

Alceu de Arruda Veiga

CONTRIBUIÇÃO PARA A EXPERIMENTAÇÃO EM SILVICULTURA

D A D O S S O B R E E S P A Ç A M E N T O S

Alceu de Arruda Veiga
Engenheiro Agrônomo do Serviço Florestal do Estado de São Paulo
Horto Florestal de Batatais

Tese para a obtenção do grau de Doutor em Agronomia pela
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo

1 9 5 2

Handwritten signature

Homenagem à memória de meu pai,

o Prof. Antonio dos Santos Veiga

I N D I C E

plausíveis

PREFACIO E AGRADECIMENTOS	1
1. INTRODUÇÃO	5
2. MÉTODOS UTILIZADOS NAS EXPERIMENTAÇÕES DO HORTO FLORESTAL DE BATATAIS	12
2.1 - O ensaio de espaçamento e de dimensão de covas, mediante a aplicação dos "Blocos casualizados"	12
2.2 - Sorteio dos indivíduos lenhosos para a dendrometria	13
3. VALOR ESTIMATIVO DO COMPASSO ORIGINAL DAS ESSÊNCIAS FLORESTAIS	15
3.1 - <u>Eucalyptus sp.</u> - <u>Myrtaceae</u> .Material e Método	15
3.2 - <u>Piptadenia communis</u> , <u>Benth.</u> - <u>Leguminosae</u> . Material e Método	17
3.3 - <u>Eucalyptus citriodora</u> , <u>Hooker.</u> - <u>Myrtaceae</u> .Material e Método	18
4. INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO NOS PRIMEIROS MESES DE VIDA DA PLANTA, INDEPENDENTE DA LUZ	22
4.1 - Essência florestal de crescimento lento	25
4.1.1 - <u>Araucaria angustifolia</u> (<u>Bert.</u>) <u>O.Kunt.</u> - <u>Araucariaceae</u>	25
4.1.2 - Material e Método	26
4.1.3 - Análise estatística da experiência de espaçamento da <u>Araucaria angustifolia</u> (<u>Bert.</u>) <u>O.Kunt.</u> - <u>Araucariaceae</u>	28
4.1.4 - Discussão	33
4.1.5 - Conclusão	34
4.2 - Essência florestal de crescimento rápido	35
4.2.1 - <u>Grevillea robusta</u> , <u>A.Cunn.</u> - <u>Proteaceae</u>	35
4.2.2 - Material e Método	35
4.2.3 - Análise estatística da experiência de espaçamento da <u>Grevillea robusta</u> , <u>A.Cunn.</u> - <u>Proteaceae</u>	39
4.2.4 - Discussão	42
4.2.5 - Conclusão	43
5. RESUMO E CONCLUSÕES	44
5.1 - SUMMARY	48
6. LITERATURA CONSULTADA	51



PREFÁCIO E AGRADECIMENTOS

Desde que iniciámos os primeiros passos como profissional da engenharia agrônômica, jamais pudemos nos esquecer das orientadoras palavras proferidas durante o curso de silvicultura, pelo Prof. Philippe Westin Cabral de Vasconcellos, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que anteviam, num futuro bem próximo, a indispensabilidade de um maior incremento à pesquisa silvícola até então realizada.

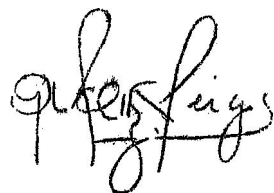
Consequentemente, ao sermos designados pela "Diretoria do Serviço Florestal do Estado", em 1943, no sentido de instalar e dirigir o Horto Florestal do Estado, na cidade de Batatais, vislumbrámos uma oportunidade excepcional para a aplicação dos conhecimentos adquiridos através dos ensinamentos daquele notável professor.

Todos nós sabemos, perfeitamente, que os Estados Unidos da América do Norte possuem um cabedal de conhecimentos em silvicultura que os colocam entre os primeiros países do mundo. Lá, pela literatura de READ (29), depreende-se que o silvicultor procura conduzir-se de acordo com a própria definição dada à silvicultura, segundo a qual o técnico deverá dirigir e cuidar das florestas, sem provocar solução de continuidade aos próprios desígnios da mata. E, a pesquisa florestal (42) constitui, entre eles, um tópico de enorme importância, fazendo, mesmo, parte das principais finalidades visadas no engajamento dos silvicultores (29), porque compreendem o seu mérito na própria continuidade das florestas.

VASCONCELLOS (43), referindo-se ao enorme valor dos povoaamentos florestais, quando bem feitos, sintetiza as suas vantagens: "a conservação dos solos, evitando as erosões; o aumento de sua fertilidade; a quasi total infiltração das chuvas; a purificação e regularização das fontes e dos pequenos e grandes cursos d'água"...

A pesquisa silvícola, qualquer que seja ela, deve ser olhada com simpatia pelas nossas autoridades, porque representará, sempre, uma luta aberta contra o contínuo desaparecimento dos povoaamentos florestais. Convém, mesmo, lembrar o que frisa FISCHER (15): "Não devemos poupar nenhum esforço em benefício das florestas, pois todo dia que se passa, o consumo mundial de produtos florestais cresce de maneira assustadora e as reservas diminuem no mesmo ritmo".

CAVALCANTI (12) assim se expressa: "A silvicultura deve



ser iniciada antes de que hajam desaparecido as matas. Não devemos começar demasiado tarde".

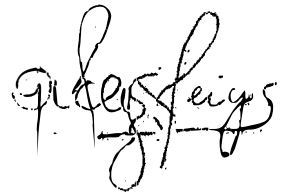
Sob o título "A pesquisa florestal e sua necessidade", na Revista da Agricultura (54), tivemos ocasião de infundir a indispensabilidade dos estudos no campo florestal. São estas as nossas palavras: "Hoje em dia, quem acompanha os passos da técnica agrônômica, verifica, com certo prazer, que o paulista não descuida do problema da pesquisa das culturas anuais e perenes. Sua ação se estende, ainda, para o campo da proteção do solo contra a erosão e contra seu contínuo depauperamento, pela retirada anual de elementos químicos da terra. Entretanto, é justo ressaltar, pouca coisa se fez, no sentido de ampliar os institutos aos quais está afeto o campo da silvicultura. Medidas que visem, unicamente, a proteção das matas e florestas artificiais contra sua inefável devastação, embora utilíssimas, não correspondem, totalmente, aos verdadeiros ansiosos daqueles que compreendem o atual problema florestal, como um conjunto de preceitos, ainda mal conduzidos pela falta de investigações correlatas.

Quem deseje a continuidade desta ou daquela essência florestal, não poderá se estribar, sinão, em dados colhidos, paciente e diligentemente, pelo técnico-pesquisador, mesmo porque não se compreende a perpetuação de uma espécie, sem a aplicação rigorosa de conclusões científicas. Em outras palavras: a silvicultura sem pesquisa, representará, apenas, a formação de mudas dentro do quadro geral de rotina bastante combatido pelos que se acham entrosados nos progressos dessa ciência e arte"...

É, pois, fácil perceber que o presente trabalho representa, antes de mais nada, uma vontade ilimitada, no sentido de chamar a atenção dos silvicultores, para que se planifiquem, desde já, ensaios e mais ensaios, dos quais resultem elementos preciosos na propagação racional das essências florestais, indígenas e exóticas.

Desejamos, ao mesmo tempo, agradecer aos docentes-livres Drs. Frederico Pimentel Gomes e José T. do Amaral Gurgel, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelas análises estatísticas executadas neste trabalho, bem como ao Prof. F. G. Brieger que gentilmente tornou acessível a Seção de Genética daquela Escola, facilitando enormemente a consecução do nosso real objetivo.

Tornamos extensivos os nossos agradecimentos a José Setzer, do Instituto Geográfico e Geológico, pela remessa do Quadro re

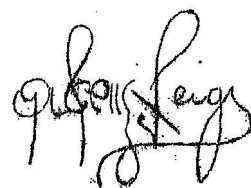


ferente a temperaturas médias e à pluviometria em Batatais, a D. Bento J. Pickel do Serviço Florestal do Estado e a todos os que, por via direta ou indireta, contribuíram para a elaboração desta tese.

Antes de terminarmos o presente prefácio, fazemos questão de frisar que as nossas experimentações têm sido levadas a efeito em solos reconhecidamente impróprios para o cultivo econômico de plantas anuais. Os do Horto Florestal de Batatais, todavia, são profundos, o que nos faz lembrar das afirmativas de SETZER (35): "Para uma planta capaz de utilizar bem, grande cubagem de solo, pode resultar rica uma terra arenosa incapaz de produzir milho. Os nossos agricultores, acostumados à visão bi-dimensional da terra, que os faz esquecerem que a dimensão vertical é muito importante, não raro se mostram incapazes de compreender o valor prático da profundidade do solo disponível ao enraizamento da planta". Aliás, não há melhor indicação do que o reflorestamento (36) para as nossas terras profundas, mas improdutivas economicamente para as culturas de cereais e de outras plantas anuais.

Si elas podem ter um objetivo dessa natureza, será fácil perceber a importância que chegarão a representar os ensaios silvícolas em andamento no Horto Florestal de Batatais, porque a positividade de seus resultados deverá agrupar um maior número de interessados no reflorestamento das glebas mal-empregadas daquela zona da Mogiana.

A cidade de Batatais, em sua grande maioria, é circundada pela chamada "terra de campo", coberta quasi sempre pelo "barba de bode" - Aristida pallens, Cavan. - Gramineae, sendo, pois, necessário voltar as nossas vistas para a formação de florestas artificiais e pastagens. Naturalmente, o técnico em silvicultura já conhece o valor do gênero Eucalyptus e as vantagens que determinadas espécies dessa Myrtaceae proporcionam naqueles solos com o seu desenvolvimento exuberante, resolvendo, por assim dizer, o problema do florestamento e reflorestamento dessas áreas desnudas. Entretanto, outras plantas há que, embora não possam concorrer com o "eucalipto" em seu crescimento, são, porém, dignas de serem cultivadas em nosso meio, pelo mérito de seus produtos florestais. E, entre elas queremos destacar o "Pau Jacaré" - Piptadenia communis, Benth. - Leguminosae (47), considerado como uma das essências florestais indígenas melhores produtoras de carvão (3) e lenha, a Grevillea robusta, A.Cunn. - Proteaceae, cuja madeira "é ótima para mar-



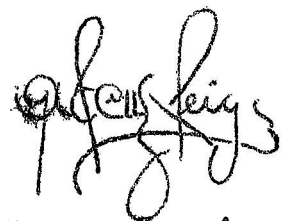
cenaria de luxo e caixotaria" (21), o "Pinheiro brasileiro"-Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt.-Araucariaceae e muitas outras que estão sendo cogitadas por nós. Esta última, coloca-se entre as melhores plantas, no que concerne ao comprimento das fibras (38) empregadas na fabricação do papel. (4 a 6 mm).

Como o Horto Florestal de Batatais é possuidor de solos do Grupo 18 (arenito terciário), segundo denominação de SETZER (33), convem mencionar o que afirma o autor, em seu livro "Os solos do Estado de São Paulo", à página 11: Os do referido Grupo, "não são, no geral, muito arenosos, mas se apresentam excessivamente lavados e empobrecidos pelas queimadas. Sendo frequentemente profundos, comportam reflorestamento".

Por um intercâmbio de correspondências, o eminente engenheiro assim se expressa: "Os solos de Batatais são, porém, diferentes do do Vale do Paraíba. Trata-se, justamente, da pequena mancha acima do paralelo de 21ºS no mapa entre as páginas 24 e 25 do livro "Os solos do Estado de São Paulo". É o divisor de águas entre os rios Sapucaí e Pardo. Corresponde a areia fina semelhante à do arenito Botucatu (Série São Bento) com a diferença que o teor de argila é um pouco maior no Grupo 18 e a pobreza em cálcio, menos grave. Estas características estabelecem melhor capacidade de retenção d'água e porosidade. Altitude mais alta, favorece um pouco mais a conservação do humus".

O seu tipo médio "contém em torno de 18% de argila e 55% de areia grossa. Podem ser encontrados, entretanto, solos do Grupo 18 com apenas 10% de argila e até 70% e mesmo 75% de areia". (33).

Todos aqueles que tiverem a oportunidade de ler este modesto trabalho, poderão perceber nele um dos muitos objetivos: o de contribuir com uma das diversas orientações que podem ser dadas no delineamento das futuras experimentações florestais. Dentro desse intuito é que nos propuzemos a expôr ensaios sob "Blocos ao acaso" amoldando seus dados à análise estatística, com a qual pudemos colher conclusões de interesse à silvicultura...

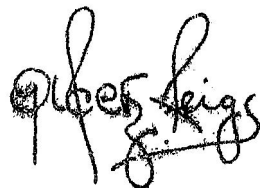


1. INTRODUÇÃO

Quem acompanha, com interêsse, as realizações em matéria de silvicultura em nosso meio, convence-se, cada dia que passa, da maior imprescindibilidade da pesquisa e experimentação silvícolas. Aliás, em São Paulo, pondo de lado as valiosas observações de NAVARRO DE ANDRADE, NAVARRO SAMPAIO (30), KOSCINSKI e do PROF. PHILIPPE WESTIN CABRAL DE VASCONCELLOS, pouca cousa existe publicada, sendo fácil, pois, concluir que a nossa silvicultura apresenta um campo vastíssimo para ser burilado pelos profissionais em agronomia.

Não seria nossa presunção, envolver todos os assuntos que porventura pudessem existir, como complemento às experimentações já realizadas nos limites dessa ciência e arte. Apenas, desejamos contribuir com modesta parcela nesse desiderato. Daí, a finalidade precípua do presente trabalho subdividir-se em quatro itens de igual importância: 1º) elucidar ao técnico que milita no campo da silvicultura, uma das formas racionais de se conduzir numa experimentação de espaçamento, de dimensão de covas, etc, por intermédio dos "Blocos casualizados" (11,18); 2º) demonstrar, apenas como complemento ao 4º item, a existência do enorme valor estimativo no conhecimento do compasso original, de vez que a distância inicial melhor aceita pelas plantas cogitadas pelo Horto Florestal de Bata-tais, é a que melhores condições lhes tem oferecido, em anos posteriores, para o seu desenvolvimento normal; 3º) verificar, mediante uma reunião detalhada de dados si, realmente, o espaçamento já con-corre para o maior ou menor acréscimo dimensional das plantas escolhidas por nós, nos seus primeiros meses de vida no local definitivo, quando ainda não há, pròpriamente, uma competição decisiva pela captação de luz; 4º) dar a conhecer o compasso inicial que melhor desenvolvimento propiciara, nos seus primeiros 14 meses de local definitivo, à Grevillea robusta, A.Cunn.-Proteaceae e à Araucaria angustifolia (Bert.) O.Kunt.-Araucariaceae, conhecida, vulgamente, por "pinheiro brasileiro", "pinheiro do Paraná" (28), "pinheiro", "pinheiro do mato" e por "pinheiro vermelho" (5). As utilidades e descrição botânica de ambas são muito conhecidas através de literaturas (5,19,37,21,6), motivo pelo qual deixaremos de fazelhes menção. Lembre-se, no entanto, que o "pinheiro brasileiro" é uma das madeiras nacionais de maior exportação (39).

Com respeito ao 1º item, afinal de contas, si a silvicultura em nosso Estado ainda continua mais ou menos paralizada pela



diminuta porcentagem de investigações afins, é preciso, entretanto, que acordemos em tempo, com a implantação ilimitada de experimentações, procurando, ao mesmo tempo, aproveitar as normas pré-estabelecidas pela Estatística, ao delinear os diferentes planos de ensaio. Ressalte-se, mesmo, o seguinte: nos Estados Unidos da América do Norte, onde a silvicultura se encontra em grau bastante avançado, pode-se constatar o interesse que dispensam a essa "matemática aplicada aos dados de observação" (11), por uma literatura recente de BRUCE and SCHUMACHER (9), cujos autores dedicaram um Capítulo especial a êsse assunto.

Relativamente ao último item, a nossa exposição será feita de acordo com o que prescreve a Estatística, empregando diversos tratamentos em competição, dispostos em repetições ao acaso, por sorteio. Além do mais, embora as conclusões a serem apresentadas provenham do cálculo estatístico, só nos abalançamos a dar-lhes publicidade porque os resultados obtidos são interessantes e constituem, na verdade, uma confirmação categórica de dados rigorosamente alcançados anteriormente, em talhões da Proteaceae e da Araucariaceae em questão, formados a partir de 1945, no Horto Florestal de Bataias.

Todos aqueles que se acham integrados no campo da silvicultura, percebem, a priori, que o estudo correlato a um espaçamento pode ser muito bem subdividido em três importantes etapas: 1a.) de terminação da distância inicial ideal, específica, para que o povoamento florestal já principie o seu desenvolvimento enquadrado nos limites da normalidade; 2a.) verificação sobre o espaço de tempo, no qual êsse compasso deverá permanecer intacto, por uma dedução lógica e fácil: tão logo as árvores se mostrem apertadas, com visível prejuízo em seu crescimento médio anual, torna-se indispensável diminuir o número de indivíduos lenhosos dominados, propiciando maior expansão aos que devam continuar no local definitivo(3); 3a.) constatação da periodicidade da execução de novos desbastes ("forma especial de corte-de-beneficiamento") (31)

Em outras palavras: determinado o melhor espaçamento inicial, o silvicultor tratará de colocá-lo em constantes observações: anualmente, executará as suas mensurações (sem abandonar os demais compassos) e irá verificar, afinal, quando essa distância, - ideal no princípio do plantio -, já se mostre pequena para o povoamento estudado. Nesse momento, tratará de executar o primeiro desbaste, o qual representará, por assim dizer, o limite de transição entre as 2a. e 3a. etapas.

Colocado o assunto nestes termos, surgiria uma pergunta muito lógica: "porque, então, alguns silvicultores, na maioria das vezes, têm preferido esperar 20 ou 30 anos ou mais, para tornar pública a distância de uma determinada essência florestal?". Naturalmente, ou porque desejam dar à publicidade o compasso com as suas alterações operadas pelos desbastes (englobando as três mencionadas etapas), o que é incompreensível, pois só serve para prejudicar quem esteja interessado no seu cultivo imediato, ou por uma razão que só vem reforçar o nosso ponto de vista, segundo o qual devemos proceder à experimentação florestal sob uma planificação traçada pelo Estatístico: a maior parte dos povoamentos florestais existentes em nosso meio tem sido formada debaixo de um característico comum: o técnico faz o plantio em diversas distâncias sem repetições ao acaso, por sorteio e sem, pelo menos, cogitar de reparti-los em subparcelas, por ocasião da dendrometria, para poder amoldar os dados à análise estatística. Com isso, muito embora ele chegue a perceber um melhor acréscimo médio anual de sua cultura, num determinado compasso, torna-se receioso em expôr a sua opinião, preferindo, num lãpso de tempo longo, reunir elementos de que julga precisar para emitir as suas conclusões.

No entretanto, o pesquisador, quando orientado pelos moldes criteriosos da Estatística, só pode tomar um rumo: constatado o melhor desenvolvimento médio, pela influência de um tratamento e confirmado em suas diversas repetições ao acaso, obviamente este reunirá maiores condições para ser o eleito pelo silvicultor, durante aquele período (1a. etapa), si o cálculo estatístico vier concretizá-lo.

Aproveitemos, aliás, as palavras de TATTO (40): "A pesquisa realizada corretamente, nunca precisará ser repetida, sendo, portanto, despesa feita uma única vez. Novos dados poderão ser acrescentados aos primitivos, sem nenhuma depreciação destes, pois o conhecimento, uma vez adquirido, não é mais perdido".

Não há, portanto, em silvicultura, um "compasso definitivo", si é que podemos nos expressar dessa forma, percebendo-se, ao mesmo tempo, a relevância daquelas três etapas, pois influirão, evidentemente, no crescimento normal das florestas artificiais. Aliás, ANDRADE (3), referindo-se ao espaçamento mais conveniente para as plantações dos "eucaliptos", assim se expressa: "Esse compasso, porém, dentro de alguns anos, torna-se impróprio para a sua boa vegetação, sendo, então, preciso desbastá-los"...

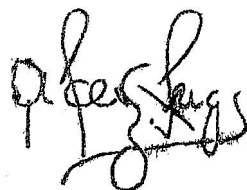
Frise-se, todavia, o seguinte: um indivíduo lenhoso, de ex

W. F. K. S.

Constatados os quadros dendrométricos anuais de todos êsses talhões, chegou-se a uma concordância na conclusão: aqueles espaçamentos X, K, M, ... respectivamente dos gêneros A, B, C, ... desde o seu 1º ano de local definitivo tiveram ação decisiva sobre o crescimento médio anual, porque provocaram um maior acréscimo médio das citadas essências florestais. Estendendo a mesma observação para outras espécies ou gêneros distintos, houve identidade em novas conclusões. Por conseguinte, todos êsses dados vieram corroborar a afirmativa do valor estimativo no conhecimento de um compasso primitivo. Com isso, o silvicultor, procedendo a ensaios criteriosos, sob repetições distribuídas ao acaso, poderá, mediante o cálculo estatístico, estimar o melhor compasso para início de uma plantação, sem necessidade de fazer semelhante julgamento, somente no ato de sua exploração. Êste assunto será melhor concatenado, posteriormente, com a apresentação de dados objetivos.

