

Texto de apoio extraído de:

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
SILVICULTURA II

SILVICULTURA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EXÓTICAS
Prof. Lauri Amândio Schorn

“

Nome Comum: Grevilha

Nome Científico: *Grevilha robusta*

Família: *Protoaceae*

Área de Ocorrência

A área de ocorrência natural da *Grevilha* situa-se na Austrália entre 25° e 29° (36°) S, em Queensland e Nova Gales do Sul.

Fitofisionomia

Árvore perenifólia, atinge alturas de 30 a 35 m e DAP de 50 a 60 cm. O tronco é geralmente retilíneo e bastante cilíndrico, tendo, porém, tendência para bifurcações. A copa é geralmente alongada, estreita e consideravelmente rala. A casca é cinzento-escura, bastante sulcada e gretada. *Grevilha* forma um sistema radicular bastante profundo.

Sítio

A *grevilha* em sua região de ocorrência natural desenvolve-se em florestas pluviais de regiões costeiras, juntamente com *Eucalyptus sp.* freqüentemente também em pequenos povoamentos puros.

A espécie desenvolve-se de preferencia em solos levemente úmidos até úmidos, de natureza franco-arenosa com valores PH entre 5 a 7. Parece igualmente aceitar solos arenosos e com bastante cascalho. Desenvolve-se também em solos pouco profundos e inundados, apresentando então baixo crescimento e troncos mal-formados.

Clima

A temperatura na área de ocorrência natural varia entre 13° e 21°C; a árvore desenvolve-se, porém, igualmente sob temperaturas médias mais baixas ou mais elevadas, sendo considerada relativamente resistente a geadas. Também no que tange à precipitação, a *grevilha* apresenta um elevado grau de adaptação. Na Austrália desenvolve-se em regiões de precipitação entre 1.200 e 1.500mm. Parece não tolerar precipitações superiores a 2.500mm.

Silvicultura

Espécie heliófila, que apresenta boa regeneração natural, especialmente em terrenos abertos e cultivados. Em regiões semi-áridas é particularmente apropriada para florestamentos destinados à produção de lenha; nos trópicos é igualmente utilizada como espécie de povoamento precursor, assim como árvore sombreadora em plantações de chá e de café.

- Sementes
- Quantidade/Kg - 70.000 a 110.000
- Poder Germinativo: 60 a 80%.
- Armazenamento: - Baixas temperaturas
- Baixa umidade do ar
- Germinação : 20 a 28 dias após sementeira
- Produção de Mudanças - Regas regulares durante a fase germinativa são absolutamente indispensáveis. As raízes pivotantes de desenvolvimento muito rápido deverão ser podadas periodicamente durante a permanência no viveiro. Após 6 a 12 meses (tendo as mudas uma altura aproximada de 25 a 35 cm), o material pode ser transplantado tanto em recipientes como com raízes nuas.
- Crescimento e Produção

O crescimento varia bastante de acordo com os locais de plantio, tendo um incremento volumétrico anual de 20 a 30 m³/ha.

Utilização

A madeira, de coloração marron-acastanhada, apresenta desenhos de muita beleza especialmente na zona dos nós. É dura, moderadamente pesada ($R_{15} = 0,56 \text{ g/cm}^3$), elástica e de baixa durabilidade.

Na Austrália a madeira é utilizada para construção de interiores, mobiliário, laminados e na marcenaria artística. É igualmente utilizada para parquetes e soalhos. Além disso, *Grevilha* é utilizada na indústria de compensados e, mistura com madeira de fibras longas, também na indústria de celulose.

Esta madeira desempenha também papel de grande importância como material energético de alta qualidade, especialmente em regiões semi-áridas.

Adaptado de:

- Lamprecht, H. **Silvicultura nos trópicos**. GTZ, Eschoborn, 1990, pg. . 296-297.

Nome comum : Eucalyptus

Nome Científico : *Eucalyptus sp.*

Família : *Myrtaceae*

Aspectos gerais

O gênero *Eucalyptus* pertence à família das mirtáceas (sub-família das *leptospermoideae*), amplamente difundida nos trópicos. Este gênero, porém, está quase totalmente circunscrito à flora australiana.

Os *Eucalyptus* distinguem-se pela constituição das inflorescências, dos botões florais e dos frutos, características de grande importância para a identificação das aprox. 600 espécies existentes.

Somente poucas espécies se expandem em sua área de ocorrência um pouco além da Austrália, e somente duas espécies são inexistentes na Austrália, ocorrendo exclusivamente na Nova Guiné e nas Filipinas.

Todos os *Eucalyptus* são plantas perenifólias lenhosas, isto é, árvores ou arbustos. Suas alturas alcançam desde poucos metros até mais de 100. Também adotam a forma de um grande tubérculo lenhoso subterrâneo, o chamado “lignotuber”. Seu surgimento torna-se compreensível ao observar o estranho crescimento das plantas de muitos *Eucalyptus*, de alto significado do ponto de vista ecológico. Com exceção de algumas poucas espécies, limitadas a terreno úmidos ou solos próximo a lençóis de água subterrânea (*E. deglupta*, *E. regnas*, *E. grandis*, *E. camaldulensis*, etc) surge poucas semanas ou meses após a regeneração nas axilas dos cotilédones uma saliência onde são depositadas substâncias de reserva e que possui a capacidade de formar novos brotos foliares quando o ápice do rebento terminal é destruído. Com o decorrer do tempo estas intumescências fundem-se, aumentam de volume e crescem como duas protuberâncias na parte superior da raiz. Caso o colo da planta seja coberto de terra, as protuberâncias podem igualmente crescer em direção ascendente. Quando os brotos são destruídos devido a incêndios florestais ou seca, ou são devorados por animais , o “lignotúber” permanece em condições de gerar novos brotos; por esta razão, os eucalyptus possuem grande resistência e capacidade de regeneração.

O rápido crescimento e a elevada produção de massa de muitas espécies não são conseqüência de uma fotossíntese especialmente intensa por unidade de superfície foliar, mas sim de capacidade de desenvolver com grande rapidez uma grande superfície foliar. Também este fenômeno está relacionado com uma peculiaridade

do crescimento. Ao observar-se um broto inicial em desenvolvimento poderá reconhecer-se na axila de cada nova folha um longo pecíolo com um broto terminal. Trata-se das ramificações laterais em vias de brotar prontamente. Também estas produzem folhas, cujos rebentos axilares também irão brotar sem demora. Por esta razão, os *Eucalyptus*, ao contrário de outras árvores, formam cada ano ramos laterais de diversas ordens partindo uns dos outros, dando origem muito rapidamente a uma copa com uma enorme superfície foliar.

Na Austrália, o desenvolvimento dos *Eucalyptus* é freqüentemente perturbado pelo ataque de insetos, que destroem os rebentos e as folhas dos novos ramos laterais. Mas também nestes casos rapidamente brotam na base das axilas novos brotos.

As folhas de todos os *Eucalyptus* são relativamente semelhantes: simples, longo-acuminadas, perenifólias, coriáceas e com glândulas oleíferas. Com exceção da fase juvenil, são alternadas. Aprumam-se paralelamente ao feixe de luz, de tal forma que as florestas de *Eucalyptus* são trespassadas de grande luminosidade. Pelo menos na fase juvenil os *Eucalyptus* não toleram sombra. Por esta razão, não conseguem concorrer nos solos férteis da Austrália oriental com as demais espécies que povoam as florestas pluviais tropicais e subtropicais, ocupando, porém, posição dominante em todos os substratos mais pobres. Somente desaparecem nas regiões áridas da Austrália, onde as precipitações anuais descem abaixo de 250 mm nas zonas de chuvas estivais.

As diversas espécies do gênero *Eucalyptus* estão estreitamente vinculadas em suas regiões de origem a determinar sítios, por razões ecológicas, tanto de ordem climáticas como edáfica. Na parte ocidental da Austrália muitas espécies constituem povoamentos puros, na parte oriental ocorrem sobretudo em povoamentos mistos.

