

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE PESQUISA OPERACIONAL NO MANEJO DE *Araucaria angustifolia* NO PLANALTO SUL CATARINENSE

Soriane Schütter², André Felipe Hess³, Isadora de Arruda Souza⁴ Thiago Floriani Stepka⁵
Geedre Adriano Borsoi⁶

¹ Vinculado ao projeto “Aplicação de técnicas de Pesquisa Operacional no manejo de *Araucaria angustifolia* no Planalto Sul Catarinense”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal CAV - bolsista PROBIC/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia Florestal CAV – hessandre@yahoo.com.br

⁴ Mestranda do Curso de Engenharia Florestal CAV

^{5 e 6} Professor, Departamento de Engenharia Florestal CAV.

O manejo da araucária com base nas técnicas de pesquisa operacional é de extrema importância para o desenvolvimento da sociedade, manutenção dos seus remanescentes e demonstra a capacidade antrópica em gerir os recursos florestais de forma sustentável. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi utilizar a pesquisa operacional (PO) para resolver problemas de regulação florestal em floresta mista de *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze. O estudo foi realizado no município de Lages, em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista com área total de 84 ha. Os dados são provenientes de um inventário sistemático, com 25 parcelas de 400 m², totalizando 332 árvores mensuradas. De cada árvore foram coletados diâmetro à altura do peito, com auxílio da suta; altura total e altura de inserção de copa, medidas com o aparelho *Trupulse*. Para a obtenção do incremento anual em diâmetro das árvores, foi utilizado o trado de *Pressler*, retirando-se duas amostras perpendiculares na altura de 1,3m. Para estimativa da produção de madeira em classes de sortimento utilizou-se a função de afilamento proposto por *Kozak* (1988), ajustado por Costa et al. (2016) para a mesma área de estudo, onde: $di = 0,8944 * dap^{1,0361} 0,9994^{DAP} \left(\frac{1 - \sqrt{hi/h}}{1 - \sqrt{p}} \right)^{-0,1885 \ln(hi/h + 0,001) + 1,1267 \sqrt{hi/h} - 0,2960e(hi/h) - 0,0420(DAP/h)} + \epsilon$.

O volume total da árvore com casca (m³cc) até o ponto de inserção da copa foi determinado dividindo-se o fuste em seções de 5 e 5 cm, ajustando o afilamento e utilizando a fórmula de *Smalian* para calcular o volume de cada seção. O sortimento de madeira foi feito utilizando a metodologia também proposta por Costa et al. (2016), sendo priorizada a formação de toras com maior diâmetro e comprimento. Foram considerados os seguintes sortimentos com casca: S1 = tora para serraria com diâmetro na ponta fina maior e igual a 40 cm e comprimento de 5,4 metros; S2 = tora para serraria com diâmetro na ponta fina maior ou igual que 30 cm e menor que 40 cm e comprimento de 2,7 metros; S3 = tora com diâmetro na ponta fina maior ou igual a 20 cm e menor que 30 cm e comprimento de 2,2 metros; S4 = tora para construção civil com diâmetro na ponta fina menor que 20 cm e com restante do comprimento disponível do fuste. O valor da renda em R\$/árvore foi obtido por pesquisa de preço, sendo os valores para S1, considerando o número de toras 1, 2 e 3 igual a R\$300, R\$325 e R\$350, respectivamente. Para os sortimentos S2, S3 e S4 foi considerado o número de toras igual a 1, 2, 3 e 4/5, sendo os valores S2= R\$100, R\$150, R\$200 e R\$250; S3= R\$30, R\$30, R\$50 e R\$75; S4= R\$10, R\$15, R\$20 e R\$25, respectivamente. Considerando o valor temporal do recurso financeiro foi calculado o valor presente