Quanto às outras duas fases de uma distância, - constatação da idade, até quando êsse espaçamento permanecerá intacto e estudo da periodicidade dos desbastes -, só os anos se encarregarão de fornecer elementos para um resultado concludente, não sendo, pois, objeto desta tese.

Quando o silvicultor cogita da formação de uma floresta artificial, fá-la com objetivos econômicos, procurando, pois, constitui-la nos moldes da técnica, para que sua futura exploração possa atingir as ráias do racional. Destarte, entre uma infinidade de requisitos que o cercarão nesse desiderato, êle precisará voltar as suas vistas para a escolha da distância com que deverá iniciar o plantio definitivo. Pois, a despeito de todas as garantias asseguradas para o bom êxito de um povoamento florestal, - entre as quais destacariamos o preparo do solo, o alinhamento, o coveamento, o combate prévio a pragas, a boa formação das mudas e posterior seleção -, mesmo assim estaria fadado a um fracasso econômico, si relegasse para plano secundário o compasso inicial: um talhão florestal sujeito, originalmente, a um espaçamento mínimo, inferior ao que realmente deveria ser aconselhado, forçaria as plantas a um desenvolvimento fora dos limites da normalidade, transformando-as em um conjunto cansado (3) de lutar por um conveniente aproveitamento de luz e de solo, redundando num amontado de indivíduos dominados, de finhados. Ao contrário, submetido a uma distância exagerada, superior àquela com a qual seria aconselhável começar o transplante, resultaria num talhão dotado de árvores com fuste baixo, ramificado (19) e, conseqüentemente, desastroso para o interessado, sob o pon



to de vista econômico.

Qual seria, então, o verdadeiro senso do silvicultor? Proceder a estudos prévios com a essência florestal desejada, para chegar a uma estimativa sobre a distância ideal com que iniciar o seu plantio definitivo. Só assim, estaria fornecendo meios para um crescimento normal, já no seu primeiro período de vida, abrindo-lhe possibilidades valiosas em seu futuro. Sim, porque as probabilidades de sucesso ou de fracasso em uma exploração silvícola só existirão como um reflexo da própria maneira de agir do técnico, ao pensar na consecução deste ou daquele povoamento florestal. Não é possível desejar a obtenção de árvores vigorosas, com alturas e diâmetros enormes, si o espaçamento é de uma exiguidade abaixo do que é específico a cada planta, como também não se pode almejar indivíduos lenhosos com dimensões máximas, num compasso superior ao seu característico. E, si existe o consolo de que nas florestas artificiais bastas ainda se podem corrigir os erros do silvicultor desavisado (3), - o que não é possível para os compassos maiores -, melhor norma, no entanto, seria aquela segundo a qual teria que ser mais sensato quem determinasse, previamente, o espaçamento a proporcionar um desenvolvimento normal às mudas ainda novas, porque seria a única maneira de contar, no futuro, com uma exploração econômica, desde que soubesse proceder a desbastes periódicos, em momentos apropriados (3).

Antes de encerrarmos esta introdução, permitam-nos insistir sobre a subdivisão do estudo de uma distância em silvicultura: todas as essências florestais têm maior intensidade de crescimento nos primeiros anos de sua vida, diminuindo-a posteriormente até atingir a paralização na decrepitude. Nestas condições, o dever do silvicultor reside, justamente, em agir como propulsor dessa maior intensidade inicial, submetendo a planta a uma distância original ideal, mediante ensaios prévios que o levem a conhecer a etapa mencionada linhas atrás. Aliás, si não houver fatores que prejudiquem o ensaio (pragas, moléstias, geadas, heterogeneidade do solo, etc), já no 1º ano nós distinguiremos a "preferência" da planta por um dado compasso. Estabelecido esse melhor espaçamento inicial e comprovado com os cálculos estatísticos, teremos, então, que observar até quando ele não será prejudicial ou exíguo. Naturalmente, a intensidade de desenvolvimento ainda continuará a ser frisante e chegará um momento de sua vida - o que depende da espécie florestal e, em função desta, da idade e do solo, - em que esse compasso

já não estará proporcionando as mesmas boas condições de utilização de luz e de solo. A planta começará, pois, as suas competições pela luz, em função da necessidade de uma normal assimilação. Nesse instante, o silvicultor operará o primeiro desbaste que representará, como afirmamos anteriormente, a passagem da 2a para a 3a. etapa. E, o espaço de tempo dessa 2a. etapa oscilará não só com a espécie como com a idade (em função da própria espécie: si é uma planta exigente à luz, será antecipado em relação a uma de sombra) e com o solo (que também pode ser correlato à própria planta: tratando-se de uma essência florestal que prefira abundância de elementos minerais, terá que se ressentir mais depressa com o decréscimo dessa abundância, do que uma outra menos exigente). Para duas essências florestais dotadas de mesma exigência, - à luz ou sombra - o período correspondente à 2a. etapa também deverá variar com a rapidês ou morosidade de crescimento.



2. MÉTODOS UTILIZADOS NAS EXPERIMENTAÇÕES DO HORTO FLORESTAL DE BATATAIS.

2.1 - O ENSAIO DE ESPAÇAMENTO E DE DIMENSÃO DE COVAS, MEDIANTE A APLICAÇÃO DOS "BLOCOS CASUALIZADOS".

CONAGIN (14) comenta: "O grupamento dos tratamentos em blocos, é prática bastante antiga em agricultura; a novidade e o sorteio ao acaso, pois no passado predominavam as disposições sistemáticas que conduziam a resultados afetados por "bias" facilmente perceptíveis".

Como silvicultores que somos, não pretendemos penetrar em seara alheia. O nosso verdadeiro objetivo é, exclusivamente, o de despertar a atenção dos técnicos em silvicultura para a vantagem que há em se proceder ao delineamento de diversos ensaios, de acordo com a constituição dos "Blocos casualizados", facilitando o trabalho do estatístico. Nestas condições, procuraremos demonstrar, em linhas gerais, qual tem sido a nossa orientação nesse sentido. Aliás, GRANER (18) frisa: "Dos delineamentos, é talvez este o mais usado e o que maiores vantagens oferece ao experimentador".

Assim vejamos: a essência florestal X, foi escolhida para sujeitar-se a um "ensaio de distância". Sabendo, de ante-mão, que em silvicultura há, por assim dizer, limites mínimos e máximos para os compassos das plantas (31), traçaremos um plano sem fugir dessa norma, de acordo com o qual procuraremos estabelecer a competição entre diversos espaçamentos.

No Horto Florestal de Batatais (55), inúmeras são as plantas que já passaram por esse estudo e, no geral, temos proporcionado a competição entre 3 a 5 compassos, tais como: 1,00x1,00, 1,50 x 1,50, 2,00x2,00, 2,50x2,50 e 3,00x3,00. E, quanto ao número de repetições ao acaso, por sorteio, para cada um dos cinco tratamentos, pautamo-nos pelo que opina RODRIGUES DE CARVALHO (11), estabelecendo 4 ou 5 a esta ou àquela essência florestal.

Com respeito à área de cada parcela, tem-se constituído numa resultante da superfície total do local escolhido para instalação dos ensaios: nem sempre há possibilidade de se proceder de maneira tal que o "respectivo conjunto forme um bloco de forma aproximadamente quadrada" (11). Todavia, temos procurado cumprir, sempre que possível, esse objetivo.

Suponhamos, por outro lado, que pudessemos trabalhar com uma área total quadrada, em um "ensaio de dimensão de covas", em

terreno preparado para o Eucalyptus sp. - Myrtaceae. Escolheríamos, digamos, 5 (cinco) tratamentos a saber: 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm e Testemunha (covas com dimensões comumente utilizadas, suficientes para caber a muda com seu respectivo torrão). Procederíamos a 5 (cinco) repetições ao acaso, por sorteio, correspondendo ao Quadro I. Aliás, para esta exemplificação, aproveitamos um Quadrado Latino citado por CARVALHO (11).

O ensaio seria realizado com o emprêgo de um único espaçamento, - neste caso o 2,00x2,00 -, fazendo-se uso de mudas dotadas de uma altura média uniforme e formadas em laminados de pinho de 0,24 x 0,14 ou em vasilhame de 0,50x0,30x0,10.

A sua finalidade precípua seria a de conhecer, mediante a dendrometria bi-anual, a influência do tamanho das covas, sobre o desenvolvimento inicial e mesmo futuro da referida Myrtaceae...

Assim, pois, têm sido os nossos ensaios silvícolas mais recentes, executados no Horto Florestal de Batatais: diversos tratamentos com umas tantas repetições distribuídas ao acaso.

2.2 - SORTEIO DOS INDIVÍDUOS LENHOSOS PARA A DENDROMETRIA.

Ao invés de aplicarmos o método que determina o sorteio de linhas e de plantas (50), temos seguido a seguinte orientação: 1) desprezamos os bordos externos nos quatro lados de cada parcela; 2) todas as suas linhas são subdivididas em partes de maneira a possibilitar o sorteio de determinado número de indivíduos, dentro de cada uma dessas subdivisões, e de modo tal que possam abranger toda a área da parcela, evitando trabalhar com plantas localizadas num só canto do terreno, o que seria contraproducente.

Como conservamos a mesma área para todas as repetições distribuídas ao acaso, o número de indivíduos será diferente em cada compasso, como é natural. Por conseguinte, achamos conveniente, em casos semelhantes, subdividir as linhas em sua maior extensão de modo que a medida se processe para u'a mesma quantidade de mudas, nos diferentes espaçamentos e que estas abranjam toda a sua superfície, o que é imprescindível. Com tais providências, o silvicultor estará lidando com um mesmo pêso de plantas escolhidas ao acaso.

Em nossos ensaios que serão descritos em páginas posteriores, ao invés de já procedermos à dendrometria de um mesmo número de mudas, procuramos, apenas, diminuir a porcentagem de exemplares para as suas mensurações, devido ser elevado o total a passar pela dendrometria. Logicamente, mesmo com essa diminuição, ainda estaríamos medindo quantidades diferentes para cada tratamento. Entretanto-



to, o nosso real objetivo era o de realizar a análise estatística com o emprêgo de um número diferente de indivíduos lenhosos e o de retornar à mesma marcha analítica, empregando-a para u'a mesma porção de exemplares resultantes de sorteio prévio.

Devemos, aliás, antecipar que não houve qualquer divergência em ambas as análises, demonstrando ser bastante razoável o trabalho com um mesmo pêsso de indivíduos, mediante o referido sorteio.

Não faremos, no momento, qualquer referência à orientação seguida em povoamentos florestais sem repetições distribuídas ao caso (48), porque a apresentação de seus dados neste trabalho representa, unicamente, um complemento aos ensaios da Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt. e da Grevillea robusta, A. Cunn.

Finalizemos êste Capítulo, com as palavras de GRANER (18): "É de grande importância, na experimentação, não só analisar estatisticamente os resultados, mas, também, planejar as experiências, de modo que possamos retirar o máximo possível de informações, por meio da análise".

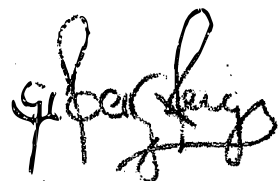
Desta forma, como silvicultores que somos, nunca deveremos dispensar a colaboração preciosa do estatístico, porque é dele que surgirá a orientação segura para uma experimentação florestal eficaz.

Handwritten signature

Q U A D R O I

Cinco tratamentos dispostos ao acaso, por sorteio prévio.

20 cm.	Test.	50 cm.	30 cm.	40 cm.
Test.	40 cm.	30 cm.	20 cm.	50 cm.
30 cm.	50 cm.	20 cm.	40 cm.	Test.
50 cm.	30 cm.	40 cm.	Test.	20 cm.
40 cm.	20 cm.	Test.	50 cm.	30 cm.



3. VALOR ESTIMATIVO DO COMPASSO ORIGINAL DAS ESSÊNCIAS FLORESTAIS.

O presente trabalho referente a êste item, surgiu por uma razão muito simples: iniciando a nossa direção no Horto Florestal de Batatais, em setembro de 1943, pudemos, depois de alguns anos de ininterruptas observações, constatar um fato, realmente interessante: todas as essências florestais indígenas e exóticas cultivadas até o ano de 1951, entre as quais incluímos a Grevillea robusta e a Araucaria angustifolia, forneceram um só resultado: determinado o seu melhor espaçamento no primeiro ano de local definitivo, êle continuou a exercer u'a melhor influência sobre o desenvolvimento delas nos anos sucessivos, confirmando a previsão de que as parcelas encontradas sob seus compassos específicos, ideais, é que iriam levar vantagem sobre as demais, posteriormente.

Para elucidar melhor a sua razão de ser, iremos mencionar apenas como ilustração, algumas das inúmeras plantas cultivadas no Horto Florestal de Batatais. Dentre estas, citaremos o "Pau Jacaré" - Piptadenia communis, Benth. - Leguminosae (4,24,33) e o Eucalyptus sp. - Myrtaceae, frisando, antes, que possuímos, como comprovantes absolutos, dados completos a êsse respeito, sobre diversos gêneros distintos de plantas, tais como o "dedaleiro" - Lafoesia pacari, St.Hil.-Lythraceae, "pau pereira"-Platyscyamus regnellii, Benth.-Leguminosae, Acacia mollissima, Willd.- Leguminosae, além de "angicos" com desenvolvimentos médios semelhantes aos descritos por ANDRADE (2), no que concerne à Piptadenia peregrina, - Benth.-Leguminosae, embora pertencentes a espécies diferentes.

NAVARRO DE ANDRADE, depois de mais de 20 anos de observações parcimoniosas e seus ilustres continuadores, conferiram ao gênero Eucalyptus, o compasso de 2,00x2,00 como lhe sendo o mais conveniente (33), aconselhando determinadas idades para os seus debastes oportunos (3). LOPES (23), afirma: "uma bôa distância para se tomar por média é a de 2,00 em quadra". Pois bem, entre os talhões do Horto Florestal de Batatais, formados, exclusivamente, para nosso conhecimento prévio sobre seu desenvolvimento, com o intuito de selecionar as espécies mais indicadas para o local em questão, existem alguns da referida Myrtaceae que só vêm confirmar o trabalho dos conhecidos silvicultores. Assim vejamos:

3.1 - EUCALYPTUS SP. - MYRTACEAE. MATERIAL E MÉTODO.

Espaçamentos utilizados: 1,00x1,00, 1,60x1,60 e 2,00x2,00.

Data do plantio: 8-11-1946. Exposição: Nordeste. Declividade média:-

4,7%.

Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinhamento: em quadra. Nº de arações: duas, no fim das chuvas de 1945. Altitude do local: 880 metros. Nº de capinas: duas, anuais, nos dois primeiros anos. Tamanho das mudas, por ocasião do transplante definitivo: 30 cm em média. Replantas: não houve falhas, a não ser logo depois do plantio, de modo que todos os povoamentos se desenvolveram uniformemente.

Incidências: deixou de existir qualquer indício de erosão, devido à proteção oferecida por outros talhões, tendo-se procedido ao combate a formigas, antes do plantio. Obtenção das mudas: através da sementeira em canteiros, na base de 40 gr de sementes por metro quadrado de alfôbre. Análise química da terra: trata-se de mesmo tipo de solo utilizado, posteriormente, pela Grevillea robusta, A.Cunn., em suas proximidades, de modo que os detalhes já foram assinalados para esta Proteaceae, em páginas posteriores. Nº de mudas de cada espaçamento: 440 a 1,00x1,00; - 192 a 1,60x1,60 e 660 a 2,00x2,00. Planta existente antes do preparo do solo: "barba de bode"-Aristida pallens, Cavan. - Gramineae. Coveamento: as covas, abertas a enxadão, possuíam uma dimensão suficiente para caber a muda com seu respectivo torrão.

Método empregado na dendrometria: anualmente, num período de 12 em 12 meses, procedemos à dendrometria, subdividindo cada espaçamento em 8 (oito) subparcelas de igual área. Os bordos, em seus quatro lados, eram desprezados...

Para que pudéssemos trabalhar com um mesmo "pêso" de indivíduos lenhosos, procurávamos contar, em todas as distâncias, com número semelhante de plantas. Nestas condições, tomávamos por base o espaçamento de 1,60x1,60, por ser composto de menor quantidade, correspondendo a 16 indivíduos em cada subparcela.

Essa providência era alcançada, com a subdivisão das linhas, no sentido de sua maior extensão, em partes, para o sorteio dos exemplares, proporcionando, assim, a possibilidade de lidar com mudas existentes em toda a sua área. Ressalta-se, todavia, que todo êste trabalho não tinha outra finalidade senão a de nos propiciar a medida de u'a mesma quantidade de plantas, muito embora não introduzíssemos o cálculo estatístico.

As alturas, nos dois primeiros anos, foram assinaladas pela "leitura direta", com uma haste de 5 metros, graduada em centímetros e milímetros, munida de um suplemento de 3 metros. Nos

gabagkis

anos posteriores, lêmo-las pelo método da semelhança de triângulos (22) e pela prancheta dendrométrica. Os diâmetros eram lidos com a suta ou craveira. (9,1).

O Quadro III refere-se, apenas, ao número total de plantas existentes em oito subparcelas e aos seus respectivos crescimentos médios anuais, evitando a citação de cada leitura, para economia de espaço e de tempo.

Observa-se que o compasso a 2,00x2,00, durante os anos mencionados, foi sempre o melhor, isto é, sendo indubitavelmente a distância ideal para o início do plantio dessa Myrtaceae, ofereceu-lhe condições adequadas para um acréscimo médio anual normal, o que já não aconteceu para os compassos mínimos, inferiores, onde as plantas sofreram muito cedo uma concorrência, com a qual foram obrigadas a lutar, apresentando, à medida que se sucediam os anos, dimensões sempre inferiores. (Foto 1).

Todos êsses dados confirmam, pois, o valor estimativo que reside no conhecimento do melhor compasso inicial para o Eucalyptus sp., porque quando determinado com parcimônia, continuará a ser a distância ideal em anos posteriores, até um momento em que não seja mais possível mantê-lo sem os desbastes.

3.2 - PIPTADENIA COMMUNIS, BENTH. - LEGUMINOSAE. MATERIAL E MÉTODO.

Espaçamentos utilizados: 0,60x0,60, 1,00x1,00, 1,60x1,60, 2,00x2,00 e 2,40x2,40.

Data do plantio: 1-1-1947. Exposição: Nordeste. Declividade média: 4,7%. Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinhamento: em quadra. Nº de arações: duas, em março e abril de 1946, no término das chuvas. Altitude do local: 880 metros. Nº de carpas: duas, anuais, nos dois primeiros anos. Tamanho das mudas: 40 cm, em média. Replantas: não houve uma falha sequer em tais povoamentos, a não ser logo depois do plantio definitivo, não prejudicando o trabalho, devido a replantas em tempo oportuno. Incidências: procedeu-se ao combate a formigas, antes do início do plantio definitivo. Além disso, não houve indícios de erosão, por ser local vizinho a campos não trabalhados. Obtenção das mudas: foi propagado pelo método dos torrões, originando-se da sementeira espontânea (47). Análise da terra: vêr os detalhes assinalados posteriormente à Grevillea robusta, A. Cunn. Nº de mudas de cada espaçamento: 495 a 0,60x0,60; 1.069 a 1,00x1,00; 254 a 1,60x1,60; 1.953 a 2,00x2,00 e 506 a 2,40x2,40. Plantas existentes antes do prepa

ro do solo: "barba de bode"-Aristida pallens, Cavan.-Gramineae. Co
veamento: as covas, abertas a enxadão, possuíam uma dimensão sufi-
ciente para caber a muda com seu respectivo torrão.

Método empregado na dendrometria: cada espaçamento, num pe-
ríodo de 12 em 12 meses, foi subdividido em oito subparcelas, des-
prezando-se os bordos, com sorteio dos indivíduos dentro das li-
nhas, nos compassos dotados de maior número de plantas. Dessa for-
ma, não só procuramos lêr uma idêntica quantidade de exemplares
em todas as distâncias, tomando por base o compasso de 1,60x 1,60
com 20 mudas em cada subparcela, como também providenciamos para
que os indivíduos sorteados estivessem abrangendo toda a área em
questão. E, as alturas foram determinadas pelo método da semelhan-
ça de triângulos e pela prancheta dendrométrica, ao passo que pa-
ra os diâmetros fizemos uso da "suta ou craveira".