Em síntese, é possível constatar que na Austrália as diversas espécies de um único gênero *Eucalyptus* povoam praticamente sozinhas todas as florestas, com exceção de algumas zona da costa oriental, apresentando uma diferenciação ecológica comparável aquela que se encontra distribuída nos restantes continentes pelos diversos gênero e espécies de coníferas e de folhosas.

Os principais tipos de florestas de *Eucalyptus* naturais são os seguintes:

- Florestas de savana aberta: poucas até o máximo de 200 árvores/hectare. Geralmente com tapete de gramíneas fechado e perene. Queensland.
- Floresta xerófila de esclerófitas: deixando ainda penetrar luminosidade mas com dossel de copas + ou - fechado (30 a 40 m de altura). Com freqüência povoamento auxiliar de acácias e outras árvores de pequeno corte. Clima mediterrâneo da parte ocidental da Austrália.
- << Malee >> : floresta xerófila baixa de esclerófitas (alturas de 6 a 8 m), que cobre enormes áreas no sul, na vizinhança do deserto central. Clima subtropical seco.

- Floresta higrófila de esclerófitas: dossel superior de copas fechado (altura de 60 a 80), povoamento auxiliar de acácias e *Eucalyptus*. Na região leste (por vezes também no sul) em solos profundos e abundantes precipitações.

Silvicultura

Os *Eucalyptus* são praticamente quase só utilizados em florestamentos e em sistemas de plantações industriais. As medidas silviculturais estão obviamente também orientadas para estes objetivos. Podem indicar-se os seguintes princípios gerais:

- a) A aptidão especial do *Eucalyptus* para as plantações madeiras decorre especialmente do seguinte:
 - Crescimento extremamente rápido de algumas espécies em sítios apropriados.
 - Caráter de árvore pioneira, isto é, baixa exigência de sítio.
 - Simplicidade das culturas e do manejo.
 - Reduzido teor de risco do empreendimento (também em monoculturas)
- b) De modo geral, os *Eucalyptus* podem ser cultivados com perspectivas de sucesso em todos os locais onde podem ser cultivados frutos cítricos. As principais regiões de cultivo são :
 - Brasil;
 - Zona do Mediterrâneo;
 - Califórnia (EUA);
 - África do Sul;
 - Montanhas tropicais.
- c) Em sítios de qualidade moderadas até boas, o incremento médio anual atinge cerca de 40 a 60 m³/ha. Os rendimentos máximos podem ser ainda mais elevados. No Brasil atinge-se incrementos de 70 m³/ha/ano.
- d) Os tratamentos culturais e a manutenção devem concentrar-se na fase juvenil ao imprescindível combate às ervas daninhas (concorrência, risco de incêndios), podendo realizar-se por processos manuais ou mecanizados. Em plantações para produção de lenha e/ou madeiras industriais (rotação = 7 a 12 anos) não se realizam geralmente desbastes. Quando, porém, o objetivo do empreendimento é a produção de madeira comercial, são necessárias reduções periódicas do número de árvores (em intervalos de 3 a 5 anos). em rotações de 15 a 20 anos, o povoamento final disporá ainda de 100 e 200 árvores por hectares. Em geral são desnecessárias podas artificiais, quando o objeto for a produção de madeira.
- e) A exploração é executada por corte raso, quando o objetivo for madeira para energia ou celulose.

- f) Na maioria dos casos, após a primeira e até a terceira exploração, inclusive, ocorre regeneração vegetativa (brotação das cepas). Os cepos estão esgotados ao fim de cerca de três rotações, devendo ser substituídos. Em cepos com boas qualidades de rebrotação desenvolvem-se meia dúzia ou mais de brotos, que logo no primeiro ano atingem alturas de 1 a 2 metros. Deve-se proceder então a uma redução, deixando-se os 2 melhores brotos de cada cepo. Esta operação é feita de 12 a 18 meses após o corte. Quando o objetivo do plantio for exclusivamente madeira para processamento mecânico, deve-se deixar somente um broto por cepa.
- g) Os ricos de danos bióticos, são basicamente causados por formigas cortadeiras, dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* .

Utilização

A madeira da maior parte *Eucalyptus* dos é pesada, dura e muitas vezes espiraladas. Ainda que não constitua matéria-prima ideal, permite, no entanto, aplicações múltiplas (por exemplo, dormentes, palanques, chapas aglomeradas, postes telefônicos, fabricação de papel e papelão, lenha, carvão vegetal etc.). As folhas contêm óleos etéreos apropriados para fins farmacêuticos (pastilhas para tosse).

Recomendações práticas

- Dentro de uma mesma e única espécie podem ocorrer variedades, raças geográficas e de sítio diferentes quando às exigências ecológicas e aos graus de produtividade econômica. Esta circunstâncias, comprovada inequivocamente numa série de espécies, deverá ser devidamente levada em conta na escolha de procedência de sementes para plantio.
- As características de crescimento e propriedades da madeira podem diferir dentro da mesmas espécies e raça, de acordo com o sítio.
- As florestas de *Eucalyptus* de forma geral, são constituídas por dossel pouco fechado. Por esta razão, ocorre maior invasão por vegetação daninha indesejada.

Eucalyptus alba

Área de ocorrência

E. alba ocorre no espaço de 6°S até 17.5°S no noroeste e nordeste australiano, em Papua Nova Guiné, Timor e em diversas outras ilhas da parte oriental do arquipélago indonésio. A árvore desenvolve-se desde o nível do mar até altitudes de 500 m.

Fitofisionomia

Esta árvore, com alturas de 15 a 25 metros não possui na Austrália troncos de boa forma. A casca é lisa com manchas brancas, cremes ou rosadas; a superfície é revestida por uma camada farinhenta.

As folhas juvenis são pecioladas, alternadas e de forma oval até oval-lanceoladas, tem as folhas totalmente desenvolvidas uma forma lanceolada. Os frutos estão inseridos em roseta em agrupamentos de 5 a 7 e têm grande semelhança com os da espécie *E. urophylla*

Sítio

E. alba adapta-se bem em climas secos.

È uma árvore pioneira em ambientes secos. Durante a fase juvenil pode suportar até um mês sem chuva. O melhor crescimento, porém, registra-se em solos que permanecem úmidos mesmo durante a época seca. Na Austrália, a espécie desenvolve-se bem em terrenos muito pedregosos (arenitos, granitos), em planaltos, em encostas e nos cumes de montanhas.

A espécie é relativamente tolerante a vários tipos de solos, apropriando-se para plantações, tanto em solos alagados como secos das regiões interiores dos trópicos até altitude de cerca de 500 m acima do nível do mar. Decisiva, porém, para o sucesso de tais projetos é a seleção da procedência apropriada.

Silvicultura

E. alba apresenta um longo período de floração e é de fácil hibridação com outros *Eucalyptus* do sub-gênero *Symphyomyrtus*, Por exemplo com *E. grandis*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. urophylla*, por peso por mil sementes viáveis oscila entre 1,4 e 2,5 g (412 unidades/g ou 412.000 sementes/Kg).

A rotação para madeira destinada à fabricação de papel oscila no Brasil entre 5 e 7 anos, para a madeira de serraria 15 e 20 anos.

Em bons solos pode-se esperar um incremento em altura de 3 metros no primeiro ano.

Eucalyptus camaldulensis

Área de ocorrência

E. camaldulensis é a espécie de *Eucalyptus* de maior expansão na Austrália: desde 15° S até 38° S, desde o clima tropical até ao moderado e em altitudes que vão de 30 a 600 m acima do nível do mar.

Fora da área de ocorrência natural, a espécie adquiriu maior importância econômica do que na própria Austrália; até 1978 tinham sido florestados mais de

500.000 hectares em todo o globo, dos quais somente na Espanha 120.000 ha e em Marrocos 90.000 ha

Fitofisionomia

A árvore atinge alturas médias entre 25 e 30 m com DAP de 1 m, podendo, no entanto, atingir alturas de até 50 m e DAP de até 2 m. Muitas procedências são propensas a formar tortuosidade. A copa é geralmente muito rala. O ritidona é eliminado anualmente em escamas arredondadas, surgindo um característico contraste de cor entre a nova casca cinzento-prateado e a velha de coloração marrom-avermelhada. As folhas são lanceoladas alternas, de cor verde-fosca em ambas as faces; o comprimento varia entre 15 e 22 cm. O fruto tem as dimensões de cerca de 4 x 6 mm.

