

ZUSAMMENFASSUNG

Wegen der Verknappung des Holzes war die öffentliche Forstverwaltung von Südafrika gezwungen nach neuen Wegen zur Steigerung der Produktivität der Wälder zu suchen. Man wählte Baumarten von besonders hoher Leistungsfähigkeit aus. Daneben wurden Versuche angestellt, um geeignete Massnahmen der Bestandesbehandlung (Pflanzverband, Durchforstung, Astung, Umtriebszeit) zu entwickeln.

1. INTRODUÇÃO

Ainda que a produção florestal tenha chegado a um alto nível de desenvolvimento na África do Sul, existe pouca informação sobre a situação florestal neste país. As causas são:

1) A área florestal é pequena, abrangendo aproximadamente 1 milhão de hectares, o que corresponde a menos de 1% da área total do país.

2) Existe pouca literatura sobre os problemas florestais na África do Sul. Isto se dá, face à existência de poucos pesquisadores que trabalham na área florestal. Além disto, a maior parte das pesquisas é organizada pela administração florestal pública, que tem sob seus cuidados cerca de 30% das florestas e que usa os resultados da pesquisa para fins internos, havendo dificilmente sua publicação.

Durante uma viagem de estudos, organizada pela administração florestal pública da África do Sul, tive a oportunidade de conhecer o estado atual da situação florestal neste país. Boa parte das florestas foram visitadas, tendo em vista a rota de viagem de estudos, que foi da cidade do Cabo a Joanesburgo pela costa oriental e a distribuição das florestas no país (vide figura 1).

A maior parte das florestas na África do Sul são plantações com espécies exóticas. A participação das espécies no total da área florestal é:

51% Pinus spp (nas florestas públicas, cerca de 80%)

49% Folhosas, sendo:

35% Eucalyptus saligna e grandis

13% Acacia sp

1% espécies nativas

Todos os povoamentos na África do Sul, seja em áreas públicas como privadas, são submetidos a tratamentos similares. Daí apresentarem características monolíticas:

1. São povoamentos puros;

2. A vegetação rasteira é praticamente ausente;

3. Todas as árvores são tratadas similarmente;

4. Os povoamentos são bem desbastados;

5. Quase todas as árvores em povoamentos de Pinus spp são podadas (exceção: quando a destinação é a produção de fibras);

6. A rotação para os povoamentos de pinus spp é quase a mesma em todo o país. No caso de produção de fibras, 15 a 20 anos, com no máximo 1 desbaste. No caso de produção de madeira para serraria, 30 a 40 anos, com 3 a 5 desbastes.

As faixas de Eucalyptus, que foram plantadas para proteção dos povoamentos de coníferas em caso de fogo, não eliminam a impressão de monotonia, que destes povoamentos emana. O efeito protetor destas faixas não se mostrou satisfatório, razão pela qual atualmente não são mais implantadas.

* Palestra proferida no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

** Docente do Institut für Ertragskunde da Universidade de Freiburg (República Federal da Alemanha); Professor visitante junto à Universidade Federal do Paraná em março de 1981, através do Convênio Universidade Federal do Paraná-Universidade de Freiburg.