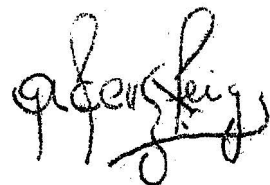
O Quadro dendrométrico IV referente a esta Leguminosae, de-
monstra os seguintes pontos concludentes: a) o compasso inicial
que propiciou melhor desenvolvimento, foi o de 2,00x2,00; b) êle
continuou, nos anos posteriores, a proporcionar maiores vantagens
às plantas, apresentando sempre maior acréscimo médio anual; c)
enquanto que nele os indivíduos lenhosos denotavam vigor e enorme
crescimento, sem indícios de que o espaçamento já começasse a se
tornar exíguo no 4º ano, os demais compassos exigiam, desde os 2º
e 3º anos, os primeiros desbastes, para não prejudicar as árvores
dominantes.

Tendo sido incluído o quadro dendrométrico dessas duas es-
sências florestais, apenas para corroborar o nosso ponto de vis-
ta, segundo o qual é de grande valor estimativo o conhecimento cor-
relato à distância primitiva, deixaremos de estabelecer compara-
ção entre os demais compassos citados, ressaltando, somente, o es-
paçamento ideal que, como frisámos, foi o de 2,00x2,00 para a Myr
taceae e à Leguminosae em questão.

A nossa previsão do valor estimativo sobre o compasso es-
pecífico inicial, ficou, pois, corroborada, porque tendo sido de-
terminado como o melhor no 1º ano, continuou a corresponder à es-
pectativa, oferecendo sempre melhores oportunidades para o cresci-
mento do "Pau Jacaré". (Foto 2).

3.3-EUCALYPTUS CITRIODORA, HOOKER. MYRTACEAE. MATERIAL E MÉTODO.

Ainda com o próprio gênero Eucalyptus, pudemos reunir ou-
tros dados, sob o mesmo objetivo, procedendo ao cálculo dendromé-
trico durante os seus dois primeiros anos de local definitivo. Es



se estudo realizado, aliás, no Instituto Agrícola de Menores, em Batatais, apresenta os seguintes detalhes:

Tratamentos estudados: 1,00x1,00, 1,50x1,50, 2,00x2,00, 2,50x2,50 e 3,00x3,00. Nº de repetições ao acaso, por sorteio prévio: quatro. Data do plantio definitivo: 6-2-1950. Exposição: Sudeste. Declividade média: 4,6%. Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinhamento: em quadra. Nº de arações: o local de ensaio foi arado duas vezes. A primeira aração, foi feita um ano antes do plantio e a segunda poucos dias antes do transplante. Altitude do local: -880 metros. Nº de capinas: duas, anualmente. Tamanho das mudas, por ocasião do plantio definitivo: 30 cm, em média. Replantas e incidências: além de ser local muito erosivo, ainda apresentava diversos "olheiros" de "saúva"-Atta sexdens, L. e "cupim subterrâneo", pertencente ao gênero Cornitermes (3). Embora tenha havido o máximo empenho em controlar tais pragas, o número de falhas foi muito grande, havendo, pois, inúmeras replantas, numa média de 2.128 que chegaram a "pegar", enquanto que 1.140 falhas persistiram.

Dessa maneira, para não haver influência sobre as dimensões médias finais dos tratamentos, procuramos sortear os indivíduos localizados na parte central das parcelas, de forma que o seu desenvolvimento fosse resultado do compasso em questão, procedendo-se à leitura do seguinte nº de plantas: 48 a 3,00x3,00; 80 a 2,50x2,50; 92 a 2,00x2,00; 200 a 1,50x1,50 e 400 a 1,00x1,00. Por conseguinte, procurámos lêr uma quantidade tal que correspondesse a uma porcentagem localizada entre 10 e 20% sobre o nº total de cada quatro parcelas.

Obtenção das mudas: procedemos à reprodução do Eucalyptus citriodora pela sementeira em "laminados de pinho" de 0,24x0,14 e em vasilhames de 0,50x0,30x0,10 (45). Nº de mudas de cada tratamento, ou seja de cada quatro parcelas: 400 a 3,00x3,00; 576 a 2,50x2,50; 900 a 2,00x2,00; 1.104 a 1,50x1,50 e 3.600 a 1,00x1,00. Nº de mudas de cada parcela individual: 100 a 3,00x3,00; 144 a 2,50x2,50; 225 a 2,00x2,00; 276 a 1,50x1,50 e 900 a 1,00x1,00. Área de cada parcela: 900 m². (30 m. x 30 m.). Área total: 20.670 m². Aliás, si não houvesse carreador algum, esta área se reduziria a 18.000 metros quadrados. Entretanto, ficou acrescida porque cada parcela se separou por um carreador de 2 metros, além de um principal de 5 metros de largura.

Nº total de mudas: deveria corresponder a 6.580, porém, as bordaduras, para efeito de estética, ficaram aumentadas, fazendo com que alcançasse 7.792 plantas. Plantas existentes antes do preparo

pkreis

dó solo: "barba de bode"-Aristida pallens, Cavan.-Gramineae. Coveamento: foram abertas as covas a enxadão, com um tamanho suficiente para caber o torrão das plantinhas.

Método empregado na dendrometria: conforme tivemos ocasião de frisar, aproveitámos apenas a parte central de cada parcela. Empregamos uma haste de 5 metros de altura, graduada em centímetros e milímetros ("leitura direta") e a "suta ou craveira".

O Quadro VII correspondente, levou-nos a conclusões semelhantes aos já apresentados para os talhões localizados no Horto Florestal de Batatais: a) o compasso inicial que melhores condições ofereceu, foi o de 2,00x2,00; b) no 2º ano de local definitivo, êle continuou a propiciar um maior desenvolvimento à Myrtaceae.

Sendo êsse espaçamento indicado por Navarro de Andrade - (33), veio mais uma vez comprovar que o conhecimento correto da melhor distância, para início de plantação, tem grande valor, já que ela é a propulsora do crescimento normal de cada planta, não sendo imprescindível esperar longos anos para uma estimativa de tal jaez.

Abrimos novo parêntesis, para uma dada consideração: quando o técnico afirma que, em silvicultura, há necessidade de se esperar muitos anos para o conhecimento do compasso de uma essência florestal, não quer provar que é preciso toda essa espera para a estimativa da distância inicial, mas sim, para colher dados concernentes aos vários estágios por que deverá passar: um espaçamento X, inicial, precisará ser observado até quando poderá permanecer incólume, sem prejudicar o povoamento. Depois, surgem os desbastes periódicos para oferecer maior área individual às árvores preservadas. Donde se conclue que si o silvicultor aconselha uma distância primitiva M, não estará endossando a assertiva de que ela é a preferida para talhões com 10-15 ou 20 anos de idade.

Para economia de espaço, todos os quadros ilustrativos estão apresentando, apenas, as dimensões médias, sem mostrar a leitura de cada planta, individualmente. Aliás, como é fácil perceber, êsses resultados representam a dendrometria de cada oito subparcelas (nos dois primeiros casos) e de cinco tratamentos correspondentes a 20 parcelas (no 3º caso) sem mencionar cada repetição.

As dimensões assinaladas como médias de cada tratamento do Eucalyptus citriodora, Hooker, são, na realidade, absolutamente inferiores às que, verdadeiramente deveriam surgir após a dendrometria de um talhão dessa espécie, plantada em condições normais. Entretanto, por ser local muito sujeito a erosões e a pragas, hou

Robert Briggs

ve enorme interferência nas leituras. Todavia, como tais fatores nocivos envolveram todos os tratamentos, não influenciando isoladamente, as dimensões si bem que menores, mostraram as diferenças em função de cada compasso, não deturpando o nosso desiderato. Mas, insistimos, num local isento dessas anormalidades, outras seriam as medidas.

Deixamos, também, de incluir o cálculo estatístico neste Capítulo, porque desejamos, apenas, ilustrar a nossa tese com a citação do valor estimativo existente no conhecimento de um espaçamento inicial, como merecimento do item concernente ao estudo do compasso da Grevillea robusta e da Araucaria angustifolia, aos 14 meses, a ser descrito em páginas que se seguem.

As coordenadas geográficas do local correspondente ao estudo das três essências florestais referidas são as seguintes: 20°54' de Latitude S e 47°37' de Longitude W de Greenwich (32,34), enquanto que a termo-pluviometria foi baseada no Quadro VI fornecido por Setzer. (32,34).

Q U A D R O II

DEMONSTRAÇÃO DO DIÂMETRO MÉDIO DO EUCALYPTUS SP. - MYRTACEAE, DURANTE 4 ANOS, COM BASE NA DENDROMETRIA DE SEUS TALHÕES SUBDIVIDIDOS EM SUBPARCELAS, NO HORTO FLORESTAL DE BATAIS. REPRESENTAÇÃO, ÚNICAMENTE, DA MÉDIA GERAL.

IDADE/ANOS	COMPASSOS	DIÂMETRO MÉDIO
1	1,00x1,00	0,014
2	1,00x1,00	0,039
3	1,00x1,00	0,061
4	1,00x1,00	0,085
1	1,60x1,60	0,016
2	1,60x1,60	0,051
3	1,60x1,60	0,070
4	1,60x1,60	0,088
1	2,00x2,00	0,020
2	2,00x2,00	0,058
3	2,00x2,00	0,077
4	2,00x2,00	0,092

DEMONSTRAÇÃO DAS ALTURAS MÉDIAS DO EUCALYPTUS SP.-MYRTACEAE, DURANTE 4 ANOS, COM BASE NA DENDRONE-
TRIA DE SEUS TALHÕES SUBDIVIDIDOS EM SUBPARCELAS, NO HORTO FLORESTAL DE BATATAIS

IDADE ANOS	COMPASSOS	1a. SUBPARC.	2a. SUBPARC.	3a. SUBPARC.	4a. SUBPARC.	5a. SUBPARC.	6a. SUBPARC.	7a. SUBPARC.	8a. SUBPARC.
1	1,00x1,00	2,31	2,22	2,24	2,24	2,25	2,27	2,23	2,25
2	1,00x1,00	4,92	4,94	4,90	4,935	4,95	4,948	4,926	4,91
3	1,00x1,00	6,80	6,868	6,87	6,84	6,83	6,86	6,85	6,82
4	1,00x1,00	7,58	7,55	7,50	7,515	7,52	7,495	7,48	7,52
1	1,60x1,60	2,40	2,39	2,35	2,335	2,33	2,36	2,38	2,36
2	1,60x1,60	5,14	5,17	5,11	5,125	5,16	5,15	5,132	5,13
3	1,60x1,60	7,08	7,11	7,10	7,03	7,06	7,102	7,068	7,04
4	1,60x1,60	7,75	7,79	7,78	7,77	7,74	7,722	7,71	7,72
1	2,00x2,00	3,60	3,615	3,57	3,62	3,64	3,59	3,635	3,61
2	2,00x2,00	6,45	6,48	6,42	6,43	6,47	6,45	6,44	6,46
3	2,00x2,00	8,38	8,38	8,37	8,365	8,37	8,351	8,354	8,36
4	2,00x2,00	10,12	10,07	10,09	10,06	10,05	10,092	10,082	10,08

Q U A D R O IV

phosky

REPRESENTAÇÃO DO CRESCIMENTO MÉDIO EM ALTURA, DURANTE 4 ANOS, DO "PAU JACARÉ" - PIPTADENIA
COMMUNIS, BENTH., COM BASE NA DENDROMETRIA DE SEUS TALHÕES SUBDIVIDIDOS EM SUBPARCELAS, NO
HORTO FLORESTAL DE BATATAIS

IDADE ANOS	COMPASSOS	1a. SUBPARC.	2a. SUBPARC.	3a. SUBPARC.	4a. SUBPARC.	5a. SUBPARC.	6a. SUBPARC.	7a. SUBPARC.	8a. SUBPARC.
1	0,60x0,60	1,64	1,60	1,62	1,632	1,61	1,63	1,62	1,61
2	0,60x0,60	2,00	1,96	1,98	1,99	1,97	1,96	2,01	2,00
3	0,60x0,60	2,90	2,91	2,93	2,89	2,902	2,92	2,92	2,91
4	0,60x0,60	3,89	3,90	3,88	3,93	3,87	3,91	3,881	3,90
1	1,00x1,00	2,01	2,00	2,02	1,98	1,99	2,03	2,05	2,01
2	1,00x1,00	2,37	2,36	2,35	2,34	2,371	2,36	2,42	2,38
3	1,00x1,00	3,29	3,30	3,31	3,32	3,28	3,29	3,31	3,311
4	1,00x1,00	4,29	4,26	4,25	4,28	4,27	4,2805	4,25	4,27
1	1,60x1,60	2,15	2,16	2,165	2,18	2,1702	2,159	2,17	2,1803
2	1,60x1,60	2,50	2,53	2,51	2,55	2,52	2,526	2,54	2,505
3	1,60x1,60	3,69	3,68	3,68	3,670	3,695	3,683	3,695	3,672
4	1,60x1,60	4,82	4,81	4,78	4,778	4,822	4,79	4,78	4,82
1	2,00x2,00	3,16	3,18	3,1401	3,14	3,15	3,162	3,13	3,17
2	2,00x2,00	4,83	4,87	4,84	4,82	4,86	4,839	4,85	4,865
3	2,00x2,00	5,43	5,46	5,48	5,48	5,40	5,39	5,40	5,38
4	2,00x2,00	6,42	6,44	6,38	6,391	6,38	6,39	6,41	6,395
1	2,40x2,40	1,60	1,59	1,605	1,62	1,6224	1,609	1,61	1,625
2	2,40x2,40	1,95	1,96	1,972	1,98	1,959	1,948	1,97	1,981
3	2,40x2,40	2,83	2,86	2,85	2,84	2,852	2,865	2,88	2,87
4	2,40x2,40	3,33	3,40	3,372	3,36	3,35	3,38	3,37	3,34

Q U A D R O V

Prof. S. J.

REPRESENTAÇÃO DA MÉDIA GERAL DE OITO SUBPARCELAS, CORRESPONDENDO AO
DIÂMETRO MÉDIO DO "PAU JACARÉ"-PIPTADENIA COMMUNIS, BENTH.

IDADE ANOS	COMPASSO	DIÂMETRO	IDADE ANOS	COMPASSO	DIÂMETRO
1	0,60x0,60	0,0075	1	2,00x2,00	0,010
2	0,60x0,60	0,018	2	2,00x2,00	0,023
3	0,60x0,60	0,028	3	2,00x2,00	0,044
4	0,60x0,60	0,038	4	2,00x2,00	0,072
1	1,00x1,00	0,0085	1	2,40x2,40	0,011
2	1,00x1,00	0,020	2	2,40x2,40	0,024
3	1,00x1,00	0,031	3	2,40x2,40	0,045
4	1,00x1,00	0,039	4	2,40x2,40	0,079
1	1,60x1,60	0,0089	...	.....	.....
2	1,60x1,60	0,022	...	.....	.....
3	1,60x1,60	0,040	...	.....	.....
4	1,60x1,60	0,044	...	.....	.....

Q U A D R O VI

TERMO-PLUVIOMETRIA DO HORTO FLORESTAL DE BATATAIS CALCULADA EM BASE DO MAPEAMENTO TERMO-PLUVIOMETRICO GERAL DO ESTADO DE S. PAULO E NOS DADOS DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS MAIS PRÓXIMAS, PRINCIPALMENTE A DE FRANCA.

Local: 4 Km. a SO de Batatais

Latitude: 20°54' Longitude: 47°37' W de Gr.

	TEMPERATURAS MÉDIAS EM GRÁUS CENTÍGRADOS				CHUVAS EM MILÍMETROS				Diferenças entre o 1º e 2º períodos, %
	1901-1950 Media de 50 anos	1901-1925 Media de 25 anos	1926-1950 Media de 25 anos	Alteração havida °C	1901-1950 Media de 50 anos	1901-1925 Media de 25 anos	1926-1950 Media de 25 anos		
Setembro	21.0	20.6	21.4	+ 0.8	70	75	65	- 13 1/2	
Outubro	21.3	21.0	21.6	+ 0.6	120	115	125	+ 8 1/2	
Novembro	21.6	21.4	21.8	+ 0.4	180	160	200	+ 25	
PRIMAVERA	21.3	21.0	21.6	+ 0.6	370	350	390	+ 11 1/2	
Dezembro	21.7	21.5	21.9	+ 0.4	270	250	290	+ 16	
Janeiro	22.0	21.9	22.1	+ 0.2	285	280	290	+ 3 1/2	
Fevereiro	22.2	22.2	22.2	0.0	200	180	220	+ 22	
VERÃO	22.0	21.9	22.1	+ 0.2	755	710	800	+ 12 1/2	
Março	21.8	21.6	22.0	+ 0.4	170	140	200	+ 43	
Abril	20.9	20.6	21.2	+ 0.6	90	85	95	+ 12	
Maiο	19.1	18.6	19.6	+ 1.0	40	50	30	- 40	
OUTONO	20.6	20.3	20.9	+ 0.6	300	275	325	+ 18	
Junho	18.4	17.8	19.0	+ 1.2	30	40	20	- 50	
Julho	17.8	17.2	18.4	+ 1.2	15	20	10	- 50	
Agosto	19.4	18.9	19.9	+ 1.0	20	25	15	- 40	
INVERNO	18.5	18.0	19.1	+ 1.1	65	85	45	- 47	
A N O	20.6	20.3	20.9	+ 0.6	1490	1420	1560	+ 10	

abergs

Q U A D R O VII

DEMONSTRAÇÃO DAS MÉDIAS FINAIS PARA CADA TRATAMENTO COM QUATRO REPETIÇÕES AO ACASO.

EUCALYPTUS CITRIODORA, HOOKER - MYRTACEAE

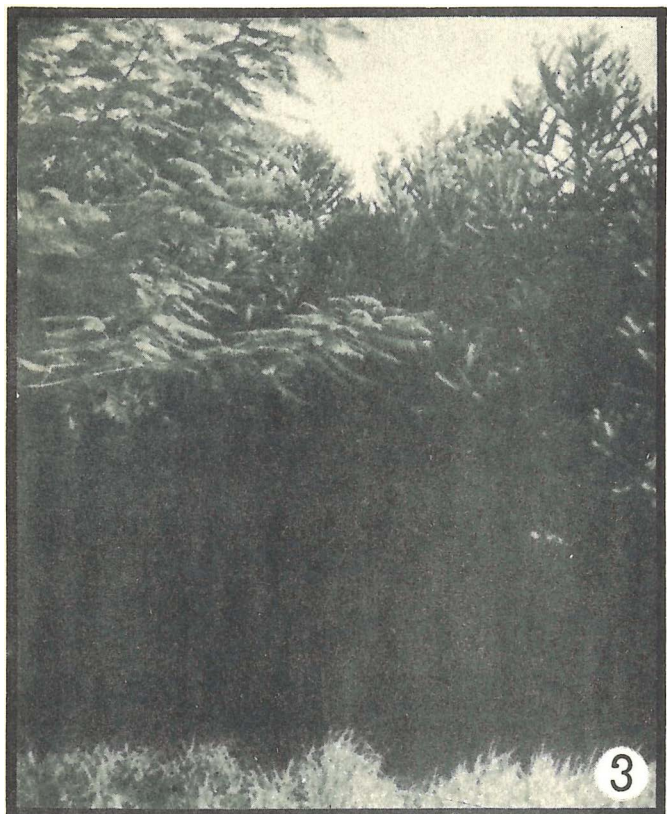
COMPASSOS	IDADE DE DOZE MESES		IDADE DE VINTE QUATRO MESES	
	ALTURA MÉDIA	DIÂMETRO MÉDIO	ALTURA MÉDIA	DIÂMETRO MÉDIO
1,00x1,00	0,98	0,011	1,9233	0,01221
1,50x1,50	1,04	0,013	2,083	0,01398
2,00x2,00	1,42	0,0154	2,5845	0,0174
2,50x2,50	0,96	0,0150	1,754	0,0155
3,00x3,00	0,97	0,0152	1,8438	0,0159



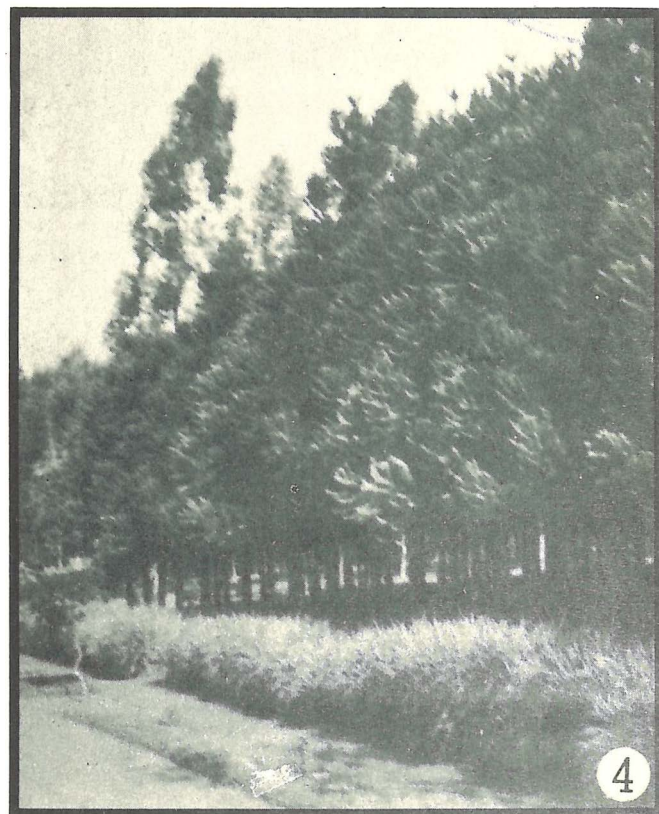
Eucalyptus sp. no compasso a 1,00x1,00, onde se percebem os indivíduos dominados, finos, necessitando de um desbaste forte.