Sítio

Na Austrália, o *E. camaldulensis* habita regiões de chuvas estivais e invernais com precipitação entre 250 e 625 mm com 4 a 8 meses secos. A temperatura máxima média do mês mais quente atinge 29 a 35 °C, a mês mais frio 11 a 22°C. A árvore presta-se para florestamentos em regiões áridas e semi-áridas. Não é especialmente resistente a geadas, suportando em Marrocos, no entanto, temperaturas de até -5°C. Cresce naturalmente sobretudo ao longo de rios em vales regularmente inundados pelas águas de rios; exige para um desenvolvimento ideal acesso aos lençóis de água subterrânea. De uma maneira geral, porém, é bastante tolerante a vários tipos de solo, conseguindo impor-se mesmo em solos salinizados em Israel.

Silvicultura

E. camaldulensis é considerada uma espécie de alta competitividade e elevada resistência contra a seca. Forma uma vigorosa raiz pivotante, mas também as raízes secundárias podem estender-se em dimensões que chegam a atingir 2 e ½ vezes a altura da árvore; por esta razão, o *E. camaldulensis* é uma espécie arbórea adequada para proteger eficazmente as margens dos rios contra a erosão.

Durante os primeiros 10 anos é possível esperar incrementos de altura e diâmetro de, respectivamente, até 2 metros e até 2 cm.

Na maioria das plantações de *E. camaldulensis*, a forte rebrota é aproveitada para 2 a 3 rotações, sendo porém, necessário observar que somente os cepos de árvores jovens rebrotam vigorosamente. A capacidade de rebrota e de crescimento dos brotos dependem acentuadamente da procedência. É decisiva, para o bom sucesso das culturas de *E. camaldulensis*, a adequada seleção da procedência.

A procedência mundialmente mais utilizada << Murray Darling System >>, originária da parte setentrional da área de ocorrência natural (25° S até 37°S, 140° E a 150°E) apresenta, entre outras, as características seguintes:

- Bom crescimento mesmo em solos pobres com longos períodos de seca.

- Suporta temporariamente carência de água.
- Apresenta baixa resistência a geadas.
- Tem boa capacidade de rebrota.
- Seu crescimento é mais tortuoso do que *E. grandis* ou *E. glóbulos*.
- Constata-se a ocorrência de clorose em solos calcários.
- A madeira é pesada, de cerne escuro e menos adequada para a indústria de papel do que *E. alba*, entre outros. Na Espanha e na Turquia é considerado altamente resistente ao fogo.

É utilizada para construção subterrâneas, hidráulicas, portuárias e para pontes, para a confecção de barcos, bem como para dormentes e palanques e como madeira de construção. Graças a seu elevado poder calorífico é igualmente muito apreciada como madeira energética.

Eucalyptus grandis

Área de ocorrência

A área de ocorrência de *E. grandis* situa-se sobretudo no norte de Nova Gales do Sul e no Sul de Queensland entre 32° e 26° S; duas áreas contínuas encontram-se na zona central de Queensland (22°S) e norte de Queensland (17° S). *E. grandis* ocorre sobretudo em altitudes entre 0 e 300 m, no norte de Queensland até 900m acima do nível do mar.

E. grandis é uma das mais importantes espécies de plantação dos trópicos. Até 1979 foram plantados mais de 0.5 milhões de hectares fora da Austrália, especialmente na África do Sul (275.000 ha), Angola, Zimbabwe, África oriental, Índia, Brasil, Argentina e Uruguai.

Fitofisionomia

E. grandis é freqüentemente confundido com *E. saligna*. Além das diversas características exteriores na casca, botões, flores e das diferentes épocas de floração, as duas espécies distinguem-se pelo fato de *E. saligna*, ao contrário de *E. grandis*, formar um lignotúber. Nos locais onde as duas espécies ocorrem em conjunto, ocorre normalmente cruzamentos, formando híbridos.

E. grandis atinge alturas de 45 a 55m e DAP de 120 a 180 cm. A árvore possui um tronco de excelente forma (retilínea e livre de ramos até 2/3 da altura total), formando uma copa muito ampla. A casca é de coloração branca-prateada até esverdeada e geralmente lisa.

As folhas alternadas de forma lanceolada caem durante todo o ano. Os frutos em forma de pêra, com tamanhos de 8 x 6 mm, estão inseridos em rosetas em grupos de 5 (4 a 6). Os frutos do *E. saligna*, muito parecidos aos anteriores, surgem em grupos de 3 a 4.

Sítio

Na região de ocorrência natural predomina um clima subtropical com precipitação suficientes durante todo o ano (precipitação 1.000 a 1.750 mm), sobretudo em forma de chuvas estivais (sem época notoriamente seca), e com elevada umidade atmosférica. A temperatura varia entre 15° e 21°C, com um mínimo absoluto de -5°C e no máximo absoluto de 46°C. Como temperatura média mensal mínima são indicados 5° a 6°C, como máximo 29° a 32°C.

E. grandis desenvolve-se de preferencia em solos profundos, permanentemente úmidos e bem drenados. Apresentando boas condições de competição, a espécie povoa, também em sua zona de ocorrência natural, solos fracos relativamente férteis e bem drenados, de origem aluvial ou vulcânica.

Silvicultura

Para a produção em massa (madeira para a fabricação de papel e lenha), as rotações variam entre 6 e 10 anos sem desbastes. Na África do Sul são realizados desbastes em idades de 7,11 e 15 anos com final de árvores 250 indivíduos/hectares).

De acordo com sítio, *E. grandis* reage a adubação mineral (NPK) em idade juvenil chegando a dobrar a taxa de crescimento. V. MEYENFELDT et al (1978) descreve um povoamento na Indonésia que apresentou durante os primeiros 10 anos 2,0 a 2,5 m de crescimento anual em alturas e 1,3 a 2,0 cm de incremento volumétrico anual de 55 m³/ha. Em Missiones, na Argentina, um povoamento de 14 anos em solo branco-vermelho apresentou valores de 50m³/ha/ano (FAD 1979).

E. grandis é atacada por uma grande série de pragas florestais. Na América do sul, o fungo *Diaporthe cubensis* pode dar origem ao cancro. *E. grandis* é pouco resistente ao fogo e não sobrevive a repetidas queimadas.

Eucalyptus saligna

Área de ocorrência

A ocorrência natural desta importante espécie limita-se a uma faixa de cerca de 160 Km de largura na costa pacífica da Austrália, de Sidney até ao norte de Queensland, entre 28° e 35° S. Na zona mais a sul da área de ocorrência povoa regiões de altitudes entre 0 e 300 m acima do nível do mar, subindo no norte mais quente até altitudes de 1.200 metros. As grandes plantações situam-se sobretudo em amplas regiões da África (p.ex. Angola 500.000 ha) e em outros locais.

Fotofisionomia

Estas espécies, apresenta com muita frequência troncos retilíneos, atinge alturas de 35 a 35m e DAP entre 120 e 150 cm. As folhas juvenis em disposição oposta têm comprimentos entre 3 e 6 cm e larguras de 2 a 3 cm e são curto-peciouladas (10 a 20 cm de comprimento, larguras de 1.5 a 3 cm), com nervuras finas e regulares e com disposição alterna. Nas axilias das folhas formam-se umbelas com 7 a 11 flores. Os frutos ovais até cilíndricos têm em média tamanhos de 7 x 5 mm, possuindo na parte superior pequenas valvas, que se abrem ao atingirem a maturidade. A casca é clara, por vezes com reflexos azulados, lisa e desprende-se em longas faixas até a parte inferior do tronco.

Sítio

A área de ocorrência natural é caracterizada quando ao clima por intensas chuvas estivais (precipitação 800 a 1.500 mm em 90 a 110 dias), com temperaturas subtropicais (máxima temperatura média do mês mais quente 28° a 30° C, mínima temperatura média do mês mais frio 3° a 4°C). Também se registra a incidência esporádica de geadas leves com temperatura mínimas até - 8°C.