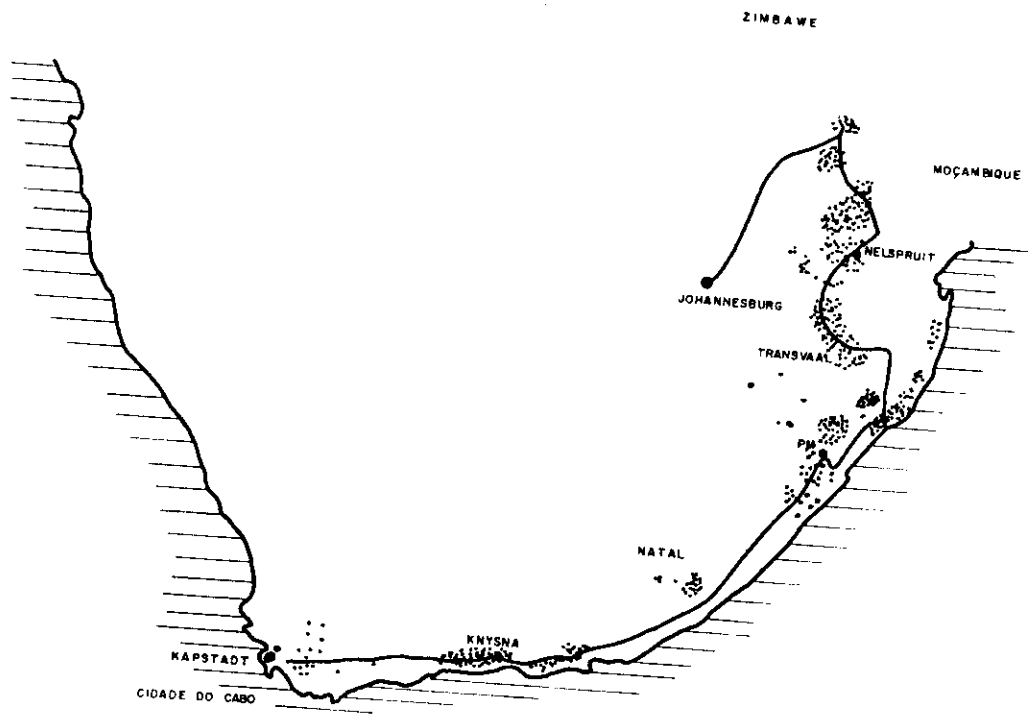


Figura 1: Distribuição das florestas na África do Sul

Quase todos os povoamentos florestais foram implantados em sítios bons, o que levou a uma pouca variação quanto às espécies plantadas.

Nesta altura surge a questão do porque de tamanha uniformidade, de tão marcante homogeneidade. Seria falta de idéias? Seria falta de conhecimento? Seria porque se encontrou sistemas ótimos de manejo florestal?

A resposta a estas questões nos é dada pelo desenvolvimento histórico das atividades florestais na África do Sul.

2. RETROSPECTIVA HISTÓRICA DAS ATIVIDADES FLORESTAIS NA ÁFRICA DO SUL

Até 1900 a tônica foi a devastação florestal, através do uso da madeira para lenha, para construção de casas e de navios. A isto aliou-se a "shifting cultivation". Em 1900 constatou-se que era elevada a área desmatada, na qual não havia regeneração natural e sem sucessão natural de florestas. Ao lado desta situa-

ção, a demanda de madeira era crescente, tanto para os usos tradicionais, como para as minas e o desenvolvimento industrial.

Tornou-se evidente, então, a necessidade de se replantar áreas devastadas face à escassez de madeira. As espécies nativas, que produzem de 1 a 2 m³/ha/ano, não eram apropriadas à rápida implantação de florestas e conseqüentemente suprimento de madeira. Para atingir tais objetivos, foram escolhidas espécies de países com clima semelhante, como México, Sul dos Estados Unidos da América, China, Austrália e países mediterrâ-

Em 1903 uma lista de mais de 100 espécies exóticas de uso potencial foi publicada. Estas espécies foram analisadas quanto à sua utilidade para produção de madeira na África do Sul. Foi um início difícil, uma atividade pioneira, que tinha como objetivo básico a expansão da área florestal e o aumento da produtividade das florestas do país.

O resultado desta análise foi a escolha das seguintes espécies:

1. Coníferas

Pinus elliottii — do sul dos Estados Unidos da América (é a espécie mais plantada: 25% das florestas)

Pinus patula — do altiplano do México (é também muito plantado)

Pinus pinaster — introduzido de Portugal (já por volta de 1800)

Pinus radiata — da Califórnia (é plantada no sul, onde ocorrem chuvas no inverno)

Pinus taeda — do sul dos Estados Unidos da América (plantada nas áreas elevadas do transvaal)

2. Folhosas

Eucalyptus spp — da Austrália (foi plantado *E. saligna* e *E. grandis*. As causas de seu sucesso foram o fácil manejo, o rápido crescimento, a rebrota e a possibilidade do uso de sua madeira em serrarias).