Piptadenia communis, Benth., no compasso a 2,00x2,00, ao completar 4 anos no local definitivo.



Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt., mostrando um dos seus inúmeros talhões, formados no Horto Florestal de Batatais.



Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt., no Horto Florestal de Batatais.

gabaglio

4. INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO NOS PRIMEIROS MESES DE VIDA DA PLANTA, INDEPENDENTE DA LUZ.

Todo silvicultor sabe quão relevante é a influência que exerce a luz, na constituição das florestas naturais e artificiais. No dizer de KOSCINSKI (19), "as árvores do massiço florestal procuram com as pontas de suas copas a luz direta do sol, mas, ao mesmo tempo, procuram a luz difusa ou indireta para o seu solo. Assim, cada árvore, para se desenvolver normalmente, precisa ter o ápice de sua copa ("cabeça") sempre livre e exposta ao sol. O fuste dela e o solo em que se enraiza, pelo contrário, necessitam de sombra".

É interessante acrescentar, neste Capítulo, o que se acha inserido no livro "Forestry in Farm Management", de WESTVELD and PECK (56). Depreende-se, em resumo, que as espécies florestais apresentam enorme variação com respeito à exigência de cada uma sobre o espaçamento, sobrevivendo, entretanto, mesmo quando o compasso seja inferior ao que é requerido para seu ótimo desenvolvimento. Quando sujeitas a distâncias exíguas, "elas são submetidas a condições em que há enorme competição para luz, umidade de solo e nutrição" (56).

PICKEL (25) aconselha: "Deve-se dar às árvores a forma florestal, plantando-as a compasso denso". Entrementes, a tendência entre os silvicultores, ao tratarem do plantio de essências florestais de crescimento moroso, seria no sentido de imputar-lhes compassos muito pequenos, talvez inferiores a 1,00x1,00, com o objetivo de forçar o desenvolvimento do fuste, nos primeiros anos de vida. Porém, tal forma de agir apresentar-se-ia destituída de qualquer base experimental, porque cada espécie florestal exige um espaçamento mínimo que lhe é, sem dúvida, específico. (19,26). Aliás, os resultados verificados no ensaio com a Araucaria angustifolia, vêm corroborar esta afirmativa, uma vez que o menor tratamento não foi o que condicionou melhores médias nos seus quadros dendrométricos. Si o compasso a 1,00x1,00 fosse superior aos demais, poderíamos, então, julgar sobre a conveniência de estudar espaçamentos ainda menores. Entretanto, a melhor distância foi, como veremos mais adiante, a de 1,50x1,50, pondo, pois, por terra, qualquer indecisão que pudesse existir nesse terreno.

Muitas vezes, o leigo se engana no que concerne à escolha da distância de uma determinada essência florestal, porquanto, pela falta de experimentações florestais correlatas, ilude-se com as

Alfred Kays

observações de caráter pessoal, colhidas, na maioria dos casos, em florestas naturais. Lá, é possível encontrar o indivíduo lenhoso sujeito a distâncias localizadas fora dos seus limites de aceitação (56), devido à sua capacidade de tolerância (56). WESTVELD (56) diz: "Cinco degraus de tolerância são, algumas vezes reconhecidos: muito tolerante, tolerante, intermediário, intolerante e muito tolerante. O reconhecimento de três degraus - tolerante, intermediário e intolerante -, é olhado pelos autores como mais lógico, atualmente...".

KOSCINSKI (19) demonstra ser condição precípua da silvicultura, a instalação de compassos exíguos nos primeiros anos de vida do indivíduo lenhoso. É, mesmo, a única forma pela qual se estabelece uma competição entre as plantas vizinhas, no sentido de um melhor aproveitamento de luz e de condições de solo.

ANDRADE (3), ao referir-se à derramagem natural das plantas, - fenômeno antecipado pelos pequenos compassos -, comenta: "ativa-se o seu crescimento em altura e os ramos inferiores, ensombrados e privados de nutrição, secam e morrem (41) lentamente, desprendendo-se quasi sem deixar vestígios". Em outras palavras: o desenvolvimento em altura é facilitado, logicamente, pelo aumento na quantidade de seiva desviada dos ramos laterais para as gemas apicais, em virtude do fenômeno da derrama natural.

Quando um indivíduo lenhoso qualquer é transplantado no local definitivo, sob espaçamentos muito largos, exigirá, sem dúvida, a intervenção do silvicultor, no sentido da supressão artificial (31) de suas ramificações laterais, para que haja formação de um maior fuste. Essa poda é bem mais simples do que a executada em fruticultura, muito embora ela também se baseie "no que diz respeito à circulação e distribuição da seiva nas plantas" (13)..

Em páginas anteriores, tivemos oportunidade de fazer referências a uma subdivisão do estudo de um compasso florestal, em três importantes etapas. Pois bem, a primeira - determinação do espaçamento inicial ideal - representa, por assim dizer, no sentido da consecução de plantas mais vigorosas, uma fase de preparação dos indivíduos lenhosos para a futura luta que travarão entre as consociadas de u'a mesma parcela, em busca de quantidade suficiente de luz. Naturalmente, si o silvicultor tem a possibilidade de determinar o melhor compasso inicial, poderá observar os seguintes pontos concludentes: 1ª) o espaçamento primitivo, ideal, é aquele que nos primeiros tempos oferece uma cubagem ideal de solo disponível, para que haja uma normal exploração por parte do sis-

tema radicular dos exemplares; 2º) não havendo, praticamente, nessa ocasião, concorrência pela captação de luz, êsse melhor compasso só poderá exercer sua influência benéfica em função dessa cubagem de solo. Consequentemente, as melhores médias gerais das alturas das parcelas distribuídas ao acaso, encontram-se, justamente, dentro do espaçamento inicial preferido pela essência florestal estudada; 3º) sendo o desenvolvimento original dos indivíduos lenhosos uma decorrência do melhor compasso inicial, e êste, por sua vez, uma consequência da cubagem de solo melhor aceita pelas raízes para sua expansão e nunca de uma luta acirrada pela posse de luz, as plantas deverão ser mais vigorosas, o que se denota pelo próprio aspecto sadio das suas parcelas constituídas. Pois, dentro de um mesmo espaçamento, os crescimentos médios das plantas, nos primeiros meses de vida, são resultantes do maior ou menor aproveitamento das raízes, no que concerne à exploração de solo disponível.

A silvicultura (19) preceitua "a procura de um maior desenvolvimento do fuste, em detrimento do da copa". Para tanto, há necessidade de se reduzir, racionalmente e dentro de um limite, a distância de plantação, pela qual iremos obter árvores com o tronco liso, sem ramificação, "até u'a máxima altura e com a copa reduzida ao mínimo". Entrementes, o que nos interessa, no momento, é constatar a primeira daquelas três mencionadas etapas. A êsse respeito, si o compasso mínimo, no início do plantio, tem por finalidade forçar o crescimento em altura e si êste desenvolvimento é função direta da deficiência de luz entre as plantas, as quais, então, pela rejeição das ramificações laterais, aproveitam maior afluxo de seiva às partes apicais, surgem duas perguntas ao silvicultor: 1a.) quando se trata de plantas de crescimento lento as quais, por isso mesmo, estarão longe de sombrear o talhão até uma determinada idade e de competir, pois, entre si, - deixando, consequentemente, de apresentar a derrama natural -, o seu desenvolvimento, nesse período, não ficará na dependência de um ou de outro compasso?; 2a.) no caso de plantas de crescimento rápido, mesmo que o solo de todo o talhão ainda continue a receber quantidade considerável de luz, - o que implica numa relativa ausência de competição e de sua consequente derrama natural -, o seu maior ou menor crescimento, no citado período, já será influenciado pelo espaçamento?

Destarte, para responder a essas duas perguntas formuladas, visando, ao mesmo tempo, corroborar o valor estimativo da dis

Handwritten signature

tância primitiva, só existiria um caminho a seguir: procurar, dentre as inúmeras plantas cultivadas no Horto Florestal de Batatais, duas que aliassem os seguintes itens: 1º) indivíduos lenhosos com pelo menos 4 ou 5 anos de plantio definitivo, cujos desenvolvimentos médios crescentes, tivessem sido sempre uma afirmativa de que uma essência deve iniciar sob um compasso ideal; 2º) plantas de crescimento lento e de desenvolvimento rápido; 3º) exemplares já estudados por nós ou por outros silvicultores, para confirmação dos resultados.

Com respeito ao 1º item, já tivemos ocasião de frisar, todas as plantas por nós cogitadas nos levaram a corroborar aquela assertiva, de modo que achamos conveniente fazer uma escolha de essências florestais também enquadradas nos 2º e 3º itens.

Foram escolhidas duas, das quais já possuíamos dados correlatos ao seu melhor compasso e submetidas ao "ensão de espaçamento" no Horto Florestal de Batatais, de modo que iremos tornar mais explícito o assunto com a seguinte discriminação:

4.1 - ESSÊNCIA FLORESTAL DE CRESCIMENTO LENTO.

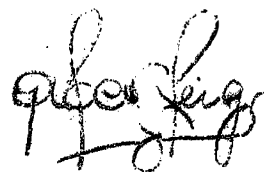
4.1.1 - ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA (BERT.) O. Kunt. - ARAUCARIA-CEAE (*)

O "pinheiro brasileiro" - Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt., já tem sido objeto de estudos por outros autores, entre os quais desejamos destacar NAVARRO DE ANDRADE (19) que iniciou uma plantação dessa Araucariaceae em 1911, no atual Serviço Florestal do Estado, dando ensêjo a que KOSCINSKI aproveitasse tais florestas artificiais, para condensá-las em um trabalho, apresentando inúmeros dados a respeito.

Referindo-se ao seu espaçamento, depois de umas tantas considerações, este autor concluía com as seguintes palavras: ... "a plantação da Araucaria deve conservar pouca distância das covas: 1,00 até 1,50" (19).

Sabendo, pois, que a opinião deste silvicultor era resultante de dados colhidos em plantações com mais de 20 anos de local definitivo, não seria nossa pretensão refutar as suas conclusões. Pelo contrário, considerando exata a sua afirmativa, procuramos, tão somente, verificar si tais distâncias é que propiciavam maior desenvolvimento nos primeiros 14 meses de vida dessa Co

(*) Classificação fornecida por D.B.J. Pickel do Serviço Florestal do Estado.



nífera (período de total infiltração de luz), por um ensaio nos mol des pré-estabelecidos pela Estatística, através dos "Blocos ao acaso", a ser descrito logo em seguida. Ademais, contando com talhões de Araucariaceae (Fotos 3 e 4), desde 1945, onde já podia mos divisar a sua distância original específica, e conhecendo, co mo já afirmamos, os trabalhos daquele silvicultor, nada mais apropriado do que um estudo detalhado sob bases estatísticas para confirmar o nosso ponto de vista que via no conhecimento da melhor distância primitiva, um grande valor estimativo.

4.1.2 - MATERIAL E MÉTODO

Para a consecução de mudas da Araucaria (51) recebemos, em maio de 1950, sementes (27) remetidas pela Diretoria do Serviço Florestal do Estado. O "pinheiro brasileiro" foi disseminado por processo que idealizamos (51,49) com bons resultados, superiores aos mencionados por KOSCINSKI (19,20) tendo-se submetido aos espaçamentos de 1,00x1,00, 1,50x1,50, 2,00x2,00, 2,50x2,50 e 3,00x3,00. Cada compasso se apresentava repetido quatro vezes ao acaso, por sorteio. Desta forma, reunimos cinco tratamentos A-B-C-D-E, com quatro repetições.

Data do seu plantio definitivo: 25-10-1950. Exposição: Sudoeste. Declividade média: 6,7%. Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinham^{to}: em quadra. Nº de arações: duas, numa inclinação de 45 graus entre elas, no fim das chuvas. Altitude do local: 880 metros. Nº de capinas: uma, anterior ao alinhamento em quadra. Posteriormente à plantação, procedemos a duas carpas, mantendo o solo isento de ervas más.

Tamanho do "pinheiro brasileiro", no ato do transplante: 20 cm, em média, sendo retiradas as mudas, com torrão, de vasilha mes de 0,50x0,30x0,10. Replantas e incidências: nas parcelas A1 e E3 dos compassos 1,00x1,00 e 3,00x3,00, houve uma falha respectiva de 25 e 32 mudas, devido ao ataque da "saúva"-Atta sexdens, L. Porém, com um combate eficaz, pudemos proceder a replantas em tempo hábil, de modo a não prejudicar o resultado do presente trabalho.

Sendo o local de ensaio, muito sujeito a enxurradas, prejudicando a quarta parcela dos cinco tratamentos, indistintamente, mantêmo-lo sob uma aração transversal à declividade, entre quatro plantas, controlando, em parte, os efeitos maléficos da erosão nas 20 parcelas.

Obtenção das mudas: pela semeadura direta em vasilhames.

Análise química do solo: trata-se de local que contém os seguintes teores resultantes de análise feita pelo Instituto Agrônomo do Estado, em Campinas:

	<u>SOLO</u>	<u>SUBSOLO</u>	<u>0,60 ABAIXO DO SUBSOLO</u>
Matéria orgânica (g)	1,60%	1,22%	0,93%
Azoto total (Ng)	0,08%	0,04%	0,03%
PO ₄ me	0,34	0,35	0,26
Ca me	0,50	0,50	0,40
K me	0,24	0,09	0,02
Índice PH	4,50	4,60	4,95

Nº de mudas de cada tratamento: (4 parcelas): 240 plantas a 3,00x3,00; 336 a 2,50x2,50; 540 a 2,00x2,00; 960 a 1,50x1,50 e 2.160 a 1,00x1,00. Nº de exemplares de cada parcela individual: 60 a 3,00x3,00; 84 a 2,50x2,50; 135 a 2,00x2,00; 240 a 1,50x1,50 e 540 a 1,00x1,00. Nº de plantas da área total: 4.236. Área de cada parcela: 540 m². (18 m x 30 m). Área total: 10.800 m² (72 m x 150 m). (Ver Quadro VIII com a disposição por sorteio).

Planta existente antes do preparo do solo: este se achava totalmente coberto pelo "barba de bode"-Aristida pallens, Cavan.-Gramineae. Coveamento: foram abertas as covas a enxadão, num tamanho suficiente para caber a muda com seu respectivo torrão.

Método empregado na dendrometria: nas quatro parcelas dos tratamentos 1,00x1,00, existiam 18x30 = 540 mudas. Desprezando-se os bordos, sobravam, ainda, 16x28 = 448 plantas. Nestas condições, contávamos com 16 linhas de 28 plantas.

Para facilitar o nosso trabalho dendrometrico, resolvemos diminuir cada linha de 28 mudas, para 25 indivíduos, desprezando os bordos em mais 3 plantas. Dessa maneira, o povoamento se reduziu a 16x25 = 400 exemplares.

Cada linha de 25 plantas foi subdividida em 5 partes de 5 indivíduos, de forma a nos possibilitar o sorteio de 2 exemplares em cada uma das referidas subdivisões. Por conseguinte, temos 16x10 = 160 plantas no tratamento 1,00x1,00 em suas quatro parcelas, ou seja um total de 640 mudas.

No compasso a 1,50x1,50, havendo 12x20 = 240 indivíduos, restavam 10x18 = 180, ao serem desprezados os bordos externos. Para tornar mais fácil a dendrometria de suas parcelas, resolvemos diminuir as linhas de 18 exemplares para 14. Consequentemente, as leituras se resumiram para 10x14 = 140 indivíduos lenhosos.

Gilberto

Com respeito ao tratamento 2,00x2,00, existiam $9 \times 15 = 135$ plantas. Pondo de lado as linhas externas, reduzimo-lo a $7 \times 13 = 91$ mudas, lendo-as todas.

O espaçamento a 2,50x2,50 correspondia a $7 \times 12 = 84$ plantas. Aliás, sendo a área semelhante a $18 \times 30 = 540$ metros quadrados, contaríamos, teoricamente, com 86 exemplares, em média. No campo, todavia, dada a sua disposição dentro das parcelas, alcançava a média de 84. Com a separação dos bordos, reduzia-se a $5 \times 10 = 50$ mudas, as quais foram medidas, sem exceção.

Finalmente, a 3,00x3,00, havendo $6 \times 10 = 60$, das quais restavam $4 \times 8 = 32$ plantas, lêmo-las todas. Aliás, a nossa preocupação residia, justamente, em se medir um número tal que não fosse inferior a 20% para cada parcela.

As mensurações do "pinheiro brasileiro" foram feitas da seguinte maneira: os diâmetros eram determinados pela soma das diversas medidas encontradas a alturas diferentes, com posterior divisão pelo nº de leituras, com o auxílio do calibrador (suta ou craveira) (1,9).

Tratando-se de plantas cujos diâmetros eram insignificantes, não perdemos tempo na determinação de duas leituras perpendiculares entre si (10), porque si diferença houvesse, esta pertenceria à casa dos decimilímetros, apenas. (Fotos 6 e 7).

Referentemente às alturas, eram conseguidas pela "leitura direta", com o emprêgo de uma balisa de 2 metros, graduada em centímetros e milímetros.

4.1.3 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DA EXPERIÊNCIA DE ESPACAMENTO DA ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA (BERT.) O. KUNT. - ARAUCARIACEAE.

Dados utilizados. Sortearam-se 30 plantas, entre as mudas no campo, para cada uma das 20 parcelas. As alturas e diâmetros medios foram expressos em milímetros, desprezando-se as frações de milímetros.

Foi indicada por um asterisco (*) a significação estatística para o limite de 5% de probabilidade; por dois asteriscos (**) a significação para o limite de 1% e por três asteriscos (***) a significação para o limite de 0,1%. A letra σ (teta) indica o quociente de dois êrros padrões, segundo o teste introduzido pelo Prof. F.G. BRIEGER (7,8).

phoenix

ANÁLISE DAS ALTURAS

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ERRO	<i>W</i>
Tratamentos	4	348.860	295,3	1,97*
Blocos	3	1.451.525	695,6	4,65***
Resíduo (a)	12	268.635	149,6	----
Total das parcelas	(19)	(2.069.020)	-----	----
Resíduo (b)	580	2.229.629	62,0	----
Total Geral	599	4.298.649	-----	----

O erro correspondente ao resíduo (a), que não é mais que a interação tratamentos x blocos, é significativo em relação ao erro correspondente ao resíduo (b) para o limite de 0,1% de probabilidade. Logo, a altura relativa atingida pelos diversos tratamentos é influenciada pelo solo.

A influência dos tratamentos, significativa apenas para o limite de 5%, na verdade é maior, pois é preciso levar em conta a correlação aí existente. Isto foi conseguido pela interpolação por meio de polinômios ortogonais, segundo o método indicado por R.A. FISHER (17,16) com os resultados seguintes:

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ERRO	<i>W</i>
Componente do 1º grau	1	143.993	379,5	2,54*
Componente do 2º grau	1	16.064	126,7	0,85
Componente do 3º grau	1	132.615	364,2	2,43*
Componente do 4º grau	1	56.188	237,0	1,58
Tratamentos	4	348.860	295,3	1,97*

A equação que liga o espaçamento z à altura y é, então:

$$y = -202 + 3038 z - 1682 z^2 + 280 z^3,$$
 onde z é o espaçamento em metros e y a altura em milímetros.

As médias das alturas, nos diversos tratamentos considerados foram:

1,00x1,00	1,50x1,50	2,00x2,00	2,50x2,50	3,00x3,00
349,8	392,6	337,9	328,7	327,0

O erro da diferença entre duas quaisquer dessas médias é 19,3. Vê-se, pois, que o espaçamento 1,50x1,50 é superior aos demais e que estes não diferem entre si. Aplicando o teste t, obtivemos resultados correspondentes a 38,214 para o limite de 5%, resultando, daí, a conclusão acima.

ANÁLISE DOS DIÂMETROS

Pelo quadro seguinte, verificaremos que o valor de v é 0,74, isto é, que $v = \frac{1,63}{2,21} = 0,74$, sendo, pois, insignificante. A interação entre blocos e tratamentos não é, pois, significativa. Mas, há influência significativa do espaçamento e, mais ainda, do solo (blocos) sobre o diâmetro das plantas estudadas.