No sul da área de ocorrência, a espécie povoa vales e encostas pouco pronunciadas, enquanto no norte se limita a zonas de cumes montanhosas e encostas íngremes. Desenvolve-se de preferência em solos francos até levemente argilosos, com bom suprimento de água mas não de água estagnadas, com teor de nutrientes médios até abundante.

Silvicultura

E. saligna revelou ser uma espécie muito apropriada para plantações madeiras com curtas rotações em regiões montanhosa dos trópicos, assim como em áreas entre os paralelos 25° e 35° (FAD, 1979).

Esta árvore heliófila de rápido crescimento é nos dois primeiros anos notoriamente sensível à concorrência de ervas daninhas. Em sua área de ocorrência natural é de fácil regeneração natural, sendo fora dela - como espécie de plantação madeira-quase exclusivamente de regeneração artificial.

A frutificação ocorre pela primeira vez aos seis anos e após esta idade, em ritmo anual (560.000 sementes/Kg). O percentual de germinação situa-se em torno de apenas 20 a 25 %, podendo ser mantido constante durante mais de um ano, desde que as sementes sejam conservadas em ambiente seco e baixa temperatura.

Os povoamentos destinados à produção de madeira comercial são reduzidos na idade de 5 a 8 anos a cerca de 50% do numero original de árvores. Mais tarde realizam-se novas reduções do número de indivíduos; no estágio final de remanescer 70 a 120 árvores/ha. A rotação para a produção de lenha e fibra oscila entre 6 e 10 anos.

Com rotação de 25 anos, os índices de incremento anual em sítios bem apropriados variam entre 45 m³/ha. Em ambientes menos favoráveis (solos pobres), a produção reduz-se sensivelmente.

Na Austrália, *E. saligna* é considerado relativamente resistente ao fogo. Em geral a árvore suporta curtos períodos de seca.

Eucalyptus tereticornis

Área de ocorrência

E. tereticornis tem duas áreas contínuas de ocorrência natural: uma na Nova Guiné, entre 6° e 10°S em altitudes de 0 a 800 m acima do nível do mar, e a outra na região leste da Austrália entre 15° e 18° S, desde Victória passando por Nova Gales do Sul até o norte de Queensland, em altitudes de 30 a 1.000m acima do nível do mar.

Fitofisionomia

A árvore atinge alturas de 35 a 45 m ou mais e um DAP de até 150 cm. Tem uma copa freqüentemente baixa e um tronco relativamente curto mas retilíneo.

A casca lisa, de coloração clara, desprende-se todos os anos em pedaço de grandes dimensões. Apenas na base do tronco costuma por vezes formar uma casca enrugada perene de cor escura.

Sítio

E. tereticornis é originário de regiões com chuvas invernais e estavais, precipitação de 500 a 1.500 mm e períodos secos de até 7 meses. A temperatura média máxima do mês mais quente oscila entre 22° e 32°C, a média mínima do mês mais frio varia entre 8° e 12°C; a temperatura situa-se entre 14° e 24°C. Apenas tolera geadas leves.

E. tereticornis prefere solos bem providos de nutrientes, úmidos mas sem água estagnadas, bem como franco-arenosos e francos aluviais. Pode tolerar uma certa salinidade, mas não suporta solos ácidos. A espécie possui uma capacidade de adaptação aos diversos sítios, reagindo, porém, negativamente a períodos de seca demasiado prolongados.

Silvicultura

Quanto ao trato silvicultura, *E. tereticornis* não se distingue substancialmente de *E. camaldulensis*.

Antes da instalação de grandes plantações, são aconselháveis testes de procedência. Como no caso do *E. camaldulensis*, as procedências da parte norte da

área de ocorrência natural são geralmente consideradas de crescimento mais rápido.

E. tereticornis não sofre ameaça especial de pragas ou enfermidades. Em muitos países, a espécie é considerada relativamente resistente ao fogo, comparada com outros *Eucalyptus*.

Eucalyptus dunnii

Área de Ocorrência

A região de ocorrência natural desta espécie na Austrália, restringe-se a pequenas áreas no Nordeste de Nova Gales do Sul e no sudeste de Queensland. As latitudes variam de 28° a 30°C e 15'S e as altitudes, de 300 a 780 m, aproximadamente. O clima é subtropical úmido, com média das máximas entre 27° e 30°C e média das mínimas de 0 a 30°C, ocorrendo de 20 e 60 geadas por ano. A precipitação média anual é de 1.000 a 1.750 mm, com as máximas no verão.

E. dunnii, na região de origem, prefere solos úmidos, férteis, principalmente de origem basáltica, mas também ocorre em solos de origem sedimentar, bem drenados.

Na Austrália, seu crescimento é considerado um dos mais rápidos entre as espécies do gênero *Eucalyptus*.

No Sul do Brasil, em plantio nas regiões com altitudes de 400 a 1.000m, tem se destacado pelo rápido crescimento, uniformidade dos talhões, forma das árvores e tolerância às geadas.

A limitação desta espécie, para plantios comerciais, consiste na baixa produção de sementes verificada no Brasil.

Apresenta maior plasticidade, comparada a *E. Viminalis*.

Eucalyptus viminalis

Área de Ocorrência

Na Austrália, sua área de ocorrência estende-se desde a Ilha da Tasmânia (43°S), até a divisa entre Nova Gales do Sul e Queensland (28°S. As altitudes variam desde o nível do mar até 1.400 m. O clima varia de temperado a subtropical e de sub-úmido a úmido, com temperatura média das máximas entre 20° e 32°C e média das mínimas entre -4° e 8°C. As geadas ocorrem com uma frequência superior a precipitação média anual varia de 500 a 2.000 mm. A estação seca pode variar de 0 a 4 meses.

Sítio

A espécie prefere solos úmidos, bem drenados, principalmente aluviais ou podzólicos arenosos com subsolos argiloso. Em plantios no Brasil, E. Viminalis tem se mostrado tolerante às geadas, susceptível à deficiência hídrica e apresenta boa capacidade de regeneração por brotação das touças. No sul do Brasil, é recomendado o seu plantio em regiões de altitude mais elevadas, principalmente no Planalto Serrano, devido a sua resistência às geadas. No entanto, o crescimento e forma das árvores desta espécie, tem sido inadequado.

Nome comum : Teca

Nome Científico: *Tectona grandis*

Família: *Verbenaceae*

Área de ocorrência

A área de ocorrência natural de *Tectona grandis* situa-se entre 10° a 25° N subcontinente Índico e no Sudeste Asiático, especialmente na Índia, Burna, Tailândia, Laos, Cambodja, Vietna e Java.

Em todo o sul da Ásia, foi desde o início cultivada em maior escala do que qualquer outra espécie arbórea. Além disso é hoje plantada em todo o espaço tropical, por exemplo no Togo, nos Camarões, no Zaire, na Nigéria, em Trindad e em Honduras.

Sua dispersão vertical estende-se em java desde 0 a 700 m acima do nível do mar, em Burna até 1.000 m e na Índia até 1.300 m de altitude.

De acordo com a procedência distingue-se várias raças geográficas (por exemplo teca de Burna, de Rangun, do Sião, de Java), que apresentam em parte consideráveis diferenças tanto em relação à fisionomia, como no tocante à produção (crescimento, qualidade).

Fitofisionomia

Essência caducifólia alturas entre 25 e 35m, raramente acima de 45 m, e DAP de 100 cm ou mais. As diversas raças distinguem-se pela forma e coloração das folhas, pela cor e estrutura da casca e pela forma do tronco. As procedências do norte da Tailândia e de Burna são conhecidas pelos troncos retilíneos; a teca da Índia e da Indonésia possui geralmente cilíndrico e freqüentemente bifurcado.

A casca mole atinge até 15 mm de espessura, desprendendo-se geralmente em longas faixas verticais e tem sabor amargo. A teca desenvolve um sistema radicular muito superficial, reagindo sensivelmente à falta de oxigênio.