Mimosa mensii (Acácia) — da Austrália (é usada para a produção de tanino e de lenha).

Além destas espécies exóticas, foram utilizadas as seguintes espécies nativas, só que em pequena produção:

Ocotea bullata (Stink wood)

Protocarpus falcatus }
Protocarpus latifolius } (Yellow wood)

O corte em povoamentos de espécies nativas é bem controlado, visto que elas crescem lentamente (1,5 m³/ha/ano) e possuem rotação acima de 100 anos. Recentemente iniciou-se com pesquisas quanto ao manejo de florestas naturais. A produção de madeira de essências nativas é pequena, da ordem de 7 mil m³/ano. O maior volume vem dos povoamentos de espécies exóticas, o qual atinge 10 milhões de m³/ano.

Atualmente a pesquisa florestal na África do Sul tem como questões principais a seleção de sementes, os regimes de desbaste e os de poda. Esta serão aqui discutidas com maior vagar.

3. PESQUISA EM MELHORAMENTO FLORESTAL

A pesquisa genética concentra-se nas coníferas exóticas. Dada a existência de grande variação dentro de uma mesma espécie, realizaram-se ensaios de procedência em 3 estações experimentais na África do Sul. O procedimento na pesquisa em melhoramento florestal foi o seguinte:

1. Seleção de árvores "Plus". Os critérios para a seleção foram: características fenotípicas (forma do fuste, da copa, crescimento e número de galhos), crescimento, densidade da madeira e comprimento das fibras.

2. Testes de procedência.

3. Fecundação controlada, inclusive cruzamento entre espécies diferentes, como p.ex. *Pinus elliottii* x *Pinus caribaea*.

4. Formação de povoamentos com vistas à produção de sementes.

5. Armazenamento centralizado das sementes selecionadas. Este ocorre em Pretoria e tem a vantagem de possibilitar o controle global das sementes e propiciar-lhe armazenamento ótimo. Este armazém central coloca as sementes à disposição de todos os empreendimentos florestais, sejam públicos ou privados.

Já obtiveram significativos sucessos quanto ao melhoramento florestal. Tais avanços exigiram alterações nos modelos de crescimento, nas tabelas de produção e nos modelos de simulação empregados.

4. PESQUISA QUANTO AO DESBASTE

Até o presente, muito se pesquisou na África do Sul quanto ao desbaste. CRAIB desenvolveu, a 40 anos atrás, regimes de desbaste para as principais espécies de *Pinus* em um período de somente 5 anos. O principal problema de sua pesquisa foi a baixa qualidade dos dados. CRAIB se propôs a desenvolver regimes de desbaste que melhor cumprissem o objetivo de produção de madeira de grandes dimensões. Para tanto ele concluiu por diferentes regimes de desbaste, os quais tinham por base o seguinte:

1. Espaçamento deve ser relativamente grande: nos melhores sítios (I ou II): 2,7 x 2,7 m, o que dá 1300 árvores por hectare, nos piores sítios (III): 3,6 x 3,6 m, o que dá 750 árvores por hectare.

2. O regime de desbaste foi determinado pelo número de árvores por hectare em função da idade e do sítio. Nos sítios piores, CRAIB recomendou desbastes mais cedo e mais pesados, a fim de atingir o mesmo diâmetro desejado para o fim da rotação. Como período de rotação, ele recomendou 20 anos nos sítios bons, 40 anos nos sítios médios e 50 anos nos piores.

3. Devido ao amplo espaçamento e aos desbastes intensivos, CRAIB propôs poda para a produção de madeira de valor. A idade de poda é definida pela altura atingida pelo povoamento.