Vejamos, então, os dados inseridos na Análise dos diâmetros:

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ERRO	v
Tratamentos	4	348	9,33	5,74***
Blocos	3	1,564	22,83	14,06***
Resíduo (a)	12	32	1,63	----
Total das parcelas	(19)	(1.944)	----	----
Resíduo (b)	580	2.840	2,21	----
Total Geral	599	4.784	----	----

A análise de correlação deu o seguinte:

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ERRO	v
Componente do 1º grau	1	282	16,8	10,3***
Componente do 2º grau	1	54	7,3	4,5***
Componente do 3º grau	1	9	3,0	1,9
Componente do 4º grau	1	2	1,4	0,9
Tratamentos	4	347	9,33	

A equação que liga o espaçamento z ao diâmetro x é, então, $x = 32,9 + 15,4 z - 2,9 z^2$

As médias dos tratamentos foram:

1,00x1,00	1,50x1,50	2,00x2,00	2,50x2,50	3,00x3,00
11,26	12,63	12,96	13,24	13,38

A diferença entre duas quaisquer dessas médias é 0,21. Aplicando o teste t , vemos que o espaçamento 3,00x3,00 não difere de 2,50x2,50, porém é superior aos demais, sendo que todos os outros não diferem entre si.

Análise da Covariância

CAUSA DE VARIACÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS PRODUTOS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (r)
Tratamentos	4	-3,991	-0,362
Blocos	3	45.520	0,955
Resíduo (a)	12	- 38	-0,013
Total das parcelas	(19)	(41.491)	-----
Resíduo (b)	580	31.293	0,394***
Total Geral	599	72.784	-----

No caso dos tratamentos e resíduo (a) o coeficiente de correlação r é muito baixo e absolutamente sem significação. Para o caso dos blocos o coeficiente de correlação é alto, mas, por ser muito baixo o grau de liberdade, não chega a atingir o limite de 5% de probabilidade, embora se aproxime disso. É provável que com grau de liberdade mais elevado (maior número de blocos) o valor de r fosse significativo. No caso do resíduo (b) o valor de r , embora baixo, é significativo, por ser muito elevado o grau de liberdade. É preciso frisar, também, que o coeficiente de correlação entre as alturas e diâmetros, calculado para cada compasso foi significativo para o limite de 0,1%, demonstrando a existência de correlação entre tais crescimentos de cada tratamento.

VOLUME DE LENHO

Em silvicultura, como já tivemos ocasião de frisar, o povoamento florestal passa sempre por uma remodelação em seu espaçamento original, a fim de amoldar as plantas a uma superfície de

afos lig

exploração compatível com o seu próprio desenvolvimento. Em todo o caso, desejando apenas contribuir com uma orientação que pode ser dada para o conhecimento do volume de lenho, baseado na parte dendrométrica, iremos inserir os dados que se seguem, supondo, então, que o "pinheiro brasileiro" já estivesse em condições de ser explorado:

Como temos o diâmetro médio \underline{x} e a altura \underline{y} , poderíamos calcular o volume do lenho, pela fórmula

$$v = \frac{\pi}{4} x^2 y.$$

Para maior facilidade, calculamos apenas o produto $x^2 y$, sendo \underline{x} o diâmetro médio e \underline{y} a altura média em cada uma das 20 parcelas. Os resultados em cm^3 , constam do quadro seguinte:

1,00x1,00	1,50x1,50	2,00x2,00	2,50x2,50	3,00x3,00
71,2	119,0	89,0	89,9	95,0
49,7	62,0	63,9	67,0	68,3
39,8	53,0	49,9	50,2	52,0
24,9	33,5	33,5	33,3	31,0
185,6	267,5	236,3	240,4	246,3

A análise desses dados é dada a seguir:

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ÊRRO	ν
Tratamentos	4	913,73	15,11	2,05*
Blocos	3	10.123,85	55,09	7,46***
Resíduo	12	652,99	7,38	----
Total	19	11.690,57	-----	----

As médias dos tratamentos foram:

1,00x1,00	1,50x1,50	2,00x2,00	2,50x2,50	3,00x3,00
46,40	66,87	59,07	60,10	61,57

O erro da diferença entre duas dessas médias é 5,22. Logo, o compasso de 1,00x1,00 é inferior a todos os demais sob este ponto de vista..



4.1.4 - DISCUSSÃO.

O presente ensaio de espaçamento realizado com a Araucaria angustifolia, permitiu-nos o alcance de conclusões bastante interessantes, aos 14 meses de local definitivo. Frise-se, de passagem, o seguinte: já que a nossa intenção não era, propriamente, a de conhecer o acréscimo médio anual nos diferentes compassos e colhidos para o aludido estudo, mas sim, a de verificar si a distância eleita a essa essência florestal, também seria a melhor como espaçamento inicial em uma experimentação sob "Blocos ao acaso" mais detalhada que as existentes, ao invés de procedermos às mensurações dos talhões com 12 meses, escolhemos o mês de janeiro de 1952 para realizar as leituras em todos os tratamentos, por um motivo muito simples: nessa ocasião, as mudas, com pouco mais de um ano de local definitivo, ainda não apresentavam a tão mencionada luta pela captação de luz, porém, seu desenvolvimento nas parcelas, estaria sendo, de certa forma, ativado pela entrada das chuvas e do calor do verão, apresentando dimensões bem mais marcantes. Nestas condições, poderíamos trabalhar com indivíduos melhor desenvolvidos, muito embora todos os tratamentos se apresentassem grandemente iluminados, sem aquela comum competição que sóe existir em povoamentos mais velhos.

Esse estudo serviu para comprovar dois itens de real importância: 1º) conhecendo o ponto de vista de KOSCINSKI (19) e a opinião de outras autoridades (26) sobre a distância mínima do "pinheiro brasileiro", ela demonstrou, aliás, que deve mesmo ser a escolhida como compasso inicial, embora não haja, no 1º período de vida em questão, qualquer competição para a posse de luz; 2º) entretanto, si por um lado os nossos dados coincidem com a assertiva de KOSCINSKI, por outro lado é preciso que se frise o seguinte: somos contrários a que se aconselhem dois compassos para uma mesma planta, a não ser quando se trate de distâncias em função de solos, climas, etc, ou quando sejam espaçamentos que devam ser modificados para assegurar maior expansão às plantas que ficam, completando, assim, as suas três citadas etapas. Em caso contrário, ou ela deve ser plantada a 1,00x1,00 ou necessita ser cultivada a 1,50x1,50. A esse respeito, a experimentação que levamos a efeito não deixa a menor sombra de dúvida, uma vez que elegeu esta última distância para servir de marco inicial às plantações do "pinheiro brasileiro".

É, mesmo, oportuno acrescentar as palavras de PICKEL (26),

referentes a esta Araucariaceae: "A distância melhor e mais proveitosa para ela, sob todos os pontos de vista, é de 1,50 m segundo as observações de Dolgi e Wasjutin (*). É, também, a distância mínima que forma o fuste o qual cresce direito e sem nós, pois a luta para atingir a luz obriga a árvore a se erguer esguia e rejeitar os ramos inferiores, pondo todo o vigor no alongamento da haste".

4.1.5 - C O N C L U S ã O.

1. O compasso de 1,50x1,50 foi, realmente, o que provocou maior desenvolvimento médio em altura à Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt., durante os seus primeiros 14 meses de local definitivo, no referido ensaio realizado com a utilização dos "Blocos casualizados" constituídos de cinco tratamentos.

2. A análise estatística demonstrou haver influência significativa do espaçamento sobre o diâmetro das plantas e, mais ainda, do solo (blocos) sobre o mesmo.

3. Houve decisiva influência do espaçamento já nos primeiros 14 meses de local definitivo da Araucaria angustifolia, quando não existia, absolutamente, qualquer indício de competição pela captação de luz, o que vem demonstrar que os indivíduos, ainda novos, cresceram em função do cubo de solo disponível, de acordo com êste ou aquêle compasso.

4. Tratando-se de um estudo concomitante de cinco tratamentos dispostos ao acaso por sorteio, que veio confirmar conclusões não só de outros silvicultores (obtidas em experimentações completamente diferentes das que apresentamos neste trabalho) como também alcançadas, anteriormente por nós, através da dendrometria anual de talhões existentes no Horto Florestal de Batatais, os seus resultados devem, pois, tornar-se conhecidos por todos os que se interessarem pelo cultivo imediato da nossa Araucaria.

5. O cálculo estatístico, no que toca às médias das alturas, não só aponta a superioridade do compasso a 1,50x1,50 como demonstra que os demais espaçamentos não diferem entre si.

6. Devemos escolher êsse espaçamento, como ponto de partida para as plantações da Araucaria angustifolia, visando a for-

(*) Relatório apresentado em 1951, ao Serviço Florestal do Estado

g. l. s. l. s. l. s.

mação de fuste. Posteriormente, os novos estudos a serem ac_ esce_ tados a êstes, demonstrarão a idade consentânea dos desbastes, au_ mentando sua distância, favorecendo seus acréscimos diametrais e consolidando melhores condições de vida aos indivíduos dominan_ tes.

7. Sendo o compasso de 1,50x1,50 o aconselhado por ou_ tros autores e tendo sido, de fato, o que melhores acréscimos tem proporcionado aos povoamentos formados no Horto Florestal de Ba_ tatais, durante os seus primeiros seis anos, o ensaio que expuzé_ mos veio, pois, confirmar o valor estimativo que reside no conhe_ cimento prévio de sua distância inicial.

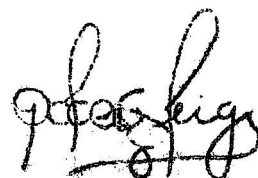
4.2 - ESSÊNCIA FLORESTAL DE CRESCIMENTO RÁPIDO.

4.2.1 - GREVILLEA ROBUSTA, A. CUNN - PROTEACEAE.

Havendo iniciado em 1945, no Horto Florestal de Bata_ tais, diversas plantações de Grevillea robusta, em grupos e em povoamentos florestais puros e mistos (53,46), empregando espaça_ mentos os mais variados que cresciam até 4,00x4,00, pudemos deno_ tar, para os compassos máximos, que não houve até os cinco anos de idade, qualquer indício de uma derrama natural, o que não a_ contecêra a 2,00x2,00 (Foto 5), onde, nessa idade, a maioria já se apresentava com fuste limpo, dotado de acréscimos médios uni_ formes. Naturalmente, tratando-se de uma planta que se desenvol_ ve muito bem nos primeiros anos, até mesmo quando isolada, ela chegava a formar nas distâncias exageradas, aos cinco anos de i_ dade, um fuste de tamanho considerável. Porém, pela falta absolu_ ta de competição para captação de luz, o seu desenvolvimen_ o não era o aceitável, mormente quando comparado com as formações a 2,00x2,00. Com êstes elementos, planificamos um ensaio em que compassos mais exíguos competissem com o tratamento a 2,00x2,00, mesmo porque não tínhamos base para inserir sobre a distância pri_ mitiva mínima desta Proteaceae.

4.2.2 - MATERIAL E MÉTODO.

Obtivemos suas mudas, através da sementeira expontânea ocorrida na praça pública de Batatais e da sementeira em alfôbres adre_ demente preparados, após as colheitas efetuadas em novembro e dezembro daquele mesmo ano (52).



Para o ensáio em questão, utilizámos os tratamentos 1,00x1,00, 1,50x1,50 e 2,00x2,00, os quais foram repetidos quatro vezes ao acaso, por sorteio prévio, correspondendo a um total de 12 (doze) parcelas. (Ver Quadro IX)

Data do seu plantio definitivo: 20-10-1950. Exposição: Nordeste Declividade média: 4,7%. Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinhamento: em quadra. Nº de araões: uma, apenas, por se tratar de terreno antes cultivado: em abril de 1949, tivemos ocasião de semear uma variedade de trigo, numa parte dessa área, debaixo de adubação e calagem convenientes. Entrementes, para a análise química da terra, evitamos retirar amostras onde houvesse recebido o calcáreo e o adubo. Altitude do local: 880 metros. Nº de capinas: duas, durante o ano todo de 1951. Tamanho das mudas, por ocasião do plantio definitivo: 30 cm, em média, sendo retirada com torrão de caixas de 0,50x0,30x0,10 próprias para a repicagem do Eucalyptus sp. Replantas e incidências: fizemos replantas em 66 covas, cinco meses depois da plantação definitiva, devido ao ataque da "saúva" - Atta sexdens, L. Além disso, achando-se os três tratamentos, na sua quarta disposição ao acaso (4a. parcela) localizados muito próximos a talhões já formados de "cinamomo" - Melia azedarach, L. - Melia ceae e de "pau jacaré" - Piptadenia communis, Benth. - Leguminosae, os quais provocaram intenso sombreamento, além de fazer-lhes concorrência pelo seu sistema radicular espalhado a grandes distâncias, houve interferência no desenvolvimento normal das plantas. Porém, não influenciaram sobre o ensáio porque afetaram, igualmente, os três tratamentos.

Obtenção das mudas: para a propagação da Grevillea robusta, procedemos à sementeira em alfôbres, na base de 29 gramas por metro quadrado (52), repicando as mudas em vasilhames já mencionados acima.

Análise química da terra: o local de ensáio, apresenta os seguintes teores fornecidos pelo Instituto Agrônômico do Estado, em Campinas:

	<u>SOLO</u>	<u>SUBSOLO</u>	<u>0,60 ABAIXO DO SUBSOLO</u>
Matéria orgânica (g) ..	1,53%	1,08%	0,69%
Azoto total (Ng) ..	0,10%	0,05%	0,03%
PO4 me	0,29	0,43	0,33
Ca me	1,10	1,41	0,81
K me	0,03	0,03	0,02
Índice PH	5,30	5,70	5,45

Nº de mudas de cada tratamento (4 parcelas): 624 a 1,00 x 1,00;

Handwritten signature

276 a 1,50x1,50 e 156 a 2,00x2,00. Nº de exemplares de cada parcela individual: 156 a 1,00x1,00; 69 a 1,50x1,50 e 39 a 2,00x2,00. Nº de plantas da área total: 1.056. Área de cada parcela: 156 m² (13 m x 12 m). Área total: 1.872 m² (52 m x 36 m).

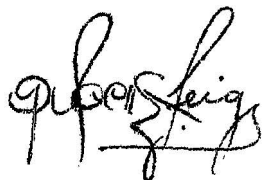
Planta existente antes do seu cultivo: "capim gordura"- Melinis minutiflora, Beauv.-Gramineae. Coveamento: as covas foram abertas a enxada, com uma dimensão tal, suficiente para caber o torrão das plantas.

Método empregado na dendrometria: no ensaio da Grevillea robusta, A.Cunn., cuja dendrometria se processou aos 14 meses de local definitivo, todos os exemplares com mais de 2,50 metros, tinham o seu diâmetro medido a 1,50 metro do solo, pela suta ou craveira, por meio da qual procurávamos determinar dois diâmetros perpendiculares entre si, para posterior aplicação da média, enquanto que as plantas menores sofriam processo semelhante ao utilizado ao "pinheiro brasileiro": os diâmetros eram determinados pela soma das diferentes mensurações encontradas a alturas diversas, com posterior divisão pelo nº de leituras. As alturas eram lidas pelo processo da "leitura direta", com o auxílio de uma haste de 3,50 metros de altura, dotada de um suplemento de um metro, graduada em centímetros e milímetros, para maior rapidês.

Na dendrometria desta Proteaceae, desprezamos os bordos de cada parcela e, ao invés de subdividirmos as linhas restantes para o sorteio dos indivíduos, resolvemos medir todas as plantas existentes em cada tratamento. Nestas condições, o espaçamento de 1,00 x 1,00 passou pelos seguintes detalhes: ao serem desprezadas as linhas externas nos quatro lados, restavam 120 mudas em cada parcela. Dividimo-la em quatro partes de 30 plantas, obtendo, pois, 16 subparcelas. (A0-A1-B0-B1-A2-A3-B2-B3-A4-A5-B4-B5-A6-A7-B6-B7).

Os quadros dendrométricos desta Proteaceae mostram em algumas colunas um traço horizontal interrompido, indicando corresponder a uma cova em que existia um indivíduo lenhoso; porém, êsse exemplar proviera de replanta tardia, sem chuvas, redundando numa planta acamada, definhada, com uma altura abaixo de 1,20m, de tal forma que, si fosse computada, iria alterar, profundamente, a média da parcela. As falhas, são apresentadas pela letra F.

Com respeito ao compasso de 1,50x1,50, desprezando-se os bordos, pudemos subdividir cada parcela em duas subparcelas (A1-B1-A2-B2-A3-B3-A4-B4). Duas subparcelas apresentavam 21 indivíduos e duas mostravam-se com 18 mudas, pelos motivos apontados. Cerca de



3 subparcelas correspondiam a 17 indivíduos em condições de serem medidos e uma continha 19 plantas. Todos êsses indivíduos lenhosos passaram pela "leitura direta" já mencionada, bem como pela medida dos diâmetros.

No espaçamento de 2,00x2,00 restavam, em cada parcela, 20 mudas, ou sejam 80 nas quatro repetições. As parcelas A e C ofereceram-nos a possibilidade de medir todos os indivíduos, ao passo que em B fomos obrigados a desprezar a última linha próxima ao bordo de 12 m de dimensão, por se achar composta de plantas totalmente definhadas, acamadas, sem força para se desenvolver, com uma altura inferior a um metro, o que iria, fatalmente, alterar a média geral. Tais indivíduos provieram de replanta tardia, motivando essa discrepância em suas dimensões. A parcela D, sem contar as replantas, possibilitou-nos a leitura de 17 mudas.

Deixamos de mencionar a termo-pluviometria e as coordenadas geográficas do local de ensaio da Araucaria angustifolia e da Grevillea robusta, por termos inserido tais dados em páginas anteriores.

Como se pode perceber, sendo cada parcela possuidora de área idêntica, os diversos espaçamentos apresentavam números diferentes de plantas. Dessa forma, unicamente para nosso controle, subdividimos os menores compassos em subparcelas, proporcionando a estas um total muito próximo do do tratamento a 2,00x2,00. Naturalmente, esta providência seria necessária, para o caso em que deixássemos de incluir o cálculo estatístico, porque, então, o leitor verificaria as médias assinaladas para um peso quasi que semelhante de exemplares. Para nós, todavia, poderia ser dispensada, uma vez que, posteriormente, procedemos ao sorteio dos indivíduos lenhosos, com o intuito de lidar, para todas as parcelas, com um número igual de plantas, como realmente o fizemos.

Preferimos anexar os Quadros dendrométricos com a inclusão de todas as plantas medidas no campo, ao invés de citar apenas os indivíduos sorteados, porque aquêles darão ensêjo a que se possa verificar e comparar o desenvolvimento médio de cada exemplar estudado. (Foto 8).

4.2.3 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DA EXPERIÊNCIA DE ESPAÇAMENTO DA GREVILLEA ROBUSTA, A. CUNN. - PROTEACEAE.

Dados utilizados: Sorteamos 16 plantas entre as medidas no campo, para cada uma das 12 parcelas, a fim de corresponder ao número de exemplares da 2a. parcela do tratamento a 2,00x2,00. Antes, porém, tivemos o cuidado de proceder ao "teste de uniformidade", comparando o erro padrão total com o de cada tratamento e executamos, também, todo o cálculo com as plantas medidas no campo, antes desse posterior sorteio. O coeficiente de variação correspondente ao erro residual foi, aproximadamente, de 20%, o que demonstra que a variação devida ao acaso foi bastante razoável. Devemos salientar que as alturas foram expressas em centímetros e os diâmetros em milímetros.

Análise das alturas

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ERRO	$\sqrt{\quad}$
Tratamentos	2	125.710	250,7	4,63 **
Blocos	3	159.155	230,0	4,24 **
Resíduo (a)	6	17.596	54,2	
Total das parcelas	(11)	(302.461)	-----	-----
Resíduo (b)	180	415.637	48,1	-----
Total geral	191	718.098	-----	-----

O erro correspondente ao resíduo (a), que não é mais que a interação tratamentos x blocos, não é significativo em relação ao erro referente ao resíduo (b). Logo, as alturas atingidas pelos diversos tratamentos não foram influenciadas pelo solo, ou pela variação individual das plantas.

Si o erro (a) não é significativamente maior do que o erro (b), indica que a heterogeneidade dentro das parcelas é da mesma ordem da interação tratamentos x blocos.

Podemos, agora, estudar a correlação entre as alturas e espaçamentos e continuar a análise de variância.

Handwritten signature

CAUSA DE VARIACÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ÉRRO	ν
Regressão linear	1	105.708	325,1	6,00 ***
Regressão quadrática	1	20.002	141,4	2,61 *
Tratamentos	2	125.710	250,7	4,63 **

A regressão linear é, pois, significativa para o limite de 0,1% e a quadrática (de 2º grau) é significativa para o limite de 5%. A equação obtida é a seguinte:

$y = 364,4 - 201,8 x + 86,4 x^2$, onde x é o espaçamento em metros e y é a altura em centímetros. De acôrdo com esta curva haveria uma altura mínima para o espaçamento de 1,17 m., dentro dêste ensaioem que competiram três espaçamentos.

O coeficiente de correlação linear é $r = 0,917$.