As folhas de disposição oposta a verticilar em grupos de três são coriáceas e possuem comprimentos de 30 a 60 cm e larguras entre 20 e 35 cm. Os limbos são largo-elípticos, glabros na face superior, bem juvenil como tomentosos e verruculosos na face inferior. Já durante a fase juvenil as árvores são altamente sombrentes.

As pequenas flores brancas dispõem-se em panículas de até 40 x 35 cm. Os frutos drupáceos de forma cilíndrica 4 valvas, mas apenas produzem geralmente entre 1 a 3 sementes.

Sítio

A área natural de ocorrência da *teca* restringe-se a regiões com clima de monção, coadunando-se porém com as mais diversas condições de sítio. Sucede assim, por exemplo, que florestas xerófilas caducifólias contendo *teca* (caso da Índia com precipitação em volta de 800 mm) confiam com vegetação arbustiva de espinhosas de clima árido, enquanto florestas higrófilas caducifólias (precipitação cerca de 1.500 mm) com participação de *teca* podem estar contíguas a florestas higrófilas perenifólias. A amplitude pluviométrica estende-se desde 760 mm na Índia, com 5 a 7 meses secos, até 2.500 mm (5.000mm) e 3 a 4 meses secos em Java. A temperatura varia entre 21° e 28°C, com temperatura mínimas absolutas de 2° e máximos absolutas aluviais não excessivamente pesados. A *teca* não tolera águas estagnadas ou pântanos.

Silvicultura

O manejo da *Teca* é executado sobretudo em povoamentos artificiais puros, mesmo no interior da área de ocorrência natural. Pesquisas levadas a efeito por HASE (1981) em povoamentos puros de *Teca* nos llanos ocidentais da Venezuela, permitem supor que os estoques de cátions (especialmente Ca) ficam de tal forma reduzidos em consequência da remoção da madeira após o corte final, que os solos tornam-se excessivamente ácidos. Por esta razão, as plantações de *teca* devem ser feitas em consórcio com essências secundárias adequadas à proteção do solo. Bons resultados para este fim foram obtidos com diversas leguminosas, especialmente *Leucaena leucocephala* ou *Acácia sp.*

A *teca* frutifica pela primeira vez com idade de 5 a 6 anos , em parte já a partir dos 2 anos, em sítios -pouco favoráveis, no entanto, somente muito mais tarde. O peso de mil sementes pode variar bastante, oscilando em geral entre 330 e 1.000 g (1.000 a 3.000 unidades/Kg). As sementes mantêm o poder germinativo até um ano desde que sejam conservadas em local frio.

A germinação processa-se lentamente e com grande irregularidade. A germinação das sementes viáveis inicia-se cerca de 10 dias após a sementeira e dura cerca de 3 meses. Para acelerar a germinação, as sementes são colocadas sob água corrente durante 24 horas e em seguida secadas ao sol; este procedimento, repetido ao

longo de 2 semanas reduz o processo de germinação a 10 até 20 dias. Na Tailândia costuma-se expor os frutos às formigas durante 1 a 2 semanas, que devoram o endocarpo espesso e coriáceo. Um breve amolecimento posterior em água e a respectiva secagem permitem acelerar um pouco mais a germinação; apesar disso, não é possível atingir muito mais do que uma elevação superior a 20 até 60%, mantendo-se assim relativamente lento o processo de germinação.

A implantação de povoamentos de *teca* realiza-se ou através de sementeira direta, ou por meio de mudas truncadas. Em viveiros é comum a sementeira por introdução da semente em linhas (15 x 5 cm, a cerca de 1 cm de profundidade). As mudas desenvolvem-se em plena luz e com abundante irrigação. Passados 8 a 10 meses, quando o diâmetro da base atinge entre 1 e 2 cm, podam-se as mudas truncadas a um comprimento de raiz de cerca de 20 cm e a um comprimento da parte aérea de cerca de 5 cm. Estas mudas truncadas atingem no final do 2º período vegetativo já alturas de cerca de 3 m, colocando-se assim em condições de superar a competição da vegetação rasteira sem outros tratamentos culturais suplementares. A *teca* rebrota do cepo e apresenta abundante brotação da raiz.

Os espaçamentos habitualmente escolhidos são 1,8 x 1,8 m e 2x 2m. Com sub-bosque de *Leucaena* opta-se por espaçamento de 3 até cerca de 5 m.

O incremento na fase juvenil é muito alto; 3 m de incremento em altura nos dois primeiros anos e alturas de 5 m após 5 anos são bastante comuns.

O incremento de volume culmina após 15 a 20 anos; a partir da idade de 50 anos, o acréscimo de valor deriva sobretudo do aumento da madeira do cerne.

Nome Comum: Pinus

Nome Científico: *Pinus*

Família :*Pinaceae*

Nativos do Caribe, do Sudeste Asiático, as espécies tropicais de *Pinus* são de particular importância para as plantações florestais. Hoje em dia, boa parte destas espécies são cultivadas em toda a área tropical e subtropical. A utilização de *Pinus* deve-se principalmente aos seguintes fatores:

- O amplo espectro de espécies torna possível a escolha de uma que melhor se adapte às respectivas condições ambientais do sítio;
- Muitas dentro elas têm uma amplitude muito vasta em relação ao sítio;
- Um bom número consegue desenvolver-se mesmo em solos pobres e secos por natureza ou devastados e abandonados;
- Muitas espécies apresentam um rendimento volumétrico elevado ou até muito elevado, mesmo em condições ambientais desfavoráveis;

- Por serem espécies pioneiras.
- Os *Pinus* produzem, em grande quantidade e qualidade constante, um tipo de madeira característico de coníferas o qual, com sua limitada ocorrência natural nos trópicos e subtropicais, é particularmente cobiçado e necessitado como matéria-prima para a fabricação de celulose, papel, chapas etc.

Pinus caribaea

Área de ocorrência

A área natural de ocorrência de *P. caribaea* encontra-se na América Central entre os paralelos 12°13'N na Nicarágua e 27° N nas ilhas Little Ábaco (Bahamas), bem como entre a longitude de 71°40' W nas ilhas de Caicos e a de 89°25' W na Guatemala.

Fitofisionomia

Com seus troncos habitualmente retilíneos e livres de ramos, as árvores atingem alturas de até 45m e um DAP superior a 100 cm.

- *Pinus caribaea* var. *caribaea*

Acículas em feixes de três (ou, mais raramente, 4); cones com 5 a 10 cm de comprimento, asas das sementes presas ao grão;

- *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

Acículas em feixes de três e, por vezes, 4, 5 ou 6 em árvores juvenis; cones com 6 a 14 cm de comprimento; a maioria das sementes perde as asas;

- *Pinus caribaea* var. *bahamensis*

Acículas em feixes de duas ou três; com 4 a 12 cm de comprimento; sementes geralmente sem asas.

Em solos profundos, o *Pinus caribaea* forma uma raiz pivotante, limitando-se a um sistema radicular superficial em solos mais rasos.

Sítio

A área natural de ocorrência do *Pinus caribaea* é a das regiões tropicais de baixas altitudes com clima úmido ou semi-úmidos em áreas de umidade relativa do ar habitualmente elevada.

Pinus caribaea desenvolve-se nos solos mais diversos, mas o aspecto decisivo neste particular é o da umidade do solo, cuja importância é ainda maior que a do teor de nutrientes. O Ph oscila entre 5 e 5.5, executando-se apenas a var.

bahamensis, que também se desenvolve em solos com ph de até 8.5. Os solos típicos para cada variedade podem ser caracterizados da seguinte maneira:

- *var. caribaea*

Oxisolos pouco profundos, mas bem drenados e arenosos; saturados de água no período úmido e muito secos no período de estiagem;

- *var. hondurensis*

Belize: na planície litorânea, em solos aluviais lixiviados e limos arenosos com um horizonte argiloso impermeável a uma profundidade de 1.0 a 1.5 m. Na zona de colinas, solos arenosos desagregados e bem drenados. Não em solos calcários.

Guatemala: em solos calcários bem drenados, fortemente desagregados e dotados de concreção de manganês a uma profundidade entre 0.5 e 1m.

