZI, H.; BACHER, L.B.; TORRES, M. A. V. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

MONTAGNER, L.; HIGA, R.; HIGA, A.; apud GOLFARI, L. Teste de progênie de *Cupressus lusitanica*. **Embrapa Florestas**, Curitiba, n. 41, p. 2, 1984.

PÉLLICO NETO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1997.

PEREIRA, J. C. D.; HIGA, R. C. V. Propriedades da madeira de *Cupressus lusitanica* Mill. **Embrapa Florestas**, Colombo, p. 1-5, 2003.

ROCHADELLI, R.; MENDES, R. H.; SCHNEIDER, A. V.; MENON, C. R.; AUGUSTIN, C. A. Expansão florestal na região do planalto serrano catarinense: uma perspectiva a partir do

perfil socioeconômico dos proprietários rurais. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 3, p. 459-464, 2008.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **As florestas plantadas**. 2016. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-florestas-plantadas>. Acesso em: 07 ago. 2021.

VIVIAN, M. A.; DOBNER JÚNIOR, M.; MODES, K. A.; BELINI, U. L.; VAZ, D. R. Ciclos de produção de *Pinus taeda* L. com mais de 30 anos: uma alternativa para obtenção de madeira para usos sólidos e estruturais. **Ciência Florestal**, v. 32, p. 573-596, 2022.