As médias das alturas nos diversos tratamentos foram, em centímetros:

1,00 x 1,00		1,50 x 1,50		2,00 x 2,00
248,97		256,07		306,46

O êrro da diferença entre duas quaisquer dessas médias é 9,57. Vemos, pois, que o espaçamento 2,00x2,00 é muito superior aos demais e que êstes não diferem entre si. Aliás, aplicando o teste t , obtivemos resultados muito significantes, fora dos limites de 5% e de 1%. (com relação a 18,95 e 25,07, respectivamente).

Análise dos diâmetros

CAUSA DE VARIACÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ÉRRO	ν
Tratamentos	2	513,37	16,03	4,23 **
Blocos	3	837,04	16,72	4,41 **
Resíduo (a)	6	85,95	3,79	----
Total das parcelas	(11)	(1.436,36	----	----
Resíduo (b)	180	2.264,89	3,55	----
Total geral	191	3.701,25	----	----

O erro (a) não é significativamente maior do que o erro (b). Logo, não houve influência do solo sobre os diâmetros relativos dos tratamentos estudados. A interação entre blocos e tratamentos não é, portanto, significativa, mas, há influência significativa do espaçamento sobre o diâmetro das plantas e, também de blocos.

O estudo da correlação entre o espaçamento e o diâmetro nos permite continuar a análise da variância, como se fez a seguir:

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	ERRO	$F_{0.05}$
Regressão linear	1	491,1	22,2	5,86 **
Regressão quadrática	1	22,3	4,7	1,24
Tratamentos	2	513,4	16,03	4,23 **

A regressão linear é, pois, significativa para o limite de 1%, mas a quadrática (ou de 2º grau) não é significativa. Por conseguinte, a equação de regressão a calcular deve ser de 1º grau. Obteve-se a seguinte:

$$y = 12,17 + 2,26 x,$$

onde x é o espaçamento em metros e y é o diâmetro em milímetros.

O coeficiente de correlação linear é $r = 0,978$.

Como se pode perceber, nos dois casos há forte correlação positiva, isto é, tanto a altura como o diâmetro crescem com o espaçamento, no intervalo estudado da experiência em questão. No caso do diâmetro, a regressão é estritamente linear, ao passo que para a altura há também uma componente quadrática significativa.

As médias dos tratamentos foram, em milímetros:

1,00 x 1,00		1,50 x 1,50		2,00 x 2,00
13,59		15,00		18,10

O erro entre duas quaisquer dessas médias é 0,67. Aplicando o teste t para 5% e 1%, concluímos que o compasso 2,00 x 2,00 é superior aos demais e que estes não diferem entre si.

Análise da Covariância

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAU DE LIBERDADE	SOMA DOS PRODUTOS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (r)
Tratamentos	2	8.023,03	0,9989 **
Blocos	3	11.457,44	0,9927***
Resíduo (a)	6	189,91	0,1544
Total das parcelas	(11)	(19.670,38)	-----
Resíduo (b)	180	22.926,62	0,7467***
Total Geral	191	42.597,00	-----

No caso dos tratamentos e blocos, o coeficiente de correlação é respectivamente significativo para 1% e 0,1%. Para o resíduo (a) é insignificante, enquanto que para o resíduo (b) o valor de r é significativo para 0,1%. Frise-se, também, que o coeficiente de correlação entre as alturas e diâmetros, calculado para cada compasso, foi significativo para o limite de 0,1%, demonstrando a existência de correlação entre tais crescimentos, dentro de cada tratamento, de um modo geral.

Deixamos de calcular a análise correspondente ao Volume de lenho, como fizemos para a Araucaria angustifolia(Bert.) O Kunt., porque inserimos seus dados, apenas, como uma indicação sobre um dos caminhos que poderiam ser seguidos para o conhecimento de seus resultados, quando o talhão estivesse em condições de ser explorado...

4.2.4 - D I S C U S S Ã O

À primeira vista, éramos levados a supôr que a média de indivíduos maiores seria encontrada nos menores espaçamentos, porque neles teria que haver maior sombreamento nessa ocasião, muito embora sem exigir a propalada concorrência entre as plantas. Entretanto, a não ser a presença de alguns indivíduos com a "idade predominante do povoamento" (44), os quais sempre existem em qualquer compasso - plantas mais desenvolvidas, não obstante possuir a mesma idade das menores -, as distâncias de 1,00x1,00 e de 1,50x1,50 já aos 14 meses de local definitivo apresentam uma grande porcentagem de plantas que, pelo seu aspecto, demonstram não suportar, por muito tempo, a sua exiguidade, transformando-se, num futuro muito breve, em indivíduos dominados, definhados, cansados de lutar por maior espaço. Aliás, já que ainda não houve competi-

ção pela captação de luz, tais anormalidades tornam bem clara a sua razão de ser: as plantas não encontram expansão satisfatória para a exploração do seu cubo de terra, o que não acontece a 2,00x2,00 em que ele é convenientemente explorado. Consequentemente, servem para demonstrar que a influência decisiva do espaçamento, nessa ocasião, é uma decorrência do fator solo, já que a luz existe em quantidade mais do que suficiente para todos os tratamentos.

A denotação de indivíduos dominados, definhados ou acamados em sua maioria, ainda contribue para dissipar uma dúvida que poderia existir: nesses menores compassos, jamais a Grevillea robusta poderá surpreender em seu desenvolvimento. Pelo contrário, a situação de inferioridade marcante deverá tornar-se cada vez mais notória, principalmente quando houver escassês de luz.

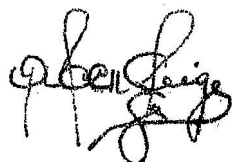
Sabendo, de ante-mão, que esta Proteaceae aceitava melhor o compasso de 2,00x2,00 de acordo com o que denotamos em nossos talhões inferiores, o ensaio em "Blocos casualizados" veio mostrar o enorme valor estimativo da sua distância primitiva, uma vez que foi o próprio compasso a 2,00x2,00 para todas as repetições ao acaso, a se colocar como o melhor entre os que devem ser considerados iniciais, para a Grevillea robusta.

Nestas condições, sem o alcance prévio dessa estimativa, poderia surgir o caso do silvicultor que escolhesse, sem base, a distância de 1,00x1,00 ou de 1,50x1,50, contribuindo de início para a consecução de plantas menores, abafadas, longe de um desenvolvimento normal, com fatal influência para sua média geral. Nem se diga que o desbaste viria corrigir tais falhas, uma vez que não poderia haver o milagre da transformação de plantas definhadas em indivíduos revigorados, além de que a supressão precoce das árvores iria onerar, ainda mais, a plantação, quando na verdade poder-se-ia ter evitado essa lacuna, com o emprêgo correto do espaçamento primitivo ideal - 2,00x2,00 -, resultante de ensaios prévios, orientados pelo estatístico.

4.2.5 - C O N C L U S ã O

1. - O espaçamento inicial que condicionou um maior desenvolvimento médio à Grevillea robusta, A.Cunn., nos seus primeiros 14 meses de local definitivo, foi sem dúvida o de 2,00x2,00.

2. - A análise estatística demonstrou haver influência significativa do espaçamento sobre o diâmetro das plantas e, também, de blocos.



3. - Houve decisiva influência do compasso, num período em que ainda não se estabelecera a luta pela melhor consecução de luz, demonstrando que as plantas se desenvolveram em função do cubo de terra à sua disposição nos diferentes espaçamentos. Naturalmente, a 2,00x2,00 o cubo disponível às raízes foi melhor aceito por esta Proteaceae, do que adveio seu maior acréscimo dimensional.

4. - O cálculo estatístico, no que toca às médias das alturas, não só aponta a superioridade do compasso a 2,00x2,00 como demonstra que os demais espaçamentos não diferem entre si.

5. - Sabendo, previamente, que a Grevillea robusta elegu o compasso 2,00x2,00 como o melhor entre os experimentados no Horto Florestal de Batatais (de 1945 a 1951) (Foto 5) e tendo feito um ensaio em que com êle competiram distâncias mais exíguas, chegámos à conclusão de ter sido, ainda, o melhor em todas as suas repetições ao acaso, confirmando, assim, a assertiva de que é de grande valor estimativo o conhecimento do compasso original, no estudo dessa essência florestal.

5. RESUMO E CONCLUSÕES.

1. - O Horto Florestal de Batatais apresenta, recentemente, diversas experimentações de interêsse à silvicultura.

2. - É necessário que o silvicultor proceda a um delineamento como é prescrito pelo especialista em Estatística, para facilitar seu trabalho posterior.

3. - Todo espaçamento, numa experimentação florestal, pode ser subdividido em três importantes etapas: 1a) determinação do compasso inicial a provocar melhor desenvolvimento médio às plantas nos primeiros tempos de local definitivo; 2a) verificação do espaço de tempo durante o qual essa distância será mantida intacta, sem afetar o crescimento normal dos exemplares; 3a) constatação da periodicidade da supressão de plantas (desbaste florestal).

Uma planta, quer seja dotada de crescimento moroso ou de desenvolvimento rápido, pode fornecer elementos ao silvicultor, para o conhecimento de seu compasso inicial (1a. etapa). Entretanto, a extensão concernente à 2a. etapa, já será função de cada indivíduo lenhoso, separadamente. É possível que uma planta, dada a sua exigência à luz e ao seu rápido crescimento, antecipe a passa

gem da 2a. para a 3a. etapa, em relação a uma outra de luz e de crescimento lento ou a uma planta de sombra. O mesmo raciocínio se ria feito para uma essência de sombra, em função da morosidade ou da rapidêz de crescimento.

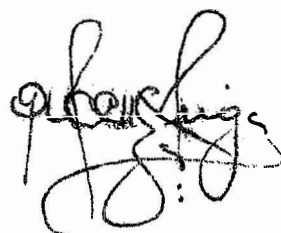
A aplicação, pois, dessas três importantes etapas, en- globadamente, exige um estudo que envolve anos consecutivos...

4. - É interessante frisar, também, que o compasso flo- restal exerceu decisiva influência sobre o desenvolvimento dos in- divíduos lenhosos, nos primeiros meses de local definitivo, quan- do não havia, propriamente, qualquer competição pela posse de luz, dando margem à conclusão de que as plantas, nesse período, tive- ram o seu desenvolvimento em função do maior ou menor cubo de so- lo explorável pelas suas raízes, proporcionado pelos maiores ou menores espaçamentos.

5. - O autor escolheu um "ensaio de espaçamento" da Araucaria angustifolia(Bert.)O.Kunt.-Araucariaceae e da Grevillea robusta,A.Cunn.-Proteaceae, com o qual pode chegar a resultados bastante interessantes: a) o espaçamento de 1,50x1,50 para o "pi- nheiro brasileiro", no que concerne às suas alturas médias, foi superior aos demais, aos 14 meses e êstes não diferiram entre si; b) houve influência significativa de espaçamento sobre o diâmetro dessa Conífera e, também, do solo (blocos) sobre o mesmo; c) o com- passo de 2,00x2,00, no estudo referente à Grevillea robusta, foi superior aos demais, influindo melhor sobre os acréscimos dimen- sionais médios dessa Proteaceae.

O delineamento dêsse ensaio obedeceu ao seguinte crité- rio: em uma área escolhida, em solo do Grupo 18 (arenito terciá- rio), foram dispostos, respectivamente, todos os tratamentos, de maneira a repeti-los quatro vezes por sorteio prévio, com o emprê- go de mudas novas selecionadas, dotadas de uma altura média uni- forme. Por questão de estética, completaram-se as bordaduras, pa- ra não interromper o alinhamento externo.

O local de ensaio, coberto em sua maior parte, pelo "barba de bode"-Aristida pallens,Cavan.-Gramineae, situa-se a qua- tro quilômetros a sudoeste da cidade de Batatais, Estado de São Paulo, numa altitude média de 880 metros. Suas coordenadas geográ- ficas correspondem a 20°54' de Latitude S e a 47°37' de Longitude W de Greenwich. A termo-pluviometria corresponde, para os últimos 25 anos, a 20.9 de Temperatura média e a 1.560 milímetros de chu- va anual.



Trata-se de solo com PH a oscilar entre 4,50 a 5,70 para as três camadas referidas neste trabalho, com os seguintes detalhes fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Estado, em Campinas:

LOCAL DA ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA

	<u>SOLO</u>	<u>SUBSOLO</u>	<u>0,60 ABAIXO DO SUBSOLO</u>
Matéria orgânica (g) ..	1,60%	1,22%	0,93%
Azoto total (Ng) ..	0,08%	0,04%	0,03%
PO ₄ me	0,34	0,35	0,26
Ca me	0,50	0,50	0,40
K me	0,24	0,09	0,02
Índice PH	4,50	4,60	4,95

Exposição: Sudoeste. Declividade média: 6,7%

LOCAL DA GREVILLEA ROBUSTA

	<u>SOLO</u>	<u>SUBSOLO</u>	<u>0,60 ABAIXO DO SUBSOLO</u>
Matéria orgânica (g) ..	1,53%	1,08%	0,69%
Azoto total (Ng) ..	0,10%	0,05%	0,03%
PO ₄ me	0,29	0,43	0,33
Ca me	1,10	1,41	0,81
K me	0,03	0,03	0,02
Índice PH	5,30	5,70	5,45

Exposição: Nordeste. Declividade média: 4,7%

6. - Sintetizando o que foi feito para ambas as plantas em sua dendrometria, pode-se afirmar: 1º) desprezavam-se as linhas externas em todos os seus sentidos; 2º) nos maiores compassos, todos os indivíduos lenhosos eram medidos, com exceção dos bordos; 3º) nos menores espaçamentos, cada parcela sofria uma subdivisão em umas tantas subparcelas, para que estas ficassem dotadas de um número de plantas idêntico ao dos maiores compassos, dentro de um limite máximo de tolerância (50%); 4º) cada linha, no sentido do seu maior comprimento, era subdividida em partes, para o sorteio dos indivíduos correspondentes a 10-20 ou 30% do total de cada parcela; 5º) nos talhões sem as repetições ao acaso, cada compasso era repartido em oito ou mais subparcelas, desprezando-se os bordos. Ao mesmo tempo, procurava-se propiciar a cada espaçamento, um mesmo numero de plantas. Para isso, havia casos em que as subparcelas sofriam uma subdivisão dentro de suas linhas,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. S. L. S.', located in the upper right corner of the page.

para o sorteio dos exemplares; 6^o) no que respeita ao cálculo estatístico mencionado neste trabalho, procurou-se, posteriormente, sortear os indivíduos, visando dois objetivos: contar com um mesmo número de plantas em todos os compassos e lidar com exemplares espalhados por toda a área.

5.1 - SUMMARY.

1. The "Horto Florestal of Batatais" presents recently many experiments of interest to the silviculture.

2. The Forester must proceed to a planing described by especialists in Statistics, to get his later work easier.

3. Every spacing, in a florestal experimentation, may be subdivided into three important stages: 1) determining the initial spacing to obtain a better average development of the plants in the first stage of definitive site; 2) verifying the space of time during which this distance will be kept up intact, without affecting the normal growth of the plants; 3) verifying the necessity of periodical thinning.

A planting having either slow or fast growth may give elements to the Forester to know the initial spacing (1st stage). The extension however, referring to the 2nd stage, will be a function of every plant, separatedly. It is possible that a intolerant species having fast growth anticipate the passage from the 2nd to the 3rd stage in relation to another intolerant species having slow growth or to a tolerant species. The same reasoning would be made for a tolerant species in relation to your slow or fast growth. The application, therefore of these important stages, wholly, requires a continuous study for years.

4. We want also to emphasize that the florestal spacing exerced a decisive influence on the development of the plants, in the first months of definitive site when there was no proper competition for light, so we concluded that the plants in this period developed themselves according to the larger or smaller space of soil their roots could get, given by the larger or smaller spacings.

5. The author chose a trial on the spacing of the Araucaria angustifolia(Bert.)O.Kunt.-Araucariaceae and the Grevillea robusta,A.Cunn.-Proteaceae, whereby he could obtain rather interesting results: a) the spacing of 1,50 x 1,50 of the "Brazilian pine trees" as to their average height, outtoped the others at fourteen months and they did not differ from one another; b) the spacing influenced the diameter of this Coniferous tree significantly; c) the spacing of 2,00 x 2,00 at studying the Grevillea robusta exceeded the others, thus favoring the dimensional average increases of this Proteaceae.

The outline of this trial followed this criterium: in the selected area, in soil of the group 18 (tertiary arenito) we disposed respectively the spacing so as to repeat them four times by chance, using selected plants all of the same medium height. Because of esthetics we filled out the ledges in order to not interrupt the external alignment.

The site where we have performed the trial, mostly covered with "barba de bode"-Aristida pallens, Cavan.-Gramineae, is four kilometers far in the southwestern region of Batatais, São Paulo State, with a medium altitude of 880 metres. Its geographic coordinates are 20°54' Latitude S and 47°37' Longitude W Greenwich. - Its thermo-pluviometry corresponds during the last 25 years at 20.9 average temperature and 1.560 mm of annual rainfall.

It is a soil with PH between 4,50 and 5,70 in the three layers referred to in this trial. The Agronomic State Institute of Campinas forwards the following details:

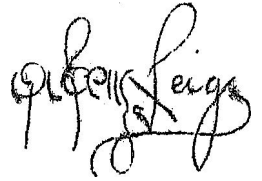
SITE OF ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA

	<u>SOIL</u>	<u>SUBSOIL</u>	<u>0,60 UNDER THE SUBSOIL</u>
Organic substance (g)	1,60%	1,22%	0,93%
Total Nitrogen (Ng)	0,08%	0,04%	0,03%
PO4 me	0,34	0,35	0,26
Ca me	0,50	0,50	0,40
K me	0,24	0,09	0,02
PH	4,50	4,60	4,95
Exposition : Southwest. Medium slope : 6,7%			

SITE OF GREVILLEA ROBUSTA

	<u>SOIL</u>	<u>SUBSOIL</u>	<u>0,60 UNDER THE SUBSOIL</u>
Organic substance (g)	1,53%	1,08%	0,69%
Total Nitrogen (Ng) ...	0,10%	0,05%	0,03%
PO4 me	0,29	0,43	0,33
Ca me	1,10	1,41	0,81
K me	0,03	0,03	0,02
PH	5,30	5,70	5,45
Exposition : Northeast. Medium slope : 4,7%			

6. If we sum up whatever has been done for these plants' dendrometry, we can affirm: 1) we ignored the external lines in any and every margin; 2) in the larger spacings, all the plants were measured, excluding the brims; 3) in the lesser spacings, eve



ry portion got a subdivision in some subportions so that they might get an amount of plants equal to the larger spacings, within a highest limit of tolerance; 4) every line, towards its greatest length, was subdivided into parts, to choose the plants by chance corresponding to 10-20 or 30% total of every plot; 5) in the plots, without the casual repetitions, each spacing was reparted into eight or more subportions, ignoring the ledges. At the same time we endeavoured to give every spacing, the same number of plants. For that, there were cases wherein the subportions were subdivided within their lines to choose the plants by chance; as for statistics calculation mentioned in this work, the plants were chosen by chance so that we could get the same number of plants in every spacing and deal with spread all over the area.

Q U A D R O V I I I

ENSÁO DE ESPAÇAMENTO DO "PINHEIRO BRASILEIRO",
PERCEBENDO-SE AS PARCELAS DISPOSTAS AO ACASO.

A1	B1	D1	C1	E1
1x1	1,5x1,5	2,5x2,5	2x2	3x3
D2	C2	A2	E2	B2
2,5x2,5	2x2	1x1	3x3	1,5x1,5
E3	D3	B3	A3	C3
3x3	2,5x2,5	1,5x1,5	1x1	2x2
B4	E4	C4	D4	A4
1,5x1,5	3x3	2x2	2,5x2,5	1x1

Q U A D R O I X

ENSÁO DE ESPAÇAMENTO DA GREVILLEA
ROBUSTA, PERCEBENDO-SE AS PARCELAS
DISPOSTAS AO ACASO.