- *var. bahamensis*

Solos pobres, porosos, em parte pouco profundos, em parte bem drenados e localizados sobre recifes de corais. Lençol freático a cerca de 60 cm de profundidade.

Fora desta área natural de ocorrência, a *var. hondurensis* detona uma capacidade de adaptação particularmente desenvolvida, prestando-se para o cultivo até em altitudes superiores e áreas com índices de temperatura e precipitação inferiores aos da área natural de ocorrência. Desenvolve-se igualmente em solos tropicais de rendimento marginal (savanas, solos agrícolas degradados).

Silvicultura

Esta espécie heliófila raramente desenvolve uma regeneração natural fora de sua área natural de ocorrência.

O peso por mil sementes oscila de acordo com a variedade:

- *var. caribaeai* em torno de 17 g (59.000 unidades/ Kg)
- *var. hondurensis* em torno de 14 a 19 g (72.000 a 52.000 unidades/Kg)
- *var. bahamensis* em torno de 12 g (81.000 unidades/ Kg).

O percentual de germinação para sementes situa-se entre 70 a 80%, conservando-se inalterado durante um mínimo de 1 ano. Reduzindo-se a 8 % os índices de umidade relativa do recinto e armazenando-se as sementes numa temperatura ambiente de 0 a 10°C, pode-se preservar o poder germinativo durante 8 a 9 anos.

É pouco comum a semeadura direta.

As sementes germinam dentro de 8 a 21 dias. As mudas são repicadas em recipientes com substrato infectado de micorrizas.

O espaçamento varia, segundo o objetivo do empreendimento, de 2 x 2 a 5 x 5m. No projeto Jari, o espaçamento foi de 4 x 2.5m para uma rotação de 12 anos

(quando ocorre a culminação do incremento médio anual) no caso de madeira para papel e de 16 anos para a madeira de serraria (desbaste nas idades de 6.9 e 12 anos)

Embora varie bastante de uma variedade para outra, a produção geralmente segue o esquema apresentado na tabela abaixo:

Desempenho de crescimento e qualidade das variedades de *P. caribaea*

Na área natural de dispersão, os povoamentos de *Pinus caribaea* apresentam baixos valores de estoque e incremento.

O *Pinus caribaea* var. *hondurensis* alcançou na idade de 34 anos (rotação para madeira de serraria) uma altura de 27 m e um DAP de 47 cm, com um incremento médio total de 22 m³/ha/ano; nos melhores sítios da África do Sul, a variedade obteve, na idade de 14 anos, um incremento de 35 a 42 m³/ha/ano.

A seca pode causar grandes danos em povoamentos jovens. É grande a frequência de anomalias de crescimento nas plantações: a anomalia conhecida como rabo de raposa (foxtail), por exemplo, consiste no crescimento do ápice principalmente sem a formação de ramos.

Utilização

De madeira dura e geralmente duradoura, *Pinus caribaea* tem um alburno amarelado e um cerne marrom-avermelhado. Os canais resiníferos estão distribuídos de maneira acentuadamente irregular.

A madeira de plantações é usada principalmente na fabricação de papel, apesar dos problemas surgidos para o cozimento em virtude do teor muito irregular de resina, que impede a obtenção de celulose de alta qualidade.

Pinus elliotti

Área de ocorrência

Composto de duas variedades distintas - *P. elliotti* var. *elliotti* (Slash pine) e *P. elliotti* var. *densa* (South Florida Slash pine) - , esta espécie tem sua área natural de ocorrência no sudeste dos Estados Unidos. A variedade *elliotti* ocorre no sul dos Estados do Mississippi, Alabama, Geórgia, e Carolina do Sul, bem como no norte da Flórida, entre os paralelos 28° e 33°N. Em sua área natural de ocorrência, restringe-se a altitudes de 0 a 150m.

Fitofisionomia

O *Pinus elliotti* atinge alturas de 20 a 30 m (máximo de 40m) e um DAP de 60 a 90 cm. O tronco delgado é bem retilíneo na maioria dos casos. A copa é nitidamente ovóide. As raízes podem penetrar no solo até uma profundidade de 5m ou mais. A casca de árvores jovens é acinzentada e profundamente sulcada. Posteriormente assume uma constituição laminar e uma coloração marrom-avermelhada, alcançando em árvores de avançada idade uma espessura de 2 a 4 cm.

As acículas brilhantes e de cor verde-escura têm um comprimento de 17 a 25 cm, dispendo-se em feixes de 2 ou 3. São dotadas de 2 a 10 canais resiníferos. Os cones brilhantes e de cor marrom-acinzentada têm um comprimento de 7 a 15 cm, que equívalem - quando com escamas fechadas - no mínimo ao dobro da largura. As sementes são aladas e têm as dimensões de 6 x 3 mm, cor escura e forma oval.

Sítio

O *Pinus elliotti* tem uma preferência natural por solos ácidos e arenosos localizados sobretudo em baixadas e junto a cursos de água, bem como de maneira geral em áreas com o lençol freático próximo à superfície.

A temperatura média anual oscila entre 15 e 24°C (com 4 a 12°C para o mês mais frio e 23 a 32°C para o mês mais quente). Os índices de precipitação variam de 650 a 2.500 mm com um período seco de no máximo 2 a 4 (P<40 mm). O *P.elliotti* é bastante resistente a geadas(seu limite setentrional de ocorrência corresponde à isotérmica de - 7°C de temperatura anual mínima) e amplamente tolerante a ventos com elevados teores de sal.

Silvicultura

O peso por mil sementes oscila entre 29 e 37 g (com 27.000 a 34.000 unidades/Kg). O percentual de germinação de sementes de 80 a 95%. Um armazenamento seco, frio (+ 4°C) e hermeticamente fechado pode conservar-lhes o poder germinativo durante vários anos.

A regeneração de 1 ano pode chegar a uma altura de 20 a 40 cm, atingindo 90 a 150 cm no terceiro ano.

Como quase todas as demais coníferas, as sementes germinadas de *P. elliotti* também sofrem a ameaça de << damping - off >>.

Recomenda-se a inoculação de micorrizas para a repicagem das mudas em recipientes. O plantio pode ser realizado de 6 a 8 meses após a semeadura (tendo a plantula uma altura aproximada de 30 cm e as raízes, um comprimento de 15 a 20 cm). As mudas podem ser transplantadas com raízes nuas. O espaçamento em plantações é geralmente de 2.5 x 2.5 m. ou 2.5 m x 3.0 m Caso não haja

expectativas de ataques de pragas às sementes, pode-se também proceder à semeadura direta, caso em que se faz necessária a contenção de ervas daninhas durante os primeiros anos após a semeadura.

Em sua maioria, as plantações destinam-se à produção de madeira industrial, com uma rotação aproximada de 15 a 20 anos. No caso da madeira destinada ao processamento mecânico faz-se necessária, a partir da idade 8 a 12 anos, a execução regular de desbaste e podas em intervalos de 5 a 10 anos. Quando o objetivo é a produção de celulose, em geral não são mais executados desbastes. O incremento oscila entre 15 a 30 m³/ha/ano.

Utilização

Rica em resina, a madeira do *P. elliotti* é mais densa e dura do que a das demais espécies de *Pinus*.

Nos Estados Unidos, emprega-se a madeira do *Pinus elliotti* para construções pesadas e leves, bem como na confecção de embarcação e caixas. A madeira preservada é transformada em postes e vigas. *P. elliotti* também fornece madeira de fibras longas, própria para a fabricação de papel. Em proporções mais reduzidas, também se extrai das árvores a resina.

Pinus Kesiya

Área de ocorrência

O *Pinus Kesiya* encontra-se muito difundido em grandes área descontínuas do Sudeste Asiático, entre os paralelos 12°N e 30°N. Na dimensão vertical, sua área de dispersão estende-se de 350 a 2.900 m de altitude, encontrando-se porém com mais frequência em altitude de 700 a 1.200m

Embora cultivada em todo o cinturão tropical, a espécie é plantada com maior frequência em regiões próximas à área natural de ocorrência, bem como no Zâmbia e na ilha de Madagascar, em altitudes de 700 a 1.800m.