As regras de tratamento desenvolvidas por CRAIB foram aplicadas na prática sem a realização de ensaios adicionais. Para propiciar uma melhor base aos tratamentos propostos, CRAIB estimulou O'CONNOR a instalar ensaios de desbaste mais detalhados. Este desenvolveu concepções de ensaios de desbaste, que se tornaram bem conhecidos. Trata-se do "CCT - CORRELATED CURVE TREND", segundo o qual procede-se como a seguir: A área de ensaio permanente é dividida em 8 parcelas. Todas as árvores dentro da área são marcadas; seus diâmetros regularmente medidos. As árvores desbastadas são medidas e registradas. A intensidade de desbaste nestas 8 parcelas é bem diferente. Os tratamentos extremos são uma área sem desbaste e uma área sem concorrência alguma. Para determinar a época de desbaste, compara-se o incremento do diâmetro médio da parcela em que foram executados todos os desbastes, com exceção do último e o incremento do diâmetro médio das parcelas em que o último desbaste foi executado. Quando a diferença no incremento anual é maior que 1/10 de polegada (2,5 mm), deve-se desbastar todas as parcelas em que já se fizeram desbaste, com dados, execução de uma, a qual servirá de referencial para o próximo desbaste. Assim remanescerá somente uma parcela, na qual são executados 7 desbastes (vide tabela 1). Os diâmetros das ár-

vores são medidos regularmente, registrando-se todas as retiradas e as mortas.

Um total de 26 áreas de ensaio foram instaladas nas diferentes regiões da África do Sul, com distintas espécies de Pinus (*P. elliottii*, taeda, patula, pinaster e radiata). Hoje estes povoamentos de ensaio têm mais de 30 anos de idade.

Os resultados destes ensaios mostram que o crescimento do $d_{1,3}$ é muito afetado pelo desbaste. O diâmetro médio do povoamento mais intensivamente desbastado foi 2 ezes maior que o do povoamento não desbastado. A influência do regime de desbaste no crescimento em altura foi bem pequena. Os ensaios mostraram também, que o crescimento em volume por hectare foi menor no regime de desbaste mais forte.

Com base nos resultados obtidos nestes ensaios, desenvolveu-se um modelo de crescimento para Pinus spp. Este modelo é usado, através de processamento eletrônico de dados, para o controle do desbaste em todas as áreas florestais públicas plantadas com Pinus spp (vide item 6).

No presente, este modelo ainda apresenta incorreções, que têm sua origem nos seguintes fatores:

a) Extrapolação dos dados para sítios e espécies, para as quais não existe uma adequada base de dados,

b) Falhas metodológicas nos ensaios do tipo CCT:

1. Comparação do incremento em diâmetro entre as áreas como critério para a determinação da época de desbaste. Ora o incremento em diâmetro não só é influenciado pelo tratamento, mas também pela distribuição dos diâmetros e pela variação de clima. Por isto é problemático utilizar tal critério para determinar o intervalo entre desbastes.

2. A seleção das sementes nos ensaios de CCT não foi sempre satisfatória.

3. Nestes ensaios não houve preocupação com a qualidade das mudas.

4. Não havia critérios únicos e iguais para a escolha das árvores remanescentes e das a serem retiradas, quanto à distribuição espacial e à qualidade.

Até o presente, pesquisadores florestais aperfeiçoaram a base deste modelo de crescimento, usado para controle de desbaste.

Tabela 1: Ensaio de desbaste do tipo "CCT" em *Pinus spp* na África do Sul

Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8
árvores/ha	2964	1486	988	741	494	370	247	123
situação inicial	2964	2964	2964	2964	2964	2964	2964	2964
1º desbaste no ano 2		1486	1486	1486	1486	1486	1486	1486
2º desbaste quando $i\phi d_{1,3}$ do trat. 1 < 2,5mm de 2-8			988	988	988	988	988	988
3º desbaste quando $i\phi d_{1,3}$ do trat. 2 < 2,5mm de 3-8				471	741	741	741	741
4º desbaste quando $i\phi d_{1,3}$ do trat. 3 < 2,5mm de 4-8					494	494	494	494
5º desbaste quando $i\phi d_{1,3}$ do trat. 4 < 2,5mm de 5-8						370	370	370
6º desbaste quando $i\phi d_{1,3}$ do trat. 5 < 2,5mm de 6-8							247	247
7º desbaste quando $i\phi d_{1,3}$ do trat. 6 < 2,5mm de 7-8	2964(—)* ¹	1486(—)	988(—)	741(—)	494(—)	370(—)	247(—)	123

*¹ (—) no máximo por causa da mortalidade natural

Com base nos ensaios referidos, o regime de desbaste recomendado é o que consta da tabela 2. Este regime é definido pelo número de árvores por hectare remanescentes em um certo sítio em uma determinada idade.

