DESBASTE EM ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA (Bert.) O' Ktze *

Ronaldo Viana Soares**

SUMARIO

Nêste trabalho o autor, através de dados obtidos em experimento instalado na fazenda Monte Alegre (I.K.P.C.S/A), estabelece uma comparação entre diversas intensidades de desbaste em **Araucaria angustifolia** (Bert.) O. Ktze. A finalidade do trabalho é determinar, através da análise estatística dos dados coletados, quais as populações que apresentam maiores vantagens sob os aspectos de produção de madeira, tanto em volume quanto em qualidade.

SUMMARY

In this work the author makes a comparison between various intensities of pruning **Araucaria angustifolia** (Bert) O' Ktze, by means of data collected from an experiment carried out in Fazenda Monte Alegre (I.K.P.C.S/A). The purpose of this work is to determine, by statiscal analysis of the data collected, which population presentes greater gains in wood yield in volume as well as in quality.

1. *INTRODUÇÃO*

As Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A sempre dedicaram uma especial atenção à *Araucaria angustifolia* (pinheiro brasileiro). Extensas áreas já foram reflorestadas com esta espécie e, anualmente, novos plantios de pinheiro brasileiro são incorporados ao patrimônio florestal da emprêsa. Por êste motivo, existe a necessidade premente de, através da experimentação e pesquisa, reunir dados que possam servir de orientação no sentido de melhorar cada vez mais as técnicas usadas na silvicultura dessa essência. E o Departamento Florestal das I.K.P.C. S/A, cônscio da responsabilidade de promover um sistema de manejo racional e econômico, tem sempre, através de experimentos cuidadosamente instalados e dirigidos, procurado estabelecer melhores práticas florestais para as condições de Monte Alegre.

Visando analisar a reação da *Araucaria angustifolia* a diversas intensidades de desbaste foi instalado êste experimento, através do qual será possível tirar conclusões que orientem a programação dos futuros desbastes desta espécie. Outro objetivo dêste ensaio foi verificar a recuperação de um plantio com desbaste atrasado e excesso de população, visto que o povoamento usado para êste experimento tinha 16 anos de idade, com uma população média de 2.294 árvores.

Os resultados parciais dêste experimento, sob forma de informações preliminares, foram apresentados no Congresso Florestal Brasileiro, realizado em Curitiba. Naquela oportunidade o experimento contava com dois anos de observações. Como em Monte Alegre os desbastes de *Araucaria angustifolia* são planejados para um intervalo de três anos, êste deveria ser o limite de tempo para se chegar às conclusões. Agora, portanto, que o ensaio atingiu três anos, estamos em condições de, através da análise estatística dos dados obtidos, apresentar as conclusões finais.

Nota: **Os dados dendrométricos finais, necessários à elaboração dêste trabalho, foram gentilmente cedidos pelas Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A.**

* **Contribuição apresentada ao "I Congresso Florestal Argentino", realizado em Buenos Aires, de 6 a 11 de outubro de 1969.**

** **Engenheiro Florestal, Professor da Faculdade de Florestas da U.F.P.**

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi montado numa parcela de um talhão plantado em 1950, cujo histórico é o seguinte:

Tipo de solo — Latosol vermelho escuro

Vegetação anterior — mata primária (dominando o Pinheiro Brasileiro)

Área do talhão — 7,1 ha.

Data do plantio — junho/julho de 1950

Preparo do solo — derrubada do mato, queima e limpeza

Espaçamento inicial — 1,20 x 0,80

Método de plantio — direto de sementes (1 por cova)

Tratos culturais — o talhão recebeu 4 capinas manuais; 5 roçadas; 1 corte de cipós (que estavam prejudicando as árvores); e combate normal às formigas corradeiras.

Desbastes — foram efetuados desbastes em 1958, 1959, 1960 e 1962, retirando-se do talhão, no total, a média de 31,150 m^3/ha. de madeira. Êstes desbastes foram extremamente fracos, pois além do volume de madeira extraído ter sido muito pequeno, a população média do talhão, quando instalamos o ensaio, era de 2.294 árvores/ha., excessiva portanto para a idade do povoamento (16 anos naquela época).