1x1	1,5x1,5	2x2
2x2	1x1	1,5x1,5
1,5x1,5	2x2	1x1
2x2	1x1	1,5x1,5

Handwritten signature

Grass

Q U A D R O X

Araucaria angustifolia, no compasso a 1,00x1,00 com 4 repetições ao acaso. (1a. e 2a. Parcelas)

ALT.	ALT.	ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.
510	400	330	480	19	14	11	12	380	400	445	390	12	11
450	370	610	435	14	15	20	13	380	400	400	470	12	17
420	485	410	460	15	13	12	14	390	440	450	360	12	10
450	440	415	430	12	13,5	10	17	360	390	400	380	11	11
400	490	415	600	15	15	12	15	430	380	335	370	14	10
470	400	540	485	17	14	17	12	370	410	400	360	13	11
330	300	00	F	14	14	14	F	450	335	390	280	14	9
450	330	370	500	16	12	15	14	400	300	380	340	14	11
320	350	405	430	14	14	16	12	420	390	330	435	14	14
370	400	300	480	13	17	14	11	360	420	390	290	12	9
540	---	430	465	18	---	13	12	420	425	400	400	14	15
360	500	F	430	14	16	F	11	390	330	400	350	10	11
550	---	340	385	15	---	9	11	440	390	350	390	15	10
450	400	410	585	16	13	11	15	390	380	310	290	13	10
330	460	290	405	14	15	14	13	380	385	345	410	13	13
390	290	440	F	16	14	12	F	390	395	450	310	10	10
400	400	465	420	16	12	12	13	360	290	480	405	11	13
480	380	510	330	13	12	17	9	320	385	290	390	12	10
450	330	505	430	17	14	13	11	440	440	410	360	19	13
380	480	390	240	12	14	14	8	360	420	360	390	11	10
440	250	440	460	14	11	12	12	400	385	340	430	14	13
435	375	620	380	17	12	18	13	400	380	400	330	14	10
380	350	530	475	16	13	19	15	350	285	290	380	12	10
470	450	380	310	14	14	12	10	400	415	340	400	16	12
405	390	370	480	14	14	14	13	440	350	400	400	17	11
300	415	510	535	13	15	10	15	420	265	350	395	16	11
460	570	360	490	14	15	13	13	360	400	310	445	12	12
465	490	435	390	12	12	9	12	380	345	330	405	13	12
435	400	485	400	11	11	11	10	340	350	275	400	11	11
400	485	330	400	12	12	12	13	350	330	390	405	12	11
390	445	450	460	14	12	10	14	390	365	375	290	12	8
415	335	420	580	13,5	8	14	15	430	390	265	300	15	10
450	460	365	510	10	11	13	10	390	400	300	430	11	12
500	---	500	485	11	---	15	13	360	410	330	360	14	11
425	470	510	530	12	14	17	14	335	375	365	380	9	12
525	380	370	450	11	12	14	10	335	380	310	280	10	11
390	300	560	450	11	13	18	10	355	300	315	280	12	9
465	250	375	450	12	10	12	12	330	290	290	290	13	9
520	410	450	600	12	14	15	18	305	370	330	315	10	12
500	485	460	470	13	13	14	13	300	365	285	330	9	12

QUADRO XI

Araucaria angustifolia, no compasso a 1,00x1,00 com 4 repetições ao acaso (3a. e 4a. parcelas).

ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.
325	325	350	10	10	10	13	10	10	---	280	230	280	9
335	350	250	11	10	10	10	10	200	200	230	250	230	8
340	535	315	11	16	13	10	11	230	230	290	250	250	10
270	380	290	8	14	10	11	9	200	260	250	290	290	9
315	390	310	11	15	11	15	14	385	360	330	330	330	10
205	280	475	8	10	15	15	12,5	255	450	250	290	290	9
260	340	410	9	10	10	11	10	310	370	300	320	320	10
270	315	300	9	12	11	11	13	240	270	410	280	280	9
270	305	300	9	11	11	11	11	230	370	290	280	280	9
300	270	325	10	9	11	11	11	250	190	290	310	310	10
340	275	440	11	9	15	15	12	360	270	370	290	290	10
290	330	260	10	11	8	10	12	230	270	350	350	350	12
410	220	275	14	9	11	11	12	275	230	410	285	285	10
260	265	375	7	9	11	11	11	200	290	410	300	300	10
350	320	330	11	11	12	12	12	270	360	310	270	270	6
310	365	305	10	10	11	11	8	270	270	270	280	280	10
460	275	315	14	10	10	11	9	260	260	410	290	290	10
310	405	280	12	15	10	10	11	---	270	370	225	225	7
360	300	265	12	11	10	10	10	200	275	450	320	320	10
350	325	270	11	12	10	10	7	---	275	315	400	400	13
340	290	380	10	12	11	11	11	240	330	400	300	300	10
220	290	430	10	10	11	15	9	270	280	380	310	310	12
300	350	270	10	10	9	9	10	240	210	335	380	380	12
300	360	320	10	12	10	12	9	335	250	300	350	350	13
315	325	280	10	13	13	13	10	210	270	260	440	440	13
335	330	220	10	12	8	12	9	200	250	280	270	270	11
305	400	305	11	15	12	11	11	300	280	270	300	300	10
340	260	305	12	9	10	11	10	300	220	350	340	340	10
215	295	330	9	10	11	11	13	320	250	370	310	310	9
315	285	360	10	10	11	11	13	415	240	420	380	380	10
210	400	470	9	14	20	14	13	340	265	330	320	320	10
330	400	400	10	14	14	14	17	290	380	330	320	320	10
290	320	360	7	11	13	13	15	250	360	330	365	365	12
355	280	360	10	9	14	14	10	250	350	285	410	410	13
365	370	435	13	13	13	13	9	300	280	360	320	320	10
300	375	285	10	14	10	10	9	300	275	300	440	440	13
290	325	350	10	11	13	13	12	240	260	200	290	290	10
350	330	330	10	11	11	11	11	240	300	370	290	290	10
290	325	310	10	12	11	11	10	200	260	425	250	250	10
400	325	225	13	12	11	11	7,5	190	285	330	320	320	10

Handwritten signature

Q U A D R O XII

Araucaria angustifolia, no compasso a 1,50x1,50, com 4 repetições ao acaso.(1a. e 2a. parcelas)

ALT.	ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.
590	480	---	---	14	14	15	---	490	400	360	295	15	10	14
490	565	410	410	13	16	17	13	430	360	370	370	13,5	13	10
---	605	720	720	---	17	14	14	400	350	340	300	12	10	9
510	490	505	505	17	14	15	14	450	450	360	280	15	10	9
530	500	550	550	16	12	12	14	460	350	410	340	13	13	15
540	500	460	460	13	12	12	14	360	360	290	360	12	12	12
525	525	410	410	14	18	14	---	360	470	300	350	10,5	12	13
525	575	485	485	14	14	---	12	450	450	290	260	10	12	15
500	670	785	785	14	14	12	12	380	390	360	250	11	16	11
410	720	680	680	15	18	10	10	390	360	390	390	12	12	11
545	410	515	515	19	16	10	11	450	360	480	360	11	15	12
390	670	470	470	19,5	18	---	12	500	350	300	390	9	12	11
630	705	485	485	19	13	12	12	390	450	---	350	8	10	9
600	625	350	350	16	16	14	10	390	350	450	360	13	12	9
590	580	480	480	15	12	16	12	490	390	390	360	12	13	13
500	660	460	460	18	10	15	11	400	450	450	350	12	12,5	10
650	500	---	---	18	14	19	---	460	360	340	360	11	12,5	9
525	445	525	525	18	15	17	10	430	380	280	300	11	12	9
630	380	530	530	18,5	13	18	10	390	350	360	390	15	10	13
700	470	400	400	15	12	16	13	460	390	450	360	16	13	9
360	425	635	635	18	12	17	10	450	400	390	300	15	12	8
545	460	300	300	19	12	19	12	370	320	350	390	12	9	14
540	660	435	435	18	13	19	10	360	380	360	360	13	12	14
580	425	415	415	19	19	15	12	390	460	280	320	11	12	15
475	460	470	470	17	17	19	12	430	400	350	250	12	11	9
540	615	470	470	19	16	18	10	350	400	430	280	9	13	13
530	550	450	450	19	14	---	14	400	400	350	390	9	10	10
400	540	470	470	19	16	20	14	460	390	540	340	15	14	9
620	490	570	570	19	19	19	17	500	380	290	400	15	11	13
530	490	460	460	11	15	19	14	470	340	270	360	15	13	15
535	535	450	450	14	17	17	13	350	320	260	360	13	12,5	10
610	640	460	460	14	14	18	16	350	390	280	360	12	15	11
580	445	770	770	17	18	15	19	370	370	300	360	10	12	13
735	470	400	400	17	16	13	14	470	390	360	420	10	18	14
525	410	510	510	17	15	15	14	380	390	390	460	10	18	13



Araucaria angustifolia, no compasso a 1,5Cxl,50 com 4 repetições ao acaso. (3a. e 4a. parcelas)

ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.
410	300	350	400	12	12	16	14	285	270	290	310	13	9
320	275	300	350	12	12	10	14	260	310	220	450	7	8
410	300	340	245	15	13	13	13	320	240	260	265	10	9
240	320	340	335	14	12	12	12	335	320	310	320	12	10
270	305	290	370	13	14	14	9	280	240	320	240	12	11
310	270	280	285	12	13	8	13	360	245	400	250	12	10
360	450	405	---	16	13	13	---	285	330	340	310	15	9
250	340	325	320	14	12	12	12	235	340	270	290	14	10
270	285	350	330	13	12	12	14	245	280	280	220	13	10
400	300	375	420	12	15	12	12	245	250	290	290	12	9
340	330	230	235	12	12	7	10	---	360	F	330	---	F
315	510	375	300	16	14	10	14	295	290	270	290	11	10
265	280	270	320	12	12	12	12	385	---	280	300	10	12
260	325	310	300	10	12	12	12	300	320	340	320	10	11
355	370	355	240	15	12	15	15	275	250	220	330	12	9
290	410	280	280	11	14	13	12	260	320	230	295	17	10
365	280	415	320	18	12	13	14	F	240	290	250	F	10
330	---	330	300	18	18	14	14	300	240	260	330	12	11
340	220	370	410	13	13	14	13	310	280	260	325	13	9
385	320	270	350	10	10	14	13	270	310	260	260	12	13
415	370	355	290	12	8	12	13	290	415	350	240	12	8
275	310	400	305	11	12	14	14	260	400	285	280	10	9
335	405	265	375	12	13	13	12	365	430	220	310	11	12
280	420	340	300	11	11	12	13	300	385	200	350	9	11
280	300	285	285	13	13	10	12	250	350	315	320	9	10
265	310	325	425	12	12	10	17	380	260	335	300	12	11
485	375	280	315	12	14	13	13	310	250	390	320	8	9
360	290	350	280	15	12	13	9	350	320	370	390	8	10
450	400	350	365	12	12	16	10	240	250	390	400	8	12
300	305	350	275	10	13	15	12	320	275	380	270	9	10
355	385	350	290	10	11	14	12	260	270	400	270	11	10
330	370	300	340	11	12	13	15	285	315	300	300	12	9
480	310	350	275	12	13	15	11	295	260	400	280	9	9
260	335	350	320	12	13	16	12	250	330	330	315	10	10
345	---	400	370	16	16	13	10	245	400	400	330	9	10

Araucaria angustifolia(Bert.)O.Kunt., no compasso a 2,00x2,00 com 4 repetições ao acaso.

1a. parcela				2a. parcela			
ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.
380	370	350	17	14	17	13	13
370	500	290	17	14	17	13	13
600	460	410	17	15	16	12	13,5
370	440	400	19	19	14	11	14
530	400	330	20	17	14	14	13
440	400	400	20	18	14,5	12	15
420	430	450	15	16	15	13	12
520	360	300	16	15	16	14	11
430	400	270	19	13	17	12	11
400	330	340	17	16	13	13	11
410	450	400	13	16	14	12	11
400	380	350	14	19	16	13	10
450	320	250	14	18	13	12	12
450	370	370	17	19	15	14	15
550	430	300	16	16	14	15	5
390	350	440	15	15	16	17	17
400	350	360	14	20	15	12	12
440	430	380	13,5	18	12	13	10
420	370	400	20	14	11	14	10
400	350	390	17	17	10	14	17
370	430	300	15	19	13	17	12
390	410	440	17	13	11	15	13
520	350	400	17	20	12	15	11
350	280	390	13	18	11	13	15

Q U A D R O XV

Araucaria angustifolia(Bert.)O.Kunt., no compasso a 2,00x2,00 com 4 repetições ao acaso.

ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	ALT.	ALT.	ALT.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.	DIÂM.
3ª. parcela							4ª. parcela						
350	365	355	14	12	10	14	330	240	305	13	10	10	14
320	210	285	12	11	10	13	410	220	260	11	9	10	13
300	315	260	13	14	11	11	410	380	230	12	9	10	10
280	300	265	15	13	11	11	330	220	220	10	9	11	9
290	290	295	12	13	13	6	250	390	290	8	12	12	10
430	280	275	15	13	13	--	270	250	---	11	11	--	7
280	370	280	14	15	15	14	260	275	270	12	12	9	9
340	360	225	13	14	12	11	280	260	260	8	11	8	11
210	405	340	11	13	19	12	300	275	---	8	10	--	11
370	410	245	14	15	12	11	320	245	200	11	12	8	11
360	410	245	12	13	9	11	350	300	250	10	10	10	9
210	360	245	11	15	11	--	---	230	265	--	10	9	8
310	380	270	10	13	11	10	325	250	220	12	12	11	10
330	365	210	15	12	7	9	250	320	250	8	13	10	13
440	300	425	14	11	16	13	340	360	190	10	13	10	8
455	340	335	19	12	12	11	290	240	250	11	12	10	10
360	250	F	12	12	F	10	330	375	275	13	12	8	8
310	385	280	11	13	12	12	360	320	270	14	13	12	10
410	280	365	16	14	16	12	250	260	270	11	14	10	8
370	390	290	14	16	13	16	310	280	220	12	12	14	--
405	385	330	20	18	13	13	250	235	---	11	10	--	14
380	275	265	13	10	9	13	360	250	410	13	11	13	13
320	300	265	12	12	13	13	240	270	280	7	10	13	13
360	335	275	11	13	14	14	280	300	---	11	13	--	--

9/10/2015

Q U A D R O XVI

Araucaria angustifolia(Bert.)O.Kunt., no compasso a 2,50x2,50 com 4 repetições ao acaso.

ALT.		DIAM.		ALT.		DIAM.		ALT.		DIAM.		ALT.		DIAM.		
1a. parcela		2a. parcela		3a. parcela		4a. parcela		1a. parcela		2a. parcela		3a. parcela		4a. parcela		
380	310	16	14	350	240	13	15	560	270	16	10	280	F	14	F	
400	600	15	13	340	410	15	15	335	---	13	---	340	260	14	10	
380	400	17	20	440	430	15	14	270	260	14	10	240	190	12	9	
440	490	16	16	450	350	17	13	275	320	12	15	290	240	12	9	
---	440	---	16,5	350	290	14	12	285	280	14	15	215	230	11	10	
390	340	16	16	330	300	14	14	320	360	14	14	245	300	10,5	8	
260	380	13	16	320	350	13,5	14	280	315	12	11	340	200	11	14	
320	390	12	16	400	300	12	13	320	255	12	12	380	240	13	14	
340	390	16	14	320	320	13	12,5	320	400	12	14	210	290	10	10	
450	---	16	---	280	250	12	16	315	270	12	16	280	250	11	13	
440	360	16	16	250	240	10	15	---	---	---	---	315	230	11	18	
390	330	16	17	240	400	15	19	285	360	13	15	250	---	9,5	---	
430	340	16	14	360	320	14	12	360	245	15	13	230	270	8	11	
440	370	15	12	400	300	17	13	410	280	15	14	270	350	9	8	
410	400	16	14	300	230	13	10	270	330	15	13	250	285	8	8	
380	410	16	13	200	300	14	17	410	330	15	13	300	320	10	10	
390	360	15	12	360	220	15	15	285	390	15	9	330	350	10	10	
340	380	16	16	300	350	14	13	265	300	14	13	280	380	11	9,5	
480	320	18	14	350	330	12	18	355	300	12	10	230	---	7	---	
450	430	16	16	300	350	16	14	---	240	---	11	---	---	---	---	---
370	370	12	16	310	350	13	16	260	305	11	8	275	400	7	17	
370	370	14	16	450	300	12	16	440	375	13	13	240	330	9	12	
410	390	16	12	350	490	17	15	235	395	11	9	370	350	10	13	
330	290	16	12	330	350	14	14	270	290	12	11	---	260	---	9	
430	300	15	15	450	290	14	14	---	260	---	8	210	300	7	11	

Handwritten signature

Q U A D R O XVII

Araucaria angustifolia(Bert.)O.Kunt., no compasso a 3,00x3,00 com 4 repetições ao acaso.

Altura	Diâmetro	Altura	Diâmetro	Altura	Diâmetro	Altura	Diâmetro
1a. parcela	2a. parcela	3a. parcela	4a. parcela	1a. parcela	2a. parcela	3a. parcela	4a. parcela
440	16	260	10	340	15	285	9
400	18	260	15	330	12	270	10
260	11	280	15	410	16	385	13
360	16	470	19	305	14	400	15
350	16	420	17	325	14	220	8
380	17	260	13	305	14	300	13
440	16	280	15	255	12	300	11
520	15	310	17	280	10	270	13
420	14	270	12	---	---	240	10
320	15	450	17	270	10	260	10
400	18	220	12	350	13	345	12
310	15,5	320	12	430	16	275	11
330	14	310	16	305	15	180	9
520	17	270	10	340	14	255	11
340	16	360	16,5	410	16	285	11
360	17	410	16	275	13	365	14
380	17	360	14	475	18	315	10
420	17	---	---	365	15	210	10
490	17	310	15	325	14	320	10
370	15	360	14	285	13	200	8
370	14	460	17	---	---	205	8
490	17	410	15	265	9	---	---
470	17	360	15	245	9	225	8
380	15	500	20	320	12	245	9
340	17	300	13	240	10	335	7
400	14	420	14	270	11	335	13
350	13	340	14	320	12	310	12
260	9	210	11	255	12	185	11
360	17	190	10	210	15	225	13
360	17	190	10	210	15	225	13
360	15	350	14	320	10	280	11
370	15	180	9	260	11	285	11
400	20	260	12	340	11	220	11

Q U A D R O XVIII

Robustá
Grevillea robustá, A. Cunn., no compasso a 1,00x1,00. Resultado das 1a. e 2a. parcelas subdivididas.

ALT. DIÂM.		ALT. DIÂM.		ALT. DIÂM.		ALT. DIÂM.		ALT. DIÂM.		ALT. DIÂM.			
Ao		Al		Bo		B1		A2		A3			
		B2		B3									
275	16	375	23	350	21	260	15	233	14	320	20	260	13
230	14	320	20	326	19	195	13	258	14	259	12	208	15
290	19	350	22	320	19,5	360	22	295	15	326	21	308	19
325	21	370	22	259	14	312	19	302	16	324	23	280	18
342	20	320	21	340	20	274	16,5	234	12	257	14	352	24
262	16	260	14	335	19	220	15	370	25	210	12	325	16
308	13	260	13	290	16	308	18	293	17	240	12,5	259	12
250	14	285	12	327	18	270	16	320	20	300	18	279	12
390	25	207	13	410	23	159	12	346	22	330	17	211	11,5
320	18	277	16	320	19	285	15	325	23	245	13	226	11,5
396	24	306	15	210	12	153	11	346	26	276	14	284	12
278	12	242	13	220	12	233	13	326	19	320	19	325	23
185	11	320	18	289	15	270	14	263	17	280	13	214	12
370	22	342	16	260	14,5	210	12	280	16	323	16	361	20
280	12	320	17	279	15	230	12,5	230	12	220	12,5	308	17
240	15	295	12	240	14	340	20	208	11,5	---	---	278	15
256	15	420	28	290	15	---	---	240	12	310	16	280	14
295	17	180	11	235	13,5	240	14	290	17	275	15	240	14
324	20	330	15	280	15	295	16	320	19	320	19	208	12
270	12	390	24	248	14	315	18	133	11	349	22	230	11,5
215	14	332	19	229	12	294	16,5	187	11	268	12	240	13
280	16	370	22	246	12,5	278	15	270	13	211	12	235	12
260	15	242	11	209	12	290	16	290	15	208	12	280	15
282	16	250	12	322	18	260	15	215	12	239	12,5	190	12
298	16	260	13	260	16	292	16	282	16	260	16	320	19
330	21	255	12	249	14	250	14	248	12	254	12	330	20
262	14	282	13	320	18	---	---	278	15,5	196	12	332	21
270	15	190	11	226	14	223	12	288	17	295	15	320	19
398	22	285	12	339	19	196	11	315	18	318	17	---	---
220	13	350	19	260	15	340	20	350	23	305	18	228	13

Ob. As alturas estão representadas em centímetros e os diâmetros em milímetros.

Q U A D R O XIX

Phoebe

Grevillea robusta, A.Cunn., no compasso a 1,00x1,00. Resultado das 3a. e 4a. parcelas subdivididas.