Fitofisionomia

Esta espécie pioneira alcança uma altura de 30 m (no máximo, 40 m) e um DAP de até 120 cm. Em maciços naturais ralos, tem uma ramificação baixa, mas em povoamentos fechados fica livre de ramos até uma altura equivalente, no máximo, a $\frac{3}{4}$ da altura do tronco. A casca é de coloração marrom-acinzentada, apresentando-se profundamente sulcada . As copas de árvores jovens são longas e densas; as de adultas são arredondadas a achatadas.

As acículas são moles, flexíveis e delgadas, dispõem-se em feixes de 3 e contam com 3 a 5 canais resiníferos. O comprimento é de 12 a 21 cm (com um mínimo e máximo de 10 e 25 cm). A cor é verde-clara, semelhante à de gramíneas. Os cones

brilhantes, com um comprimento de 5 a 8 cm (com um mínimo e máximo de 4 e 10 cm) e uma largura de 4 a 5 cm e tipicamente cônico-ovóides permanecem na árvore durante mais de 1 ano. As sementes delgadas, com um comprimento de 1,5 a 2,5 cm, são dotadas de asas curtas. Em solos bem drenados, a árvore forma uma longa raiz pivotante. Em solos menos profundos e mais compactados, o sistema radicular permanece rente à superfície.

Sítio

Pinus kesiya apresenta uma grande amplitude climática, sendo típico para toda a área de ocorrência de um período seco ($P < 50$ mm), com uma duração de 2 a 5 meses, conforme a região.

A espécie também ocorre naturalmente nos mais diversos substratos, abrangendo desde os leves e arenosos até os da argila pura, passando pelos francos.

Pinus kesiya pode ter um cultivo tropical em altitudes de 800 a 1.200 m e em solos bem drenados com estacionais (de 2 a 7 meses de período seco).

Silvicultura

Como todas as espécies pioneiras, *P. kesiya* também é acentuadamente heliófilo. Sua regeneração não se verifica na própria sombra. A regeneração natural só se dá em clareiras, geralmente ocorrendo também fora de sua área natural de ocorrência.

Nos bosques naturais, a maturidade reprodutiva é atingida na idade de 10 a 20 anos. Em plantações, a mesma é alcançada aos 5 a 7 anos. A coleta de sementes é feita na própria árvore ou no solo. O peso por mil sementes varia de 16 a 20 g (49.000 a 63.000 unidades/kg). O percentual de germinação monta a 95%. Em condições normais de armazenamento, as sementes podem conservar seu poder germinativo durante 1 ano.

A germinação ocorre geralmente entre o 11º e o 18º dia após a sementeira.

Também é aconselhável manter as plantas sombreadas durante os primeiros meses após a germinação. O transplante em recipientes com terra inoculada de micorrizas deve ser feito após 1 ou 2 (no máximo 3) meses. O material pode ser transplantado depois de aproximadamente 7 meses desde a sementeira, estando a muda com uma altura de 22 a 30 cm.

As sementes também podem ser semeadas diretamente nos recipientes. Deve-se deixar as sementes na água durante 24 horas, intumescendo assim as sementes viáveis, que já começam a germinar. Em seguida se plantam apenas as sementes intumescidas. A sementeira direta também é possível, contanto que se faça em solos bem drenados e com suficiente luminosidade. Bastam 15 árvores porta-sementes por ha para garantir uma regeneração natural satisfatória sob o aspecto quantitativo.

Não há problemas quanto ao transplante de mudas com raízes nuas, desde que executado no momento correto (início do período chuvoso) em solos apropriados (bem drenados).

P. kesiya é de crescimento relativamente rápido desde sua fase juvenil. Em povoamentos naturais, o incremento volumétrico anual culmina já na idade de 15 a 20 anos.

Diversos autores, realçam o aspecto de que só é possível um cultivo rentável de *P. kesiya* nos sítios mais favoráveis, em altitudes de 800 a 1.200 m e com as espécies de adequada procedência. Em altitudes inferiores a 800 a 1.200 m, seu desempenho não alcança o de *P. caribaea* nem o de *P. oocarpa*, apresentando mal formação do tronco (ramificações baixas, << foxtail >>, tortuosidade etc.). Acima dos 1.200 m, é superado em produção pelo *P. patula*.

Utilização

Bastante resinosa, a madeira de *P. Kesiya* assemelha-se muito à de *P. caribaea*.

A madeira pode ser utilizada praticamente para os mesmos objetivos dos *Pinus* europeus e americanos, embora se venha tornando cada vez mais importante para a indústria do papel, já que a qualidade de sua celulose é superior à do *P. patula*.

Em determinadas regiões da área natural de ocorrência, o *P. Kesiya* desfruta de grande importância como fonte de resina e terebintina.

Pinus oocarpa

Área de ocorrência

A área de ocorrência de *Pinus oocarpa* compreende a região entre os paralelos 12° N na Nicarágua e 28°N no Noroeste do México. Sua área mais extensa de ocorrência contínua encontra-se em regiões centrais serranas da América Central, abrangendo o Noroeste da Nicarágua, Honduras, norte de El Salvador, região central da Guatemala e o sul do México, em torno do paralelo 18°N.

Desenvolve-se naturalmente em altitude de 600 a 2.400 m, concentrando-se principalmente nas altitudes entre 700 e 1.500m, a exceção apenas da Guatemala (onde ocorre em altitude de 250 m) e o sul do México (com ocorrências em altitudes de 500m). O *P. oocarpa* é cultivado em todas as regiões de baixas latitudes compreendidas entre os paralelos de 20° N até 30°S (Austrália).

Fitofisionomia

Alcançando frequentemente alturas entre 20 e 30 m, o *Pinus oocarpa* pode chegar a 35 m de altura e seu DAP mais frequente é de 40 a 70 cm, podendo atingir os 100 cm. A forma do tronco varia conforme a variedade. A copa é geralmente

pouco simétrica, com galhos finos e relativamente ralos. A casca é fendida e frequentemente escamosa na parte superior do tronco.

As acículas estão dispostas em feixes de 5 mas também de 3.4 e, mais raramente, 6. Seu comprimento é de 12 a 28 cm e a largura de 1.5 mm. São de um brilho verde-claro, duras e enfeixam-se de preferência nas extremidades dos ramos. Os cones são ovais a ovoides, com 5 a 6 cm de comprimento, têm uma coloração marrom-amarelada e ficam pendurados por pedúnculos curtos isoladamente ou grupos de 3. O período de maturação dura de 18 a 22 meses. As sementes têm um comprimento aproximado de 7 mm e uma asa de 12 mm, mais ou menos.

Sítio

Em sua área natural de ocorrência, o *P. oocarpa* desenvolve-se geralmente em povoamentos puros.

As condições climáticas vigorantes na área natural de ocorrência caracterizam-se por uma precipitação entre 1.000 e 1.500 mm (com um mínimo e máximo absolutos de 700 e 2.000 mm). A temperatura oscila entre 13 e 23°C, atingindo de 20 e 30°C no mês mais quente e 8 a 16°C no mais frio. Não suporta geadas.

O *Pinus oocarpa* desenvolve-se em solos muito diversos, que tanto podem ser arenosos como francos ou argilosos. Aceita substratos neutro ou ácido, também suportando solos poucos profundos. É acentuadamente heliófila, de competitividade extremamente fraca em relação a folhas e só se regenera em sua área natural de ocorrência por causa dos incêndios que nela ocorrem periodicamente (espécies em piroclímax).

Revelo-se apropriada para o cultivo particularmente em regiões serranas altas e médias de áreas tropicais em que se alternam período seco e uma precipitação de 750 a 1.500 (máximo de 2.000)mm.

Silvicultura

Esta espécie heliófila, capaz de suportar apenas um leve sombreamento na fase juvenil, é reproduzida sobretudo artificialmente fora de sua área de ocorrência natural.