5. REGIME DE PODA EM PINUS SPP NA ÁFRICA DO SUL

O regime de poda nos povoamentos de *Pinus spp* na África do Sul é bem definido. A idade e a altura de poda, bem como o número de árvores por hectare a serem podadas são determinados pela altura total média do povoamento (vide tabela 3). Para a aplicação desta regra de poda, não é necessário que se saiba nem a idade, nem o sítio, pois estes dois são abrangidos pela altura total. Na primeira e na segunda poda, todas as árvores são podadas, pois a mão-de-obra é barata e devido às vantagens quanto à acessibilidade e à proteção contra o fogo. A execução e o controle da poda são também facilitados por tal processamento. Nas demais podas, somente árvores escolhidas são podadas.

6. O CONTROLE DO DESBASTE EM POVOAMENTOS DE PINUS SPP NAS FLORESTAS PÚBLICAS

No ano em que seria executado um desbaste, as árvores a serem retiradas devem ser marcadas. O engenheiro florestal responsável pela área realiza um inventário no povoamento, contando com o auxílio de 5 trabalhadores.

Este inventário é realizado como a seguir: Estabelece-se faixa de 10 m de largura, de modo que 5% a 10% da área seja abrangida pelo levantamento. Um trabalhador puxa uma corrente de 30 m em uma direção pré-estabelecida, marcando a linha central da faixa, com auxílio de um bússola. Um outro trabalhador define, por meio de uma vara de 5 m de comprimento, os dois dados da faixa, dentro da qual as árvores serão medidas. O diâmetro de todas as árvores é medido, bem como a altura de 30 árvores. Adicionalmente são anotadas as árvores marcadas para desbaste.

Tabela 2: Regime de desbaste para *Pinus spp* na África do Sul.

idade	Sítio I N/ha	Sítio II N/ha	Sítio III N/ha
0	1370	1370	1370
10	800	650	625
15	500	400	325
20	300	250	200
25	175	150	125
30	x	x	x

Tabela 3: Regime de poda para *Pinus spp* na África do Sul.

idade	Sítio I N/ha	Sítio II N/ha	Sítio III N/ha
0	1370	1370	1370
10	800	650	625
15	500	400	325
20	300	250	200
25	175	150	125
30	x	x	x

Os dados levantados são enviados a Pretoria, capital da África do Sul, onde são avaliados em uma central, através do modelo de crescimento baseado nos ensaios de desbaste CCT, o desbaste programado é avaliado. O resultado é remetido ao engenheiro florestal responsável, apontando se o desbaste é adequado ou quais as medidas necessárias para adequá-lo.

O processamento central realiza também a estimativa do volume e do número de árvores por hectare, assim como dos sortimentos. Adicionalmente os dados levantados são empregados na prognose do crescimento futuro do povoamento e na definição dos tratamentos a serem realizados no futuro.

Este sistema de controle de desbaste nem sempre se revela satisfatório. Muitas vezes a base de dados usados na construção do modelo de crescimento não é adequada à situação do povoamento. O controle centralizado não permite a escolha de um tratamento especial mais adequado à situação individual do povoamento.

Por outro lado, este procedimento oferece informações sobre a disponibilidade de sortimentos de madeira hoje e projeções para o futuro, facilita o controle dos desbastes e auxilia em sua adequada programação.

7. RESUMO

Devido à escassez de madeira, administração florestal pública da África do Sul procurou novas alternativas para elevar a produtividade das florestas. Foram escolhidas e selecionadas espécies exóticas de bom crescimento. Além disto, foi realizado melhoramento florestal, bem como foram implantados ensaios com vistas à definição do melhor espaçamento, dos regimes de desbaste e de poda mais adequada e da rotação mais apropriada.