Escolhida a área, foram demarcados os quadros de ensaio, em número de quinze, pois foram previstos 4 tratamentos e 1 testemunha, com 3 repetições cada. Os quadros (fig. 1) têm dimensões de 24 x 16 m. (correspondente a 20 x 20 linhas de árvores e uma bordadura de 4 m., para melhor separar os diversos tratamentos, evitando influências dos ramais e das parcelas limítrofes.

Os tratamentos usados foram:

I — população de 8 árvores por quadro, correspondendo a 208 por ha.

II — população de 16 árvores por quadro, correspondente a 416 por ha.

III — população de 31 árvores por quadro, correspondendo a 806 por dia.

IV — população de 62 árvores por quadro, correspondendo a 1.612 por ha.

TESTEMUNHA — não foi retirada nenhuma árvore.

Após demarcados os quadros, foram sorteados ao acaso os diversos tratamentos e efetuado o desbaste obedecendo ao que fôra anteriormente progarmado.

O primeiro levantamento dendrométrico das parcelas foi efetuado em dezembro de 1965 (antes portanto dos desbastes). Sòmente seis meses depois (maio de 1966) foi possível efetuar o desbaste, quando então, imediatamente após desbastados, os quadros foram novamnte medidos. Desde então foram realizadas medições anuais, respectivamente em maio de 1967, maio de 1968 e maio de 1969, data prevista para se concluir sôbre o comportamento dos tratamentos.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos são mostrados, discriminadamente, através dos quadros que se seguem:

FIGURA-1

DISTRIBUIÇAO DOS QUADROS

15 TRAT-II	14 TESTEM	13 TRAT-IV	12 TRAT-I	11 TRAT-III
6 TRAT-III	7 TRAT-I	8 TRAT-III	9 TRAT-II	10 TESTEM
5 TRAT-III	4 TRAT-II	3 TESTEM	2 TRAT-I	1 TRAT-IV

DIVISORA

QUADRO I

ANTES DO DESBASTE

(DEZEMBRO/65)

TRATAMENTO	N.º do Quadro	N.º de árvores		Área basal por ha. M²	diâmetro médio cm.	h média cm.	Volume por ha. com casca (m³)	
		P/quadro	P/hectare				existente	retirado em desb. ant.
TESTEMUNHA	3	94	2.444	34,2316	12,8	12,1	207,100	31,150
	10	106	2.756	34,8894	12,0	11,7	204,100	31,150
	11	95	2.470	32,6586	12,5	11,9	194,300	31,150
MÉDIA	—	98	2.556	33,9265	12,4	11,9	201,800	31,150
IV	6	89	2.314	30,4330	12,3	12,4	188,700	31,150
	13	72	1.872	33,1240	14,2	13,1	217,000	31,150
	1	107	2.782	34,4734	11,9	12,4	213,700	31,150
MÉDIA	—	89	2.322	32,6768	12,8	12,6	206,500	31,150
III	5	81	2.106	30,7242	13,1	12,6	193,600	31,150
	8	86	2.236	31,3014	12,7	12,8	200,300	31,150
	11	98	2.548	32,1172	11,9	12,7	203,900	31,150
MÉDIA	—	88	2.297	31,3811	12,5	12,7	199,300	31,150
II	4	78	2.028	31,3226	13,5	13,0	203,600	31,150
	9	90	2.340	31,3846	12,5	12,0	188,300	31,150
	15	92	2.392	32,6612	12,6	12,1	197,600	31,150
MÉDIA	—	86	2.253	31,7928	12,8	12,3	196,500	31,150
I	2	79	2.054	32,5442	13,5	12,5	203,400	31,150
	7	73	1.898	27,9370	13,1	12,7	177,400	31,150
	12	84	2.184	29,3514	11,5	11,6	170,200	31,150
MÉDIA	—	78	2.045	29,9442	12,7	12,2	183,700	31,150

QUADRO II

APÓS O DESBASTE

(MAIO/66)