líquido atribuindo uma taxa de juros de 6% ao período. Foram sugeridos três regimes de manejo para três ciclos de corte, com base em estudos realizados na área por Silveira et al. (2017), em que se obteve quociente “q” De Liocourt de 1,32, para o diâmetro máximo desejado de 42,5 cm e 4,69 m².ha⁻¹ em área basal explorada. Os cenários analisados foram: I) regime de manejo com valor do quociente “q” De Liocourt de 1,1; II) regime com valor de “q” 1,3; e, III) regime com valor de “q” de 1,5. Todos os regimes foram avaliados para área basal remanescente de 10,0, 12,0 e 14,0 m².ha⁻¹, permitindo diferentes níveis de exploração quanto ao número de árvores e área basal. O processamento do Modelo de Pesquisa Operacional foi realizado no suplemento *Solver* do *Microsoft Excel*, versão *Office 365*. A proposta do melhor regime de manejo para a floresta consistiu na solução dos problemas de maximizar a renda para cada regime de manejo com base nas alternativas de utilizar três valores do quociente ‘q’ De Liocourt de 1,1; 1,3 e 1,5, áreas basais remanescentes de 10,0, 12,0 e 14,0 m².ha⁻¹ e ciclos de corte de 20, 25 e 30 anos, criando-se assim 27 cenários de manejo. O corte seletivo é um método que concilia o manejo e a colheita florestal, visando identificar e selecionar árvores a serem exploradas, considerando aspectos ecológicos, econômicos e produtivos no abastecimento de madeira de um empreendimento florestal. Os resultados mostram que a melhor alternativa de manejo dos recursos florestais e que maximizou a renda foi o valor de ‘q’ = 1,3 com área basal remanescente de 12 m².ha⁻¹ (Tabela 1) para todos os ciclos de corte. A retirada destas árvores na floresta contribuirá para a manutenção de uma estrutura diamétrica futura, regeneração natural, conservação da espécie e taxa de incremento das árvores, bem como com a manutenção de recursos do ecossistema florestal.

Tabela 1. Função Objetivo (R\$) para a floresta segundo os regimes de manejo estipulados e ciclo de corte de 20, 25 e 30 anos.

q	Gr (m ² .ha ⁻¹)	Área a ser manejada por alternativa de manejo e período (ha)						FOb (R\$)
		5	10	15	20	25	30	
Ciclo de corte de 20 anos								
1,1	10	21,00	21,00	21,00	8,10	-	-	182.204,20
1,1	12	21,00	21,00	7,2	-	-	-	137.094,78
1,1	14	21,00	6,30	-	-	-	-	78.059,00
1,3	10	21,00	21,00	21,00	21,00	-	-	195.916,03
1,3	12	21,00	21,00	21,00	16,70	-	-	200.512,85
1,3	14	21,00	21,00	20,7	-	-	-	173.349,49
1,5	10	21,00	21,00	21,00	21,00	-	-	177.860,34
1,5	12	21,00	21,00	21,00	21,00	-	-	180.460,16
1,5	14	21,00	21,00	21,00	21,00	-	-	181.928,33
Ciclo de corte de 25 anos								
1,1	10	16,80	16,80	16,80	16,80	9,72	-	188.463,62
1,1	12	16,80	16,80	16,80	0,63	-	-	149.963,41
1,1	14	16,80	10,44	-	-	-	-	89.024,01
1,3	10	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80	-	191.487,97
1,3	12	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80	-	203.079,15
1,3	14	16,80	16,80	16,80	16,80	1,25	-	181.665,60
1,5	10	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80	-	173.840,37
1,5	12	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80	-	176.381,43
1,5	14	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80	-	177.816,41
Ciclo de corte de 30 anos								
1,1	10	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	11,64	181.895,89
1,1	12	14,00	14,00	14,00	14,00	1,39	-	150.964,56
1,1	14	14,00	14,00	0,94	-	-	-	96.628,24
1,3	10	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	178.240,07
1,3	12	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	189.029,32
1,3	14	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	3,93	176.788,83
1,5	10	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	161.813,40
1,5	12	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	164.178,66
1,5	14	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	165.514,37

Palavras-chave: Pinheiro brasileiro. Modelos de Pesquisa Operacional. Sortimento.