Após sua colheita, os cones são expostos ao sol por 3 dias para que se abram. As sementes mantêm em bom nível seu poder germinativo durante cerca de 6 meses, podendo prolongar este período por várias anos desde que o armazenamento seja feito em ambiente seco e frio. Seu percentual de germinação após 8 a 10 dias é de 70 a 90 %. O peso por mil sementes varia entre 18 a 25g (com um total de 41.000 a 55.000 unidades/ Kg).

Em viveiros aplicam-se os mesmos métodos descritos para *Pinus caribaea*. São necessárias, como medidas prévias, a inoculação de micorrizas no canteiro e o devido tratamento preliminar contra o << damping - off >>. A germinação ocorre

após um período de 14 a 21 dias. O tamanho adequado para o transplante das mudas é de 20 a 30 cm, sendo atingido num prazo de 6 a 10 meses após a semeadura, conforme a altitude respectiva. Só ocasionalmente se usa a semeadura direta.

Em sítios de condições favoráveis, é possível obter, no primeiros 25 anos, um crescimento anual de 1 m em altura e um incremento diamétrico de 1,8 a 2,0 cm/ano. O incremento volumétrico anual de plantações oscila entre 10 a 40 m³/ha.

Utilização

- *P. oocarpa* é utilizado em forma de tábuas para construção leves, caixas etc. Uma vez impregnada, pode-se usar a madeira tanto para interiores como para objetos externos, poste de telefone, palanques etc.

Dotada de fibra longa, a madeira também é apropriada para a produção de papel, tendo grande importância regional neste setor. Em algumas regiões, também se aproveita a resina do *P. oocarpa*.

Pinus patula

Área de ocorrência

O *Pinus patula* é uma espécie nativa do México. Sua área de ocorrência é limitada e descontínua, encontrando-se preponderantemente em 3 zonas florestais das encostas orientais da Sierra Madre Oriental entre os paralelos 18° e 21° N em altitudes de 1.800 a 2.700 (mínimo e máximo absolutos de 1.650 e 3.000) m. Este *Pinus* apresenta uma produtividade particularmente elevada em altitudes a partir de 1.000 m. As plantações estende-se desde o equador até o paralelo de 42°S, na Nova Zelândia

Fitofisionomia

No México, o *P. patula* alcança alturas de 30 m, que podem chegar a 50 m em plantações, com um DAP de até 120 cm. O sistema radicular é vigoroso, amplo e profundo (com mais de 6 m de profundidade), propiciando assim uma sólida fixação ao solo e bom suprimento de água e nutrientes. A copa é mais ou menos redonda. As acículas pendentes dos ramos conferem-lhe o aspecto característico de <<pinheiro-chorão>>. A casca é rugosa, de cor marrom-acinzentada e profundamente sulcada em sentido longitudinal, perfazendo até 12% do volume de uma árvore adulta.

Em ambientes secos e altitudes relativamente baixas, a casca de certos exemplares torna-se lisa em quase toda a sua extensão. As acículas dispõem-se em feixes de 3 a 4 ou, mais raramente, de 2 a 5.

Seu comprimento é de 15 a 30 cm. Ficam suspensas na árvore durante 2 a 4 anos. Brilhantes e de cor cinza-clara ou marrom, os cones têm um comprimento de 4 a 12 cm e um diâmetro de 2,4 a 4,0 cm, sendo assimétricos e curvos, apesar de sua forma cônica. Enfeixados em grupos de 3 a 6, os cones contêm, cada um, entre 40 e 80 sementes viáveis, aladas e de cor marrom a preta.

Sítio

Na área natural de ocorrência, o *P. patula* desenvolve-se preferencialmente em clima quente e temperado, com temperatura média de 12 a 18 °C (com mínimo absoluto de - 10°C). A precipitação oscila entre 1.000 a 2.000 mm, com incidência preponderante de maio a outubro.

Segundo WORMALD (1975), apud LAMPRECHT (1990), o êxito na implantação desta espécie depende de três fatores:

a) Disponibilidade de água durante o ano todo. São favoráveis, neste sentido, os solos profundos que permanecem úmidos mesmo durante o período seco. Quanto às precipitações pluviométricas, parece ser mais importante a distribuição regular durante o ano inteiro do que a quantidade. Dotado de bem desenvolvido

sistema radicular, o *P. patula* ainda tem um crescimento satisfatório em regiões com precipitações acima de 750 mm.

b) Acidez do solo. O *P. patula* pode desenvolver-se em solos com características químicas muito diversas, ao passo que o teor de nutrientes parece ser de importância secundária. O aspecto decisivo, porém, é que os solos sejam ácidos.

c) Limites de temperatura. O *P. patula* suporta, no período de dormência, até temperaturas em torno de -10°C (leves geadas), mas a temperatura média máxima do mês mais quente tem de ficar abaixo dos 29°C para que possa haver um desenvolvimento normal. Este valor também determina o limite inferior de altitude para um cultivo bem sucedido.

- Em ambientes quentes e secos com altitudes inferiores a 1.000 m, deveria substituir-se o *P. patula* por *P. oocarpa* e *P. kesiya*, espécies que suportam melhor o ressecamento dos solos.

- Em sítios quentes e úmidos, as espécies *P. caribaea* e *P. eliottii* apresentam melhor produção.

Silvicultura

Espécie heliófila de crescimento rápido atinge precocemente sua maturidade reprodutiva, produzindo já a partir do 5º ano sementes viáveis.

Uma vez maduros, eles permanecem fechados na árvore durante 1 ou 2 anos, o que torna conveniente realizar a colheita de cones no período seco, quando as condições são mais propícias à extração das sementes.

As sementes podem ser armazenadas durante longo tempo em ambiente frio. A percentagem de germinação após 1 ano fica em torno de 70 a 85%. O peso por mil sementes oscila entre 6 a 11g, com 95.000 a 165.000 unidades/Kg. O período de germinação dura de 15 a 70 dias. Recomenda-se muitas vezes um tratamento prévio da semente, por exemplo, com uma solução de 1,5% de perióxido de hidrogênio durante 4 dias.

Dada a predisposição das mudas ao tombamento << damping-off >>, recomenda-se em viveiros manter uma boa drenagem e moderada acidez do solo nos canteiros de semeadura e repicagem. A inoculação de micorrizas faz-se geralmente mediante a mistura de solos provenientes de povoamentos mais antigos.

Sob condições particularmente secas, é aconselhável trabalhar com mudas em recipientes. Para evitar mal formação do sistema radicular, as mudas devem ser transplantadas, neste caso, já a uma altura entre 10 e 20 cm, o que aumenta a intensidade de gratos culturais exigidos, no mínimo, para o combate a ervas daninhas. Num clima mais úmido, as sementes germinadas podem ser cultivadas em caixas ou canteiros de repicagem. Este método exige que, tendo a muda atingindo uma altura de 12 a 15 cm, as raízes sejam podadas regularmente a uma profundidade de 10 a 15 cm na direção horizontal e mais tarde, no mesmo ritmo,

também na direção vertical. As plantas crescem em ritmo relativamente lento, exigindo - conforme altitude - de 6 a 12 meses para formação de mudas suficiente viçosas (com uma altura em torno de 30 cm).

Dado que a desrama natural do *P. patula* é insuficiente, faz -se uma poda de galhos verdes a uma altura de 1,8 a 2,4m na idade entre os 4 e 6 anos, facilitando assim o acesso e reduzindo o perigo de fogo. Em plantações destinadas á produção de madeira para papel, não se executam outras podas, mas sim em plantações para a produção de madeira para processamento mecânico, onde são realizadas em alturas de 5 a 7 m e respectivamente 11 a 12m.

O incremento médio anual varia conforme o sítio e o tratamento, oscilando entre 10 e 40 m³/ha/ano.

Utilização

Em plantações o *P. patula* produz um tipo de madeira leve, destituída de cerne genuíno, de cor clara com anéis de crescimento amarronzados, muito nodosa, mas com baixo teor de resina.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

EMBRAPA - **Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina**. Série Documentos nº 21. Colombo, 1988.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos**. GTZ, Eschborn, 1990.

MARCHIORI, J. N. & SOBRAL, M. **Dendrologia das Angiospermas –**

”

Myrtales. Editora UFSM, Santa Maria, 1997.