TRATAMENTO	N.º do Quadro	N.º de árvores		Altura média (m)	Diâmetro médio CM	Área basal Por ha m²	Volume p/ ha c/ Casca (m³)	
		P/quadro	p/ha				Existente	retirado no desbaste
TESTEMUNHA	3	94	2.444	13,0	13,1	35,1714	228,000	—
	10	106	2.756	12,3	12,2	35,8644	220,600	—
	14	95	2.470	12,2	12,8	33,8759	206,600	—
MÉDIA	—	98	2.556	12,5	12,7	34,9705	218,400	—
IV	1	62	1.612	13,0	14,4	27,6510	179,700	78,300
	6	62	1.612	13,4	14,4	27,1658	182,000	23,700
	13	62	1.612	13,8	15,5	32,8016	226,300	9,100
MÉDIA	—	62	1.612	13,4	14,7	29,2058	196,000	37,000
III	5	31	806	13,9	16,8	18,3040	127,200	105,600
	8	31	806	14,3	17,1	19,3440	138,300	111,000
	11	31	806	13,7	15,4	15,5610	106,600	112,800
MÉDIA	—	31	806	13,9	16,4	17,7363	124,000	109,800
II	4	16	416	14,6	18,6	11,5700	84,500	149,200
	9	16	416	14,0	17,3	9,9944	70,000	158,300
	15	16	416	14,2	17,6	10,2336	72,600	178,400
MÉDIA	—	16	416	14,2	17,8	10,5993	75,700	161,900
I	2	8	208	14,4	19,8	6,5468	47,100	207,500
	7	8	208	15,1	21,0	7,4204	56,000	154,700
	12	8	208	14,2	19,4	6,1958	44,000	174,700
MÉDIA	—	8	208	14,5	20,0	6,7210	49,000	178,900

QUADRO III

3 ANOS APÓS O DESBASTE

(MAIO DE 1969)

TRATAMENTO	N.º do Quadro	N.º de árvores		Altura média (m)	Diámetro médio CM	Área basal Por ha m²	Volume p/ ha c/ Casca (m³)	
		P/quadro	p/ha				Existente	Total Produzido
TESTEMUNHA	3	86*	2.236	14,6	14,7	41,2724	301,300	332,450
	10	96	2.496	14,7	13,9	42,4814	312,200	343,350
	14	85	2.210	14,0	14,1	37,7624	264,300	295,450
MÉDIA	—	89	2.314	14,4	14,2	40,5054	292,600	323,750
IV	1	62	1.612	15,1	16,1	35,0350	264,500	373,950
	6	62	1.612	15,6	16,2	35,4094	276,200	331,050
	13	60**	1.560	15,8	17,1	38,3916	303,300	343,550
MÉDIA	—	61	1.594	15,5	16,4	36,2786	281,300	349,516
III	5	31	806	15,8	19,4	24,4400	193,100	329,850
	8	31	806	16,0	19,9	25,7816	206,200	348,350
	11	30***	780	15,7	17,5	20,1500	158,200	302,150
MÉDIA	—	31	797	15,8	18,9	23,4572	185,800	326,780
II	4	16	416	17,1	22,1	16,2770	139,200	319,550
	9	16	416	16,4	20,7	14,3270	117,500	306,950
	15	16	416	16,5	21,1	14,6744	121,100	330,650
MÉDIA	—	16	416	16,7	21,3	15,0928	125,900	319,050
I	2	8	208	16,4	23,9	9,4458	77,400	316,050
	7	8	208	17,3	25,3	10,5742	91,500	277,350
	12	8	208	16,2	22,9	8,5748	69,400	275,250
MÉDIA	—	8	208	16,6	24,0	9,5316	79,400	289,550

* Nos três quadros testemunhas, nºs. 3,10 e 14, secaram após a instalação do desbaste, 8,10 e 10 árvores respectivamente.