ALT.	A4		A5		B4		B5		A6		A7		B6		B7	
	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.	DIÂM.	ALT.
296	16	217	15	260	15	332	20	332	--	--	11	171	10	149	173	
294	13	229	14	170	11	180	12	180	--	--	13	182	10	152	---	
172	12	200	13	280	15	194	12	194	12	173	14	178	10	---	---	
257	12	239	13	260	14,5	170	11,5	170	13	165	13	165	12	305	252	
364	24	350	21	186	12	150	11	150	11	200	13	193	11	216	170	
240	13	309	19	---	---	289	16	289	11	280	11	156	10	151	145	
348	23	---	18	175	11	236	14	236	9	161	F	F	11	185	177	
372	22	307	16	285	16	207	13,5	207	9	167	11	146	11	182	218	
362	21	140	11	248	14	295	16,5	295	11	241	11	148	11	174	162	
310	19	305	20	230	13	250	15	250	13	270	11	140	12	239	140	
346	14	249	15	286	16	319	18	319	11	223	12,5	200	12	199	---	
237	10	250	15	270	15	246	14	246	13	280	11	154	11	160	---	
276	13	---	---	255	15	230	13	230	12	175	12	189	12	200	---	
218	12,5	F	F	---	---	220	13	220	11	206	11	143	12	200	153	
295	15	240	14	170	11	215	12,5	215	12	183	12	---	10	238	184	
364	22	215	13	199	11,5	230	13	230	19	320	12	222	10	207	---	
228	13	220	13	203	12	175	11,5	175	11	182	13	270	12	150	147	
320	16	220	12	235	12,5	149	11	149	11,5	162	14	250	12	224	---	
235	12,5	165	12,5	329	20	305	18	305	11,5	---	12	254	10	---	---	
257	16	255	16	F	F	327	19	327	10	---	12	224	10	167	141	
309	17	239	14	170	12	202	12	202	10,5	147	10	205	10	155	---	
329	17	190	11	310	19	340	21	340	10,5	155	12	195	11	---	---	
258	15	280	17	170	11	200	12	200	12	171	11	220	12	143	---	
278	15	220	14	280	15	240	12,5	240	12	183	12	---	10,5	197	---	
189	12,5	210	13	230	14	160	11	160	13	204	---	---	12	160	151	
302	19	---	---	185	12	332	18	332	11	143	12	218	12	189	---	
176	12	260	15	293	16	251	15	251	11	148	11	212	12	173	F	
258	14	320	19	175	12	172	11	172	13	210	12	206	12	---	---	
216	13	310	19	230	13	259	13	259	12	178	---	---	10	229	---	
175	12	280	16	140	11	220	11,5	220	13	241	---	---	10	156	---	

Ob. As alturas estão representadas em centímetros e os diâmetros em milímetros.

Q U A D R O XX

Grevillea robusta, A.Cunn., no compasso a 1,50x1,50 (4 repetições).

ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.	ALT. DIÂM.
A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4		
215	310	300	252	278	203	246	208	13	12
216	230	240	200	325	---	219	209	11	12
340	280	230	380	F	240	233	---	10	---
305	300	202	240	241	205	185	157	12	10
275	300	221	360	170	240	---	220	---	12
240	300	262	390	160	---	308	287	15	13
250	330	336	220	290	275	278	---	16	---
230	290	265	295	210	285	---	200	---	12
280	220	345	278	260	220	160	315	13	15
270	300	390	335	---	225	210	209	12	10,5
250	335	320	230	183	285	158	198	9	12
230	340	236	263	220	255	262	184	12	12
200	345	270	320	215	220	198	158	10,5	10
280	220	322	278	240	280	---	---	---	---
340	300	203	240	200	230	251	---	15	---
280	318	338	320	275	340	149	208	11,5	10,5
290	200	280	308	280	370	166	155	14	9
280	275	280	272	---	360	---	155	---	9
270	260	---	---	---	268	212	144	14	9
290	340	---	---	262	252	185	146	11	10
280	280	---	---	223	370	160	157	11	10

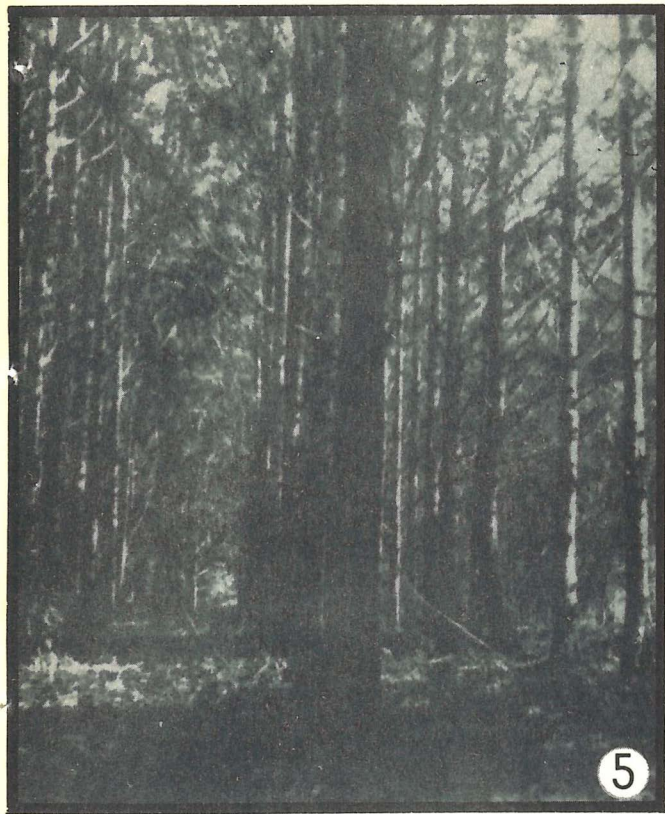
ÓB. As alturas estão representadas em centímetros e os diâmetros em milímetros.

Q U A D R O XXI

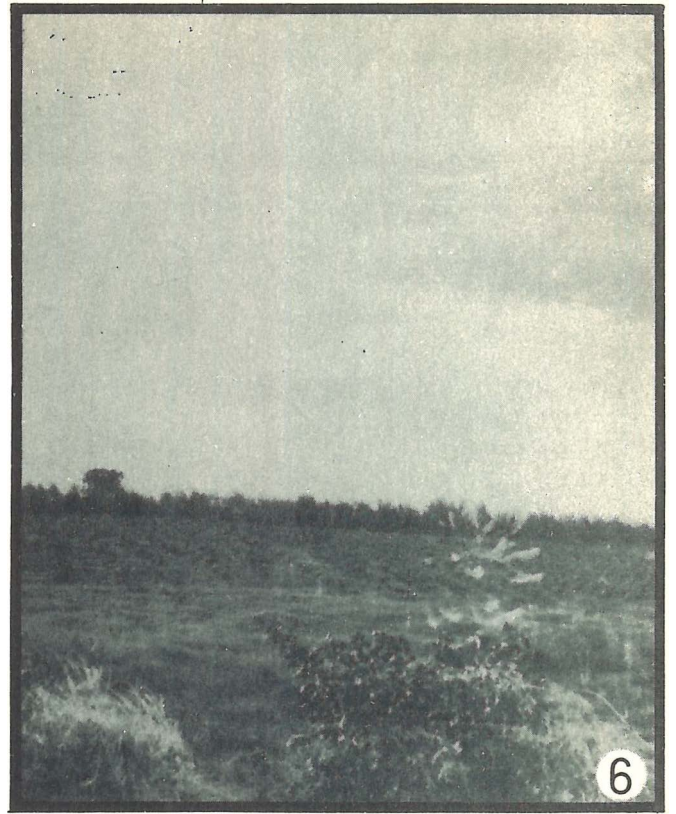
GREVILLEA ROBUSTA, A. CUNN., NO COMPASSO A 2,00x2,00 (4 repetições ao acaso).

A		B		C		D	
1a. parcela		2a. parcela		3a. parcela		4a. parcela	
ALTURA	DIÂMETRO	ALTURA	DIÂMETRO	ALTURA	DIÂMETRO	ALTURA	DIÂMETRO
332	20	359	24,5'	278	13	312	19
295	19,5	385	28	284	13,5	300	16
390	27	373	28	326	21	---	---
350	22	307	18	269	15	340	16
370	24	360	24	226	16	279	12,5
210	13	305	16	278	15	291	14
250	14	245	16	320	17	292	12
336	20	338	16	263	13	294	13
296	17	258	12	380	28	287	11
218	19	220	14	274	13	292	12
320	19	360	18	262	12	310	13
361	24	340	20	380	24	276	10
379	23,5	290	13,5	340	20	272	12
295	18	220	14	390	29	322	20
328	22	290	13,5	392	30	248	14
387	24	320	16	371	27	167	12,5
271	14			318	22	206	13
335	22			238	13,6	183	12
340	20			390	28	---	---
362	20			365	26	---	---

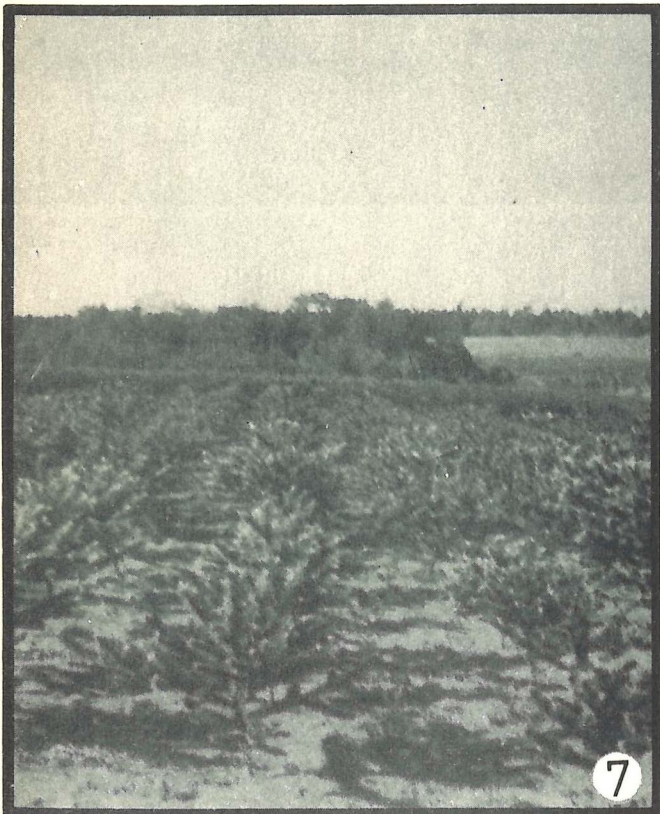
Ob. As alturas estão representadas em centímetros e os diâmetros em milímetros.



Grevillea robusta. A. Cunn., no compasso a 2,00x2,00 demonstrando a presença da "der-rama natural" aos 5 anos de idade.



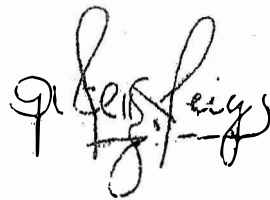
Vista panorâmica da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kunt., mostrando os diferentes tratamentos ao acaso. À esquerda, espaçamentos maiores e à direita compassos mínimos.



Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kunt., demonstrando um dos tratamentos estudados em Blocos ao acaso.




Grevillea robusta. A. Cunn., submetida a Blocos ao acaso.

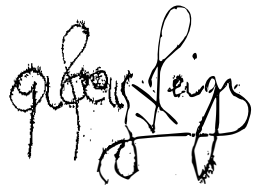


6. LITERATURA CONSULTADA

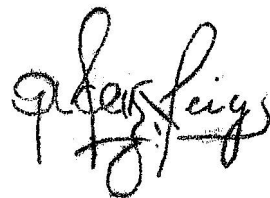
1. ALMEIDA, D.G. de.
1943. Contribuição à Dendrometria das Essências Florestais. 258 págs. 101 figs. 57 tabelas. 1 mapa. Publ. Ser. Inf. Agr., Minist. Agr. Rio de Janeiro.
2. ANDRADE, Ed. N. de.
1938. O Angico do Cerrado (Piptadenia peregrina, Benth.). 15 págs. 10 figs. Emp. Graf. "Rev. dos Tribunais", São Paulo.
3. -----
1939. O Eucalipto. 121 págs. 96 figs. Ed. Chácaras e Quintais. - São Paulo.
4. -----
1941. Contribuição para o Estudo da Flora Florestal Paulista - Vocabulário de nomes vulgares. 62 págs. Est. Gráfico "Cruzeiro do Sul", São Paulo.
5. ----- e O. Vecchi.
1916. Em Les Bois Indigènes de São Paulo - Contribution à l'étude de la flore forestière de l'État de S. Paulo. V + 376. Ilustr. São Paulo.
6. BANDEIRA, B. R. P.
1946. O Papel - sua fabricação no Brasil. Revista Florestal - (Rio de Janeiro) 5:27-36. Ilustr.
7. BRIEGER, F. G.
1937. Tábuas e Fórmulas para Estatística. 46 págs. Cia. Melhoramentos, São Paulo.
8. -----
1946. Limites unilaterais e bilaterais na análise estatística. Bragantia 6:479-545. Fig. 1-6.
9. BRUCE, D. e F. X. Schumacher.
1950. Em Forest Mensuration. 3a. ed. XVII + 483. 117 figs. McGraw Hill Book Co., Inc., New York.
10. CARVALHO, A. de.
1952. Em Cubagem de Madeiras - Roliças e Quadradas. 3a. ed. 193 págs. 8 figs. 3 tabelas distintas.
11. CARVALHO, M. J. R.
1946. Em A Estatística na Experimentação Agrícola. XV + 174. 15 grafs. 59 quadros. 3 tabelas. Livraria Sa da Costa, Lisboa, Portugal.



12. CAVALCANTI, D. F.
1939. Produção de mudas florestais. Diretoria Geral de Agr. Est. Ceará. Publ. 9:1-24. Fig. 1-14.
13. CÉSAR, H. P.
1947. Em Arboricultura frutífera. 1a. ed. 215 págs. 137 figs. Cia. Melhoramentos, São Paulo (Biblioteca Agrônômica Melhoramentos - Nº 4).
14. CONAGIN, A.
1951. Delineamentos Experimentais. Revista da Agricultura (Piracicaba) 26:87-108.
15. FISCHER, V.
1951. O Homem e a Floresta - Considerações filosóficas e práticas, 13 págs. Publ. mimeogr. Serviço Florestal do Estado, São Paulo (Palestra 3).
16. FISHER, R. A.
1941. Em Statistical Methods for Research Workers. 8a. ed. 334 págs. Ilustr. Oliver and Boyd Ltd. London.
17. ----- e FRANK YATES.
1943. Em Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research. 2a. ed. 98 págs. Ilustr. Oliver and Boyd Ltd. London
18. GRANER, E. A.
1952. Em Como Aprender Estatística - Bases para o seu emprego na Experimentação Agrônômica e em outros problemas biológicos. 1a. ed. 168 págs. 23 graf. 9 tábuas. Edições Melhoramentos, São Paulo (Biblioteca Agrônômica Melhoramentos Nº 13).
19. KOSCINSKI, M.
1934. O pinheiro brasileiro na silvicultura paulista. 56 págs. - Ilustr. Publ. Diretoria Publ. Agr., Secr. Agr. São Paulo.
20. -----
1938. Noções práticas de Silvicultura Paulista. 49 págs. Ilustr. Publ. Diret. Publ. Agrícola, Secr. Agr. São Paulo.
21. -----
1939. Grevillea robusta. Boletim de Agricultura Ser. 39a. 21 págs. Ilustr. Publ. Diret. Publ. Agr., Secr. Agr. São Paulo
22. LOEFGREN, A.
1947. Serviço Florestal de Particulares. 2a. ed. (Revista por D. B. J. Pickel). 40 págs. 20 figs. 10 estampas. Publ. Diret. Publ. Agr., - Secr. Agr. São Paulo.
23. LOPES, L. S.
1942. Instruções para a Cultura dos Eucaliptos. 26 págs. Ilustr. Publ. Ser. Inf. Agr., Minist. Agr., Rio de Janeiro.



24. PEREIRA, H.
1919. Em As madeiras do Estado de São Paulo. 6a. ed. XXVII + 160. Ilustr. Publ. Secr. Ag. Com. e Obr. Pub. Typ. Júlio Costa e Comp., São Paulo.
25. PICKEL, D. B. J.
1948. Criação da forma florestal das árvores. Sep. Anuário Bras. Econ. Florestal (Rio de Janeiro) 1:1-22. Fig. 1-23.
26. -----
1951. Fundar florestas mistas deve ser o objetivo do reflorestamento na silvicultura nacional. 19 págs. Publ. mimeogr. Serviço Florestal do Estado, São Paulo (Palestra 10).
27. POTSCH, W.
1933. Em Compêndio de Botânica. 1a. ed. XVI + 383. 418 figs. Typ. d'A Encadernadora - S.A., Rio de Janeiro.
28. RAWITSCHER, F.
1940. Em Introdução ao Estudo da Botânica-Elementos Básicos de Botânica Geral. 1a. ed. VIII + 224. 230 figs. Edições Melhoramentos, São Paulo.
29. READ, A. D.
1936. The Profession of Forestry. 1a. ed. VIII + 68. Ilustr. The Macmillan Co., New York.
30. SAMPÁIO, A. N.
1947. O aperfeiçoamento dos métodos da cultura do eucalipto no Serviço Florestal da Cia. Paulista de Estradas de Ferro. Soc. Paulista de Agronomia Bol. 1:1-27-Fig. 1-8.
31. SERVIÇO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, SECR. AGR. E. U. A.
1951. Em Manual de Conservação do Solo. VII + 307. 200 figs. Washington DC. (Obra inédita em inglês. Trad. e publ. pela Rep. Línguas Estr. da Secr. Est. dos E. U. A. Publicação TC - 284).
32. SETZER, J.
1946. Em Contribuição para o Estudo do Clima do Estado de São Paulo, 239 págs. 130 tabelas. 87 diagramas. 23 mapas. Ed. Escolas - Profissionais salesianas, São Paulo (Extraído do Boletim "D. E. R", volumes 9 a 11, out. 1943 a out. 1945).
33. -----
1949. Em Os solos do Estado de São Paulo, 387 págs. 72 figs. 46 tabelas. 12 diagramas. 6 mapas. Serviço Gráfico IBGE (Rio de Janeiro) Publ. 6 da Série A "Livros".
34. -----
1951. O problema da estiagem no Estado de São Paulo. Revista Rural Brasileira. 31(371): 60-66. 12 tabelas. Publ. autor. Inst. Geog. e Geol., Secr. Agr. São Paulo.



35. SETZER, J.
1951. O problema dos campos cerrados (II). Digesto Económico 83: 93-97. Ass. Com. e Fed. do Com. São Paulo.
36. -----
1951. O problema dos campos cerrados (III). Digesto Económico - 84:65-69. Ass. Com. e Fed. do Com. São Paulo.
37. SIMÃO, S.
1950. Utilidade direta das florestas. Revista de Agricultura (Piracicaba) 25:121-132.
38. SOUZA, P. F. de.
1947. Em Tecnologia de Produtos Florestais, 409 págs. Ilustr. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
39. -----
1947. Em Tecnologia de Produtos Florestais - Indústria Madeireira. 344 págs. Ilustr. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
40. TATTO, L.
1945. Tecnologia da madeira - seu significado para o Brasil. S. D. A. (Rio de Janeiro) 279:1-9 (Sep. Bol. Min. Agr. 1944).
41. -----
1946. Sobre fatores que afetam a resistência das madeiras. S. D. A. (Rio de Janeiro) 295:1-20 (Sep. Bol. Min. Agr. 1944).
42. U. S. FOREST SERVICE.
1938. Work of United States Forest Service. U. S. Dept. Agr. (Washington, D. C.) Miscellaneous Publ. 290:1-40. Fig. 1-29.
43. VASCONCELLOS, PH. WESTIN C.
1951. Florestas e Chuvas. Revista de Agricultura (Piracicaba) 26: 1-4.
44. VEIGA, ALCEU A.
1945. Pequenos assuntos. Revista de Agricultura (Piracicaba) 20: 350-354.
45. -----
1946. Eucalyptus citriodora. Revista de Agricultura (Piracicaba) 21:154-157.
46. -----
1946. Os primeiros estudos sobre o Cedro. Revista de Agricultura (Piracicaba) 21:459-463.
47. -----
1946. Piptadenia communis (Pau Jacaré). Revista de Agricultura - (Piracicaba) 21:200-205.

Alceu A. Veiga

48. VEIGA, ALCEU A.
1947. Considerações gerais silvícolas - *Acacia mollissima*. Revista de Agricultura (Piracicaba) 22:316-322.
49. -----
1948. A silvicultura em nosso Estado e o problema educacional. Revista de Agricultura (Piracicaba) 23:49-56.
50. -----
1949. A Pesquisa Florestal. Revista de Agricultura (Piracicaba) 24:329-334.
51. -----
1949. Pinheiro Brasileiro - *Araucaria angustifolia*. Revista de Agricultura (Piracicaba) 24:309-318.
52. -----
1950. O que já se fez no Horto Florestal de Batatais. Revista de Agricultura (Piracicaba) 25:95-114.
53. -----
1950. Povoamento florestal misto e outros assuntos. Revista de Agricultura (Piracicaba) 25:291-296.
54. -----
1951. A pesquisa florestal e sua necessidade. Revista de Agricultura (Piracicaba) 26:237-238.
55. -----
1951. Experimentação no Horto Florestal de Batatais. 11 págs. - Publ. mimeogr. Serviço Florestal do Estado, São Paulo (Palestra nº 2).
56. WESTVELD, R.H e R.H. PECK.
1941. Em Forestry in Farm Management. IX + 339. 96 figs. John Wiley & Sons, Inc., New York.