** No quadro n.º 13 (tratamento IV) 2 árvores secaram.

*** No quadro n.º 11 (tratamento III), 1 árvore foi cortada por motivos ignorados.

INCREMENTOS

QUADRO IV

TRATAMENTO	N.º do Quadro	Incrementos verificados nos 3 últimos anos. (após o desbaste)								Incremento médio anual nos 19 anos
		Diâmetro	médio	altura	média	área basal /ha		Volume p/ ha (c/c)		
		cm	%	m	%	m³	%	m³	%	m³/ha/ano
TESTEMUNHA	3	1,6	12,2	1,6	12,3	6,1010	17,3	73,300	32,1	17,500
	10	1,7	13,9	2,4	19,5	6,6170	18,4	91,600	41,5	18,010
	14	1,3	10,7	1,8	14,8	3,8865	11,4	57,700	27,9	15,550
MÉDIA	—	1,5	12,0	1,9	15,5	5,5349	15,7	74,200	33,8	17,020
IV	1	1,7	11,8	2,1	16,2	7,3840	26,7	84,800	47,2	19,680
	6	1,8	12,5	2,2	16,4	8,2446	30,3	94,200	51,[illegible]	17,420
	13	1,6	10,3	2,0	14,5	5,5900	17,0	77,000	34,0	18,080
MÉDIA	—	1,7	11,6	2,1	15,7	7,0728	24,6	85,300	44,3	18,390
III	5	2,6	15,5	1,9	13,7	6,1360	33,5	65,900	51,8	17,300
	8	2,8	16,4	1,7	11,9	6,4376	33,3	67,900	49,1	18,330
	11	2,1	13,6	2,0	14,6	4,5890	29,5	51,600	48,4	15,900
MÉDIA	—	2,5	15,2	1,9	13,4	5,7208	32,1	61,800	49,7	17,200
II	4	3,5	18,8	2,5	17,1	4,7070	40,6	54,700	64,7	16,820
	9	3,4	19,6	2,4	17,1	4,3326	43,3	47,500	67,8	16,150
	15	3,5	19,9	2,3	16,2	4,4408	43,3	48,500	66,8	17,400
MÉDIA	—	3,5	19,4	2,4	16,8	4,4938	42,4	50,200	66,4	16,790
I	2	4,1	20,7	2,0	13,9	2,8990	44,3	30,300	64,3	16,634
	7	4,3	20,5	2,2	14,6	3,1538	42,5	35,500	63,4	14,600
	12	3,5	18,0	2,0	14,1	2,3790	38,4	25,400	57,7	14,490
MÉDIA	—	4,0	19,7	2,1	14,2	2,8106	41,7	30,400	61,8	15,240

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS INCREMENTOS DE VOLUME OBSERVADOS APÓS O DESBASTE

A finalidade principal dos desbastes é obter o máximo em rendimento e qualidade da madeira por área, libertando o povoamento assim que se ameace a estagnação. Por êste motivo acreditamos que o principal (ou um dos principais, dependendo do objetivo ou ângulo que se encare o problema) fator a ser analisado deva ser o incremento volumétrico. Analisaremos, portanto, estatìsticamente, apenas o incremento de volume verificado nos três anos que sucederam o desbaste. Os quadros dendrométricos elaborados (I, II, III, IV) mostram porém a situação do povoamento sob diversos ângulos, podendo o técnico florestal interessado em outro aspecto que não o incremento volumétrico analisar os dados e obter as informações desejadas.

Análise da variância

INCREMENTO DE VOLUME APÓS O DESBASTE — m^3/ha-c/CASCA

parcelas	Testemunha	Trat°. IV	Trat°. III	Trat°. II	Trat°. I
1	73,300	84,800	65,900	54,700	30,300
2	91,600	94,200	67,900	47,500	35,500
3	57,700	77,000	51,600	48,500	25,400
Soma	222,600	256,000	185,400	150,700	91,200
Média	74,200	85,300	61,800	50,200	30,400

Origem da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Média dos Quadrados	F'
Entre os tratamentos	5.452,29	4	1.363,1	14,8
Dentro dos tratamentos	916,48	10	91,6	
TOTAL	6.368,77	14		

Teste de F

Os valores de F, dados pela tabela, são

F(4, 10, 95) = 3,48
F(4, 10, 99) = 5,99

O valor de F' encontrado em nossa análise foi de 14,8 (F' > F), indicando significância ao nível de 99% (altamente significante) e comprovando haver diferenças entre os tratamentos.

Teste de Duncan

Sendo significativas as diferenças entre os tratamentos, mister se faz comparar as médias, objetivando situar os melhores tratamentos. Para esta comparação utilizamos o "teste de Duncan", que nos dá, ao nível de 95% de probabilidade, os seguintes valores:

Êrro padrão ($S_{\bar{x}}$) = 5,5

Número de tratamentos (t) = 5

G.L. para a média quadrada dentro dos tratamentos = 10

Nível de probabilidade = 95% ou x = 0,05

Valores de t	2	3	4	5
SSR*	3,15	3,30	3,37	3,43
Rt = ISR**	17,3	18,1	18,5	18,8

* SSR — "Significant Studantize Ranges" (valor tabelado)
** LSR — "Least Significant Ranfes" (LSR = SSR. $S_{\bar{x}}$)

Ordenando as médias de incremento volumétrico obtidas nos diversos tratamentos em ordem crescente e comparando as diferenças entre as médias com os valores da tabela acima (LSR), teremos:

I	II	III	TEST.	IV
30,4	50,2	61,8	74,2	85,3

Obs.: As médias unidas por uma barra não diferem significativamente entre si.

5. CONCLUSÕES

Os dados obtidos através dêste experimento nos permitem fazer algumas conclusões:

a) Estatìsticamente não houve diferença significante entre o incremento volumétrico verificado no tratamento IV e na testemunha. É importante ressaltar porém que o tratamento IV possui 40% menos árvores que a testemunha. Se o incremento alcançado com 1.594 árvores/ha igualou-se (estatìsticamente, pois aritméticamente até ultrapassou) o outro de 2.314, é evidente que naquele tratamento o incremento por árvore foi bem maior, formando madeira de melhor qualidade em menor período de tempo.

b) Não existe também diferença significante entre a testemunha e o tratamento III. Porém o tratamento III possui apenas 797 árvores/ha, ou seja, pràticamente 1/3 do número de árvores da testemunha. Sob o ponto de vista do manejo isto é de grande importância, pois produzir o mesmo volume com 1/3 dos indivíduos significa produzir árvores de maiores diâmetros e melhor madeira.

c) Os tratamentos III e IV diferem significativamente entre si. Isto mostra que para um intervalo de 3 anos apenas, o desbaste do tratamento III foi um pouco forte. Para intervalos maiores (5 anos talvez) existe possibilidade dele igualar-se ou mesmo ultrapassar o tratamento IV.

d) Os tratamentos I e II diferem significantemente tanto do tratamento IV como da testemunha. Considerando-se o intervalo de 3 anos, o desbaste efetuado nestes tratamentos foi por demais forte.

e) As parcelas testemunhas apresentaram, desde a instalação do experimento até a última medição, um total de 28 árvores (correspondendo a 242 por hectare) secas. Êste fato vem provar concorrência entre as árvores, provocando o sacrifício de certas árvores em benefício do crescimento de outras.

f) A intensidade ideal de desbaste vai depender principalmente da finalidade da madeira a ser produzida. Se a intenção é produzir o máximo de volume sem exigências de qualidade e dimensões da madeira, devem ser feitos desbastes mais fracos ou mesmo deixar de fazê-los, desde que se plante com espaçamento inicial adequado e se estabeleçam rotações mais curtas (cortar antes ou assim que o povoamento atinja a estagnação). Quando, porém, além da produção em volume, deseja-se obter madeira de melhor qualidade e maiores diâmetros (o que é de extrema importância quando o objetivo é produzir madeira para serraria, laminado, etc....), devemos promover desbastes um pouco mais fortes, tomando-se sempre o cuidado de manter um perfeito equilíbrio entre a qualidade da madeira, o volume produzido e a capacidade de uso da terra (evitando que o terreno seja mal aproveitado devido a reduções muito fortes do número